

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНАМ
по специальности
31.02.01 ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО

СОДЕРЖАНИЕ

1.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ФИЛОСОФИИ» 2	
2.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИСТОРИЯ».....	9
3.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» 21	
4.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА».....	33
5.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПСИХОЛОГИЯ ОБЩЕНИЯ».....	34
6.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СОЦИОЛОГИЯ».....	35
7.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЭТИКА».....	40
8.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАТИКА»..	44
9.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА».....	70
10.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА».....	88
11.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ».....	130
12.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЗДОРОВЫЙ ЧЕЛОВЕК И ЕГО ОКРУЖЕНИЕ».....	229
13.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПСИХОЛОГИЯ».....	293
14.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА».....	295
15.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФАРМАКОЛОГИЯ..	314
16.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИГИЕНА И ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА».....	319
17.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА С МЕДИЦИНСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИЕЙ».....	334
18.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ПАТОЛОГИИ» 359	
19.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ И ИММУНОЛОГИИ».....	360
20.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ».....	368
21.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ» 371	
22.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИСТОЛОГИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ».....	376
23.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПЕДАГОГИКА».....	381
24.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЛОГИЯ».....	399
25.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА С ОСНОВАМИ МЕДИЦИНСКОЙ ГЕНЕТИКИ».....	

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ФИЛОСОФИИ»

Программа дисциплины «Основы философия» разработана на базе нелинейной системы организации учебного процесса. Система контроля знаний студентов, изучающих данный курс основывается на принципах Болонской декларации, одним из главных элементов которой является компетентный подход. Степень усвоения учащимися знаний, полученных в результате обучения по курсу, измеряется в кредитах.

За время обучения учащемуся необходимо выполнить все предусмотренные учебной программой виды работ, общим объемом в 2 образовательных кредита.

Образовательный кредит, или зачетная единица – это условный численный показатель общей учебной нагрузки студентов. Иными словами, это единица измерения общих трудовых затрат студента на выполнение той или иной учебной работы (теоретическое и практическое обучение, написание курсовых и дипломных работ и т.п.). Один кредит составляет 36 часов учебного времени.

В рамках указанного курса учащиеся изучают основные вопросы истории философии. Для самостоятельной работы рекомендуется в первую очередь работа с учебниками, учебными пособиями и словарями.

Лекция как метод обучения и воспитания, предполагает последовательное монологическое изложение системы идей для внимательного и заинтересованного в обучении студента в определенной области. Как метод обучения она основана на косвенной или непосредственной передаче информации преподавателем для аудитории, которая должна иметь определённые навыки конспектирования материала на слух, умение выделять главное для письменного фиксирования объём информации грамотно, кратко и понятно для себя. Лекционное обучение также требует от каждого учащегося соблюдения особых морально-этических норм, таких, как соблюдение тишины, внимательное вслушивание в излагаемое содержание материала, умение задать грамотный вопрос преподавателю по существу темы.

Учащемуся необходимо знать, что лекционный курс рассчитан на реализацию дидактических целей по формированию ориентировочной основы для последующего усвоения учащимися учебного материала и общих компетенций. В рамках лекционного курса допускается использование разных типов занятия. Так, например: форма тематической лекции– урока, позволяет учащимся обсуждать или излагать самостоятельно подготовленный доклад в рамках перечня рассматриваемых вопросов по теме занятия, тем самым совершенствуя свои навыки и умения, заданные в общих компетенциях.

Урок - чётко спланированное занятие, имеющее три основных задачи: познавательная, развивающая и воспитательная. Познавательный аспект является основным и включает в себя следующие требования: научить учащегося самостоятельности в получении знаний; заложить навыки, то есть точные действия, которые многократно повторяются до выработки автоматизма; сформировать предусмотренные программой умения; научить подытоживать и анализировать информацию полученную на уроке. Развивающий момент состоит из нескольких пунктов: развитие речи, развитие мышления и понимания учебного материала. Воспитывающий аспект – знакомство со способами нравственных взаимодействий которые помогают учащемуся освоить моральные принципы. Основные виды поурочных занятий: лекция; практическое занятие; контрольная работа; консультация; самостоятельная работа. Урок — это форма организации педагогического процесса, при которой педагог в течение точно установленного времени руководит коллективной познавательной и иной деятельностью постоянной группы учащихся с учетом особенностей каждого из них, используя виды, средства и методы работы, создающие благоприятные условия для того, чтобы все овладевали основами изучаемого предмета непосредственно в процессе обучения, а также для воспитания и развития познавательных способностей и творческих сил.

Преимущества урока как формы организации педагогического процесса в создании благоприятных возможностей для сочетания фронтальной, групповой и индивидуальной работы. На занятии педагог последовательно и систематически излагает материал, управляет развитием познавательных способностей учащихся, формирует научное мировоззрение учащихся; стимулирует другие виды самостоятельной работы студентов. На уроке учащиеся должны сформировать системные знания и умения по дисциплине, научиться пользоваться самими методами познавательной деятельности. На уроке эффективно решаются воспитательные задачи через содержание и методы педагогической деятельности.

Модуль 1. Формирование философской мысли.

Лекция № 1.

Тема: Вводная лекция. Философия, ее предмет, проблемы, функции. Часть 1

Цель дать первое целостное представление об учебном предмете - основах философского мировоззрения, сориентировать студента в системе работы по данному курсу.

Форма организации занятия: тематически-дискуссионная лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Мировоззрение и его сущность.

Дофилософские формы мировоззрения.

Философское осмысление мира, его основные типы и способы.

Предмет и структура философского знания.

Место философии в общей системе знаний и жизни человека и общества.

Вопросы для повторения пройденного материала:

Дайте определение понятию: мировоззрение. Нарисуйте схему видов мировоззрения в тетради.

Перечислите основные типы и способы философского осмысления мира.

Сформулируйте своё определение сущности философского знания и нарисуйте схему структуры данного вида знания.

Аннотация лекции-урока: Метафилософия: понятие философия, мировоззрения, и место философии в жизни общества и человека. Мировоззрение, как содержание и способ освоения окружающего мира на основе обобщения естественнонаучного, технического, социально-исторического и философского знаний. Четыре аспекта мировоззрения - онтологический, гносеологический (познавательный), аксиологический (ценностный) и практический. Мировоззрение как отражение человеческого бытия. Как форма общественного самосознания человека и духовно-практического его освоения, самовыражения человека в мире.

Сущность человеческого бытия – это деятельность. Когнитивной деятельностью считают деятельность, опирающуюся на познавательные (когнитивные) способности ученика. К когнитивным способностям (от лат. cogito — мыслю) относятся: логические и эмоционально-образные способности, смысловое и разноточное видение, способности задавать вопросы, прогнозировать перспективу, формулировать гипотезы, делать выводы и др. В философской литературе обыденное мировоззрение есть мироощущение - переживание человеком реальности и своего бытия в ней, а теоретическое – миропонимание. На этом уровне отражения создается концептуально оформленная теоретическая модель мировоззрения, содержащая необходимые компоненты: развитое самосознание, навыки аналитического мышления, а также момент сомнения, картину мира, аксиологические ценности, побудительные мотивы действия, нормативно-регулятивный компоненты. Т.о. общечеловеческое мировоззрение - это результат миро-преобразования, прошедшее само исторические этапы: мифологический, религиозный, и собственно философский. Философия как теоретически сформулированное мировоззрение, система взглядов.

Сущностной характеристикой философского знания является постижение смысла жизни. Философия это знание о мире и об отношении человека к этому миру. В предмет философии входит всеобщее в материальном бытии и всеобщее, характеризующее целостное бытие человека. Философия состоит из нескольких разделов, в зависимости от их предмета изучения и их функций.

Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративная.

Средства обучения: материальные – мел, доска.

Урок № 2.

Тема: Основные категории и подходы в философии. Часть 2

Цель сформировать представление об основах когнитивной деятельности человека. Объяснить важность и сущность основных категорий философии в структуре дисциплины.

Форма организации занятия: тематическая лекция – урок.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Философское осмысление мира, его основные типы и способы. Основные разделы философии.

Генезис философского знания. Функции философии.

Основные исторические этапы и периоды философии.

Классификация философских учений

Вопросы для повторения пройденного материала:

Дайте определение понятию: когнитивная деятельность человека. Нарисуйте схему видов когнитивной деятельности в тетради.

Перечислите и запишите в тетради основные исторические этапы и периоды развития философии.

Сформулируйте и зарисуйте в тетради классификацию (типологизацию) философских учений по следующим основаниям: классификация философских учений в зависимости от выбора исходных позиций философов в решении так называемого «основного вопроса философии». Имеющего две стороны: онтологическую и гносеологическую;

Сформулируйте и зарисуйте в тетради классификацию (типологизацию) философских учений по следующим основаниям: регионально-цивилизационный критерий, то есть деление философских доктрин на две группы: западная философия и восточная философия.

Аннотация занятия:

Основные исторические этапы и периоды философии

I этап доклассическая философия. От философского мировоззрения Древней Индии и Китая до раннегреческой натурфилософии.

1 период – античная философия (Древняя Греция, Древний Рим) VII-VI века до Р.Х. – V век от Р.Х.

2 период – средневековая христианская философия V – XV века

II этап философия Возрождения (Ренессанса) XIV – XVI века

III этап Классическая философия

1 период – философия Нового времени XVII – середина XIX века

2 период – Немецкая классическая философия XVIII – середина XIX века

3 период – Марксистская философия середина XIX вв.

IV этап - Постклассическая философия. Философия Новейшего времени середина XIX века – I мировая война (позитивизм, «Философия жизни»).

V этап - Неклассическая философия

1 период – Русская философия XVIII век – до сегодня

2 период – Современная философия I мировая война – по сей день

Метафилософия: основные разделы философии; классификация философских учений; функции философии. Философское осмысление мира, его основные типы и способы. Основной вопрос философии: что первично, бытие или мышление, материя или сознание и основные подходы к их решению: монистический, дуалистический, материалистический, диалектический, метафизические. Философия как форма общественного сознания, направленная на постановку, анализ и решение коренных мировоззренческих вопросов, связанных с выработкой целостного взгляда на мир и место в нем человека, уяснение различных форм отношения человека к миру (познавательное, ценностное, практическое и др.).

Философские разделы с т. зр. их предмета изучения, подфункции и аспекта основного вопроса данного раздела философии. Проблема метода философского познания. Диалектика и метафизика - исторически сложившиеся формы философской рефлексии, в своем конкретном историческом содержании определяющие методологическую направленность философского знания.

Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративная.

Средства обучения: материальные – мел, доска.

Урок № 3.

1. Тема: Формирование древневосточной философии. Часть 1

2. Цель сформировать у учащихся представление о философии Древней Индии, основных философских воззрений о мире и человеке.

3. Форма организации занятия: тематическая лекция – урок (содержит факты, их анализ, выводы, доказательства этико-философских проблем).

Перечень рассматриваемых вопросов:

Характеристика Древневосточной философии.

Священные книги и основные языки в Древней Индии

Атеистическая Санкхья и философия дуалистического реализма.

Ортодоксальные школы и (период сутр: санкхья, йога, миманса, веданта, вайшешика, ньяя).

Неортодоксальные школы Древней Индии. Роль индуизма в формировании философии: атеистический буддизм, джайнизм, локаята.

Вопросы для повторения пройденного материала:

Основные исторические этапы и периоды развития философии Востока.

Основные исторические этапы и периоды развития философии Запада.

Основные исторические этапы и периоды развития Русской философии.

Аннотация занятия: Выделение предпосылок и условий возникновения древневосточной философии; основные этапы и особенности развития философии на востоке; философия Древней Индии и две основные школы: ведизма – астика и индуизма – настика. Атеистическая Санкхья представляет собой философию дуалистического реализма, создание которой приписывается мудрецу Капиле. Первой работой, излагающей философию санкхьи принято считать "Санкхья-сутру" Капилы. Санкхья служит делу познания реальности с целью положить конец всем несчастьям и страданиям.

Специфика понимания мира и человека в ортодоксальных и неортодоксальных школах Древней Индии (период сутр: санкхья, йога, миманса, веданта, вайшешика, ньяя) Роль индуизма в формировании философии: атеистический буддизм, джайнизм, локаята); Основные идеи древнеиндийской философии. Колесо сансары и нирвана, как способ избавления от перерождений; путь мукти и путь мокши.

5. Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративная.

6. Средства обучения – изображения и отображения материальных объектов (слайды).

Урок № 4.

1. Тема: Формирование древневосточной философии. Часть 2

2. Цель сформировать у учащихся представление о философии Древнего Китая, основных философских воззрений о мире и человеке.

3. Форма организации занятия: тематическая лекция – урок (содержит факты, их анализ, выводы).

4. Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Специфика структуры религиозно-философских систем в тибетской культуре.

2. Основные постулаты и направления Китайской философии (даосизм Конфуцианство, моизм, номинализм, легизм).
3. Тибетская философия смерти.
4. Древнекитайская медицина и специфика восточной и западной философии.
Вопросы для повторения пройденного материала:
Характеристика основных идей Древневосточной философии.
Священные книги и основные языки в Древней Индии

5. Аннотация занятия: Выделение предпосылок и условий возникновения древневосточной философии; 7-6 вв. до н.э. зарождение философии в Древнем Китае. Культ предков и культ неба. Основные этапы и особенности развития философии Древнего Китая. Основные течения и школы Древнего Китая (натурфилософская Инь-Ян, конфуцианство, даосизм, легизм, номинализм, натурфилософии). Шесть канонических философских книг в Др. Китае: И-цзын, Ши-цзын, Шу цзин, Ли Цзин, Юэ цзин, Чунь-цу. Кун Фу-цзы и его основные труды: Тридцатикнижие – 6 книг канона, Лунь-Юй – Беседы и рассуждения составленные учениками со слов учителя Конфуция. Особенности Благодарного мужа по Конфуцию и низкого человека. Основные качества благородного мужа. Программа исправления имён.

Гуманистический моизм и труд «Мо-цзы» о небе – главном законе и образце для правителя и жителей; эмпирическое познание окружающей действительности с помощью органов чувств. Отделение истины от лжи при помощи мышления. Логика, как основа верности суждений. Номинализм Хуэй Ши – софистика и игра в слова. «Дао дэ Цзин» - трактат даосизма. Проблема сущности бытия и Дэ как проявления Дао – великого пути вселенной и человека. Диалектика инь и ян – великий предел. Ци – как универсальная субстанция Вселенной, составляющая исходный Хаос – великий предел. Легизм и основной труд «Шан цзюнь шу» - книга правителя области Шан. Правовое принуждение и наказание – закон ФА – школы законников.

Философские принципы древнекитайской медицины в трактате Желтого императора.

Тибетская культура – культурный симбиоз ламаизма. Концепция «Книги мёртвых» - правильного пособия по умиранию и переходу в реальность Бардо Тходол, мистериальные магические культы монахов отшельников. Субъективация кармы, цель духовной трансформации личности состоит в его посмертной судьбе, а умирание – это итог жизни и начало нового бытия.

5. Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративная.

6. Средства обучения – изображения и отображения материальных объектов (слайды).

Урок № 5.

1. Тема: Древнегреческая философия Часть 1.
2. Цель сформировать представление у учащихся о своеобразии и неповторимости античной философской мысли на разных этапах ее развития; показать ее влияние на формирование западноевропейской философии.
3. Форма организации занятия: лекция-урок – проверочно-тематический (содержит факты, их анализ, выводы, доказательства положений) с элементами беседы.
4. Перечень рассматриваемых вопросов:
Периодизация древнегреческой философии.
Основные философские категории античности в ранней классике.
Методы и школы натурализма. Натурфилософы Древней Греции и их основные идеи по поводу первоначал бытия.
Этический релятивизм софистов.
Метод майевтики Сократа.
Вопросы для повторения пройденного материала:
Основные периоды развития философских школ Древнего Китая. Составьте схему основных философских школ Китая
Школа даосизма. Лао-цзы и его книга Дао дэ дзин
Основные характеристики низкого человека и благородного мужа по Конфуцию
Трактат Желтого императора, как основа древнекитайской философии

5. Аннотация занятия: 1. Предпосылки и условия возникновения философии в Древней Греции; досократовский космоцентризм древнегреческой философии: ранний (Милетская школа, Пифагорейский союз, Элейская школа. Этап становления философии как сферы рационального постижения исходных оснований Космоса, стремления проникнуть через видимое в невидимое, начало различения явления и сущности, бытия и небытия.

Гераклит как родоначальник диалектики; атомизм Демокрита. Философия Древней Греции, есть стремление понять таинственный Космос, поставила вопросы о предельных основаниях природного мира, его структуре, сущности, став тем самым школой философствования для будущей мысли. Космоцентризм интересен спецификой постановки вопросов, которые носили принципиально мировоззренческий, философский характер и тем самым на века предопределили дальнейшее развитие греческой, а затем европейской и мировой философской культуры. Греки открыли природу как объект философии, впервые оставив вопрос о ее первоначале. Важным оказался и характер самих принятых первоначал — воды, воздуха, огня, и форма постановки вопросов. После открытия натурфилософии легче было поставить вопрос о человеке, затем о Боге.

Вторая половина V до конца IV в. до н. э. - период наибольшего расцвета классической греческой рабовладельческой демократии, опирающейся на политическую форму города-государства - полисы. Этический релятивизм софистов (Горгий, Протагор), этический антропоцентризм Сократа, основоположника диалектического метода майевтики.

5. Методы. Лекция-урок с элементами проблемного изложения.
6. Средства обучения: материальные – мел, доска.

Урок № 6.

1. Тема: Древнегреческая философия Часть 2.
2. Цель сформировать представление у учащихся о своеобразии и неповторимости античной философской мысли на разных этапах ее развития; показать ее влияние на формирование западноевропейской философии.
3. Форма организации занятия: тематическая лекция – урок (содержит факты, их анализ, выводы, доказательства положений) с элементами беседы.
4. Перечень рассматриваемых вопросов:
 1. Высокая классика (Платон, Аристотель и их школы). Главная проблема – синтез философского знания, его проблем и методов.
 2. Эллинизм (Эпикур, Пиррон, стоики, Сенека, Эпиктет, Марк Аврелий и др.) Главные проблемы – мораль и свобода человека, познание.
 Вопросы для повторения пройденного материала:
Основные периоды развития Древнегреческой философии, и их особенности.
Основные гносеологические методы Древнегреческой философии.
Натурфилософская и космологическая школы и её идеи.
Зарождение диалектики в Древнегреческой философии.

5. Аннотация занятия: Классический период древнегреческой философии. Выдающийся ученик, последователь и в определенном смысле «систематизатор» воззрений Сократа - Платон («Апологии Сократа», «Законы»). Теория иерархизации идей и души Платона. Его социально-политические воззрения в теории государства и основные виды правления.

Учение Аристотеля о бытии, материи, форме, душе, которая имеет три различных уровня: вегетативный – душа растений (речь идет здесь, собственно, об определенной способности к жизни), чувственный (сенситивный), преобладающий в душах животных, и разумный, присущий лишь человеку. Этика и социально-политические взгляды – основные виды правления и социо-психологические характеристики граждан полиса). Теория пространства и времени Аристотеля.

Эллинистический период (эпикуреизм, стоицизм, скептицизм). Эллинистический период начался с III в. до н. э. Философы этого периода не обязательно были греками по рождению, а область распространения философии вышла далеко за пределы Греции. В этот период философия перестает быть единой наукой: она подверглась расчленению и разделению на части, которые были внешне независимыми друг от друга, на три части: логику (известную в некоторых школах как "каноника"), физику и этику, или теорию познания, теорию бытия и теорию блага. Значение, которое придавалось этим частям философии, было неодинаково, ибо перевес был на стороне этики.

5. Методы. Лекция-урок с элементами проблемного изложения.

6. Средства обучения: материальные – мел, доска.

Урок № 7.

1. Тема: Средневековая философия. Часть 1

2. Цель сформировать у учащихся понимание характерных особенностей средневековой философской схоластики, а также познакомиться с известными мыслителями данного времени.

3. Форма организации занятия: тематическая лекция – урок.

4. Перечень рассматриваемых вопросов:

Особенности средневековой философии.

Патристическая философия.

Философия Августина Аврелия.

Философия Фомы Аквинского.

Философская мысль Византийского Востока

Вопросы для повторения пройденного материала:

Характеристика поздней Древнегреческой философии. Основные идеи Эллинизма. Основные идеи течения эллинистической философии - стоицизм Плуларха, Цицерона, Сенеки, Марка Аврелия).

Основные идеи течения эллинистической философии – эпикуреизм. Эпикур и Цит Лукреций Кар.

Представители стоицизма (Зенон Китийский, Ксенофан, Хрисипп) и их основные идеи и методы философствования.

5. Аннотация занятия: Основные принципы средневековой философии: креационизм – идея сотворения мира Богом из ничего; провиденциализм – понимание истории как осуществления заранее предусмотренного Богом плана спасения человека; теодицея – как оправдание Бога; символизм – своеобразное умение человека находить скрытое значение того или иного предмета; откровение – непосредственное волеизъявление Бога, принимаемое субъектом как абсолютный критерий человеческого поведения и познания; реализм – существование общего в Боге, в вещах, в мыслях людей, словах; номинализм - особое внимание к единичному. Основные идеи средневековой философии: проблема Троицы; проблема инкарнации; отношения свободы и благодати; отношения веры и разума. Особенности основных этапов развития средневековой философии: апологетика, патристика (Августин Аврелий Блаженный), схоластика, ее основные этапы.

5. Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративная.

6. Средства обучения: материальные – мел, доска.

Урок № 8.

1. Тема: Философия эпохи Возрождения. Часть 2

2. Цель сформировать у учащихся понимание характерных особенностей эпохи гуманизма, антропологического характера философии Возрождения, и гипотез известных мыслителей данного времени.

3. Форма организации лекция-урок объяснительная, проверочная.

4. Перечень рассматриваемых вопросов:

Общая характеристика эпохи Возрождения.

Гуманистическая мысль эпохи Возрождения.

Эпоха Возрождения и Реформация. Взаимоотношение религии и науки.

Натурфилософия эпохи Возрождения.

Учение Кузанского о безграничности космоса.

Натурфилософия Джордано Бруно.

Вопросы для повторения пройденного материала:

Философская мысль Арабского Востока: Аль-Кинди (800—879); представители восточного аристотелизма: Аль-Фараби и Ибн-Сина; Аль-Газали (1059—1111) с сочинением «Опровержение философов» против перипатетизма.

Учение Аристотеля глазами философа и медика Ибн-Рушда (Аверроэс); Философия Авиценны (Ибн Сины) (980 – 1037гг.) - его сочинения по вопросам логики, метафизики и психологии - деист-спиритуалист, ученик неоплатоников и Аристотеля.

Философская мысль Византийского Востока - богословский авторитет Иоанна Дамаскина.

5. Аннотация занятия: гуманистический и антропологический характер философии Возрождения. Формулировка термина «Возрождения» у итальянского художника и архитектора Джорджо Вазари в 1550 г. Хронология эпохи Возрождения (Ренессанса) в Европе с XV по начало XVII вв. Три его периода: гуманистический (XIV – XV в.) - Данте Алигьери, Франческо Петрарка, Лоренцо Валла; неоплатонический (сер. XV – XVI в.) - Николай Кузанский, Пико дела Мирандолла, Парацельс; натурфилософский (XVI – нач. XVII в.) - Николай Коперник, Джордано Бруно, Галилео Галилей.

Гуманизм Лоренцы Вальи и Дж. Пико дела Мирандоллы. Социально-философские идеи гуманистов XVI века (Н. Макиавелли, Э. Роттердамский, М. Монтень, Т. Кампанелла). Пантеистическая философия и диалектика Н. Кузанского. Натурфилософия и пантеизм Дж. Бруно: учение о бесконечности и множественности миров. Естественнаучная мысль эпохи Возрождения и ее связь с философией (Л. Да Винчи, Н. Коперник, Везалий). Противоречия Реформации и Ренессанса.

5. Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративная.

6. Средства обучения: материальные – мел, доска.

2 модуль

Тема: «Историко-философские и культурный аспекты дисциплины»

Урок № 9.

1. Тема: Философия Нового времени.
2. Цель сформировать у учащихся понимание характерных черт философского мировоззрения Нового времени, а также познакомить учащихся с наиболее яркими мыслителями данных эпох.
3. Форма организации занятия – лекция-урок с элементами обсуждения.
4. Перечень рассматриваемых вопросов:
Предмет философии Нового времени.
Эмпиризм
Рационализм
Субстанциализм и монадология.
Вопросы для повторения пройденного материала:
Характеристика эпохи гуманизма. Основные идеи антропоцентризма.
Неоплатонический период в философии позднего Возрождения (сер. XV – XVI в.) - Николай Кузанский, Пико делла Мирандола, Парацельс;
Натурфилософский период в философии позднего Возрождения (XVI – нач. XVII в.) - Николай Коперник, Джордано Бруно, Галилео Галилей.

5. Аннотация занятия: Предмет философии Нового времени - гносеология и методология исследования природы. Пантеизм и идеи естествознания; философия Нового времени: проблема науки и идеал научного знания; проблема познания и становление методов научного исследования: эмпиризм и рационализм; Философия Ф. Бэкона, дуализм Р. Декарта, пантеизм Б. Спинозы, монадология Г. Лейбница. Идеи Просвещения в работах «старших» просветителей (Ш.-Л. Монтескье, Ф. Вольтер, также Э. Б. Кондильяк) и «младших» (Ж.-О. Ламетри, Д. Дидро, К.-А. Гельвеций, П. Гольбах).

«Старшие» просветители заложили основы критики абсолютизма и церкви, стимулировали поиск нового мировоззрения. Ш.-Л. Монтескье (1689-1755) в «Персидских письмах» критиковал абсолютизм и суеверия, исходил из существования объективной закономерности в природе. В работе «О духе законов» он выявляет объективные законы истории. Согласно концепции «географический детерминизм» природные (географические) условия определяют особенности психологии народов, что обуславливает формы правления. Монтескье обосновал политическую теорию разделения властей. Франсуа Вольтер исследовал историю как объективный процесс, критиковал церковь и выступал за веротерпимость. «Старшие» просветители были деистами, то есть признавали ограниченное участие Бога в мире: Бог – «великий часовщик», запустивший часы природы, источник движения. С точки зрения Вольтера, религия нужна народу (если бы Бога не было, его следовало бы выдумать).

Вторая половина 40-х годов XVIII века на исторической арене радикальные «младшие» французские просветители – материалисты и атеисты. Врач Ж.-О. Ламетри в познании опирается на чувственный опыт, ощущения. Человек телесное существо с которым неразрывно связана душа. Ламетри утверждает материальное субстанциональное единство человека в работе «Человек-машина». Ламетри первым обосновал единство материи и движения, выделил в качестве атрибутов материи многообразие ее форм, активность и способность чувствовать. П. Гольбах «Система природы» представляет систему материалистического субстанциализма. Материя–природа есть единственная основа. Многообразие природы, форм движения является источником самодвижения материи. Формы материи различаются организацией. Материя определяется через отношение к органам чувств, к сознанию. Все имеет свою причину и подчиняется неизменным законам, все необходимо, а случай – лишь результат незнания причин. Т. о., материализм Гольбаха в целом механистический, все движения сводятся им к простым: притяжению и отталкиванию.

5. Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративная.

6. Средства обучения: материальные – мел, доска.

Урок № 10.

1. Тема: Этические и социально-философские учения эпохи Просвещения.
2. Цель сформировать у учащихся понимание характерных черт философского мировоззрения эпохи Просвещения, а также познакомить учащихся с наиболее яркими мыслителями данных эпох.
3. Форма организации занятия: лекция –урок с элементами обсуждения.
4. Перечень рассматриваемых вопросов:
Особенности философии в Эпоху Просвещения
Французское Просвещение группа: «старших» просветителей (Ш.-Л. Монтескье, Ф. Вольтер, также Э. Б. Кондильяк)
Французское Просвещение группа: и «младших» просветителей (Ж.-О. Ламетри, Д. Дидро, К.-А. Гельвеций, П.-А. Гольбах).
Идеи Просвещения в Германии. Основные идеи в философии Гёте, Гердера и Лессинга.
Вопросы для повторения пройденного материала:
17 век – арена философских дискуссий между рационализмом и эмпиризмом.
Великие философы-эмпирики — Ф. Бэкон, Т. Гоббс, Д. Локк.
Великие философы-рационалисты — Р. Декарт, Б. Спиноза, Г. Лейбниц.

5. Аннотация занятия: социально-политические и идейно-нравственные предпосылки эпохи Просвещения, Т. Гоббс как идейный предшественник английского Просвещения английский философ-материалист, один из основателей теории общественного договора и теории государственного суверенитета. Известен идеями, получившими распространение в дисциплинах: этика, теология, физика, геометрия и история. Французский материализм 18 века (Ж.-О. Ламетри, Д. Дидро, К.-А. Гельвеций, П.-А. Гольбах). Основу всех процессов природы составляет материя с присущим ей свойством движения. Природа получает своё движение от себя самой, ибо она – великое целое, вне которого ничто не может существовать. Материя вечно движется, покой относителен, движение есть необходимый способ её существования и источник всех её свойств. Пространство и время – формы существования материи. Нет ничего, чего нельзя было бы познать.

Социальная философия французского Просвещения (Ш.-Л. Монтескье, Ф.-М. Вольтер, Ж.-Ж. Руссо). Вера в мощь и силу человеческого разума, критика религии и церкви, препятствующая свободному развитию человека. Концепция «географического детерминизма» Монтескье. Вольтера неприемлет атеизм - опасное разрушительное средство низвержения небесных и земных авторитетов. Властям тоже необходима идея Бога; опыт свидетельствует, что там, где государи и министры не веруют в Бога, во главе народов оказываются «жаждущие крови животные». Общественный порядок поддерживают три принципа - частная собственность, свобода и равенство, бережное отношение к естественным правам человека возможно как при монархическом, так и при республиканском строе. Нужна сильная и гуманная государственная власть, способная проводить естественно-правовые принципы в жизнь, например «просвещенный абсолютизм». Главный источник пороков и преступлений -темнота и невежество. Просвещенный монарх и народ вместе решают все стоящие перед государством задачи, эффективно противодействовать всем формам социального зла.

5. Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративная.

6. Средства обучения: материальные – мел, доска.

Урок № 11.

1. Тема: Немецкая классическая философия. Часть 1
2. Цель сформировать у учащихся представление о различных философских подходах в понимании вопросов онтологии, гносеологии, этики и др. в рамках немецкой классической философии 70-х гг. XVIII – 30-31XIX вв.

3. Форма организации занятия: тематическая лекция – урок с элементами диалога.

4. Перечень рассматриваемых вопросов:

Особенности Немецкой классической философии

Философия Иммануила Канта

Философия Иоганна Готлиба Фихте

Философия Фридриха Шеллинга

Вопросы для повторения пройденного материала:

Сущность философии эпохи Просвещения. Стронники деизма: Вольтер, Монтескье, Руссо.

Особенности Английского Просвещения: Дж Локк.

Особенности Просвещения во Франции: Ж.Ж. Руссо, Д. Дидро, П. Гольбах.

5. Аннотация занятия: Немецкая классическая философия как важнейший этап развития европейской философии, ее особенности; Происхождение, объем и объективная значимость априорных знаний в трансцендентальной логике И. Канта, докритическая метафизика и три критики: чистого, практического разума и критика способности суждения его эстетическая философия; Три максимы морально-практической философии, гипотетический и категорический императив - суть этики И. Канта.

«Основа общего наукоучения», «Назначение человека» в субъективном идеализме И. Г. Фихте. Три основных положения теоретической философии Фихте: “Я” первоначально полагает само себя -- тезис; “Я” полагает себя как определенное через “Не-Я” -- антитезис; тезис и антитезис противоречат друг другу и чтобы друг друга не уничтожить, д.б. необходимое единство сознания. В результате противоречия тезиса и антитезиса необходимо возникает синтез: “Я” определяет отчасти себя само, отчасти же определяется “Не-Я”. Ограничение означает возникновение делимого “Я” и делимого “Не-Я”, ибо только делимое может быть ограничено. Смысл синтеза раскрывается через различие абсолютного и конечного “Я”: “Я” (имеется в виду абсолютное “Я”) противопоставляет делимому “Я” (т. е. эмпирическому субъекту) делимое “Не-Я” (т. е. эмпирическую природу).

Объективный идеализм Ф. Шеллинга. Основные периоды Шеллинговской философии: натурфилософия, трансцендентальный, или эстетический идеализм, «философия тождества», философия свободы, «положительная философия», или «философия откровения».

5. Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративная.

6. Средства обучения: материальные – мел, доска.

Урок № 12.

1. Тема: Становление материалистической философии и марксизма: Л. Фейербах, Маркс, Ленин. Часть 2

2. Цель сформировать у учащихся представление о становлении материализма в рамках немецкой философии 70-х гг. XVIII – 30-XIX вв. и русской материалистической философии начала 20 в.

3. Форма организации занятия: тематическая лекция – урок с элементами объяснения и обсуждения.

4. Перечень рассматриваемых вопросов:

Философия Георга Гегеля

Философия Фейербаха

Философия марксизма.

Вопросы для повторения пройденного материала:

Основные идеи немецкой классической философии: учение о познании; диалектический метод; диалектическая логика

Учение о закономерностях процесса развития.

5. Аннотация занятия: Объективный идеализм Г. Гегеля, его триадическая система и диалектический метод; Диалектический материализм и исторический материализм К. Маркса. Материалистический принцип истории в понимании объективного мира и мышления, и диалектический подход в Марксистско-Ленинской философии, посредством диалектического материализма рассматриваются наиболее общие законы развития всего существующего: соотношение материи и сознания, о соотношении общественного бытия и общественного сознания. Законы мышления как отражение законов материального мира — природы и общества. Диалектический и исторический материализм как цельная и стройная система философских, экономических и социально-политических взглядов.

5. Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративная.

6. Средства обучения: материальные – мел, доска.

Урок № 13.

1. Тема: Западная философия XX века. Антропоцентристские направления современной философии: философия жизни, экзистенциализм.

Часть 1

2. Цель: сформировать понимание особенностей неклассической философии, представленной множеством школ и течений (школа философии жизни, феноменологии, экзистенциализма). Необходимо выделить своеобразие позитивизма и основных этапов его развития, неокантианства (Баденская и Марбургская школы), особенности прагматизма; Познакомить с основными представителями философии жизни – иррационалиста А. Шопенгауэра и экзистенциализма С. Кьеркегора, О. Конт, Ф. Ницше, А. Бергсоном.

3. Форма организации занятия: тематическая лекция – урок с элементами проблемного обсуждения.

4. Перечень рассматриваемых вопросов:

Неклассическая философия XIX века.

Нигилизм Ф. Ницше.

Иррационализм в форме экзистенциальной философии личности Сёрена Кьеркегора.

Анри Бергсон (1859-1941) — фр. философ, интуитивист и его философия жизни.

Вопросы для повторения пройденного материала:

Основные идеи философской антропологии в Германии и представители данного направления.

Материалистическая философия К. Маркса.

Марбургская (Г. Коген) и Баденская школы (Виндельбанд, Р. Риккерт) позитивизма в философии

Прагматизм Ч. Пирса, У. Джемса

5. Аннотация занятия: Философия XIX в. и неклассическая Западная философия как этап развития европейской философии с 30-х годов XIX века, ее особенности; основные принципы (сциентизм и антисциентизм западноевропейской философии) и направления неклассической философии: позитивизм (О. Конт, Дж. Милль, Г. Спенсер), прагматизм (Ч. Пирс, В. Джемс, Дж. Дьюи), неокантианство (Марбургская школа: Г. Коген, П. Наторп и Баденская школа: в. Виндельбанд, Г. Риккерт), философия жизни (А. Шопенгауэр, Ф. Ницше), Общие основания неклассики. Иррационализм. Позитивизм. Нигилизм Ф. Ницше. Традиции классической философии в эпоху неклассики. В историческую эпоху неклассической философии продолжала своё развитие и классическая школа, продвигая и трансформируя идеи И. Канта, Д. Юма, Г. Гегеля и др. Наиболее известным стало направление неокритицизма во главе с Марбургской и Баденской школами, в которых ценность ratio и эмпирию отставались под влиянием позитивной философии. Марбургская школа представленная Г. Когеном, который отстаивал абсолютную ценность факта, объединенную с априорностью, трансцендентной основой разума. В Бадене особая роль отводилась рассмотрению категорий ценности, нормы, определяющих и

структурирующих сущность познавательной активности субъекта (В. Виндельбанд, Р. Риккерт). Эмпириокритицизм (Р. Авенариуса, Э. Маха) в новой форме вернулся к понятиям опыта, комплекса впечатлений, представлений, ощущений, но уже на основе научного знания.

5. Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративная.

6. Средства обучения: материальные – мел, доска.

Урок № 14.

1. Тема: Западная философия XX века. Герменевтика, феноменология в западной философии XX века, Философия психоанализа.

2. Цель сформировать понимание особенностей неклассической философии, представленной множеством школ и течений (школа философии жизни, феноменологии, экзистенциализма); выделить своеобразие (христианско-экзистенциальной антропологии С. Кьеркегора), постпозитивизма К. Поппера и Т. Куна; герменевтики, американского прагматизма У. Джемса, Дж. Дьюи, познакомить с основами психоанализа Фрейда и неопрейдистов.

3. Форма организации занятия: тематическая лекция – урок с элементами проблемного обсуждения.

4. Перечень рассматриваемых вопросов:

Феноменология Э. Гуссерля.

Философия М. Хайдеггера.

Французский экзистенциализм Ж.П.Сартра, А.Камю.

Возникновение постмодернизма и «лингвистический поворот» в философии XX века.

Структурализм.

Постструктурализм.

Вопросы для повторения пройденного материала:

Традиции классической философии в эпоху неклассики. Огюст Конт (1798 – 1857) – родоначальник течения позитивизма.

Второй позитивизм: «Махизм» – соединение физического и психического, или «эмпириокритицизм».

Индукция, как единственный метод научного исследования – Дж. С. Милля, Классификация наук у Спенсера: конкретные – изучаются явления в целом (биология, социология); 2) абстрактно-конкретные – физика, химия; 3) абстрактные – логика, математика Г. Спенсер
Неопозитивистская философия – логический позитивизм Венского кружка. Принципы верифицированности и фальсифицируемости знания.

5. Аннотация занятия: Философия науки выходит на первые места к началу XX в. Из-за фундаментальных открытий (Закон сохранения энергии, открытие клеточного строения живых организмов, эволюционная теория Дарвина, периодическая система Менделеева), которые заставили понимать мир как систему, а также наука оказывала влияние на развитие производства.

Фрейдизм и неопрейдизм А. Адлера, В. Райха, К. Юнга, Э. Фромма. Основные представители феноменологии: диалектической А. Лосев, феноменологии духа – Гегель, Гуссерль; экзистенциальной философии К. Ясперс, М. Хайдеггер и диалектики Ж.-П. Сартр. Проблема личности и смысла жизни в «философии абсурда» А. Камю. Особенности философской герменевтики и её основателей теории понимания: Ф. Шлейермахера, М. Хайдеггера и Г. Гадамера.

5. Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративная.

6. Средства обучения: материальные – мел, доска.

Урок № 15

1. Тема: Русская философия. Часть I

2. Цель сформировать понимание особенностей русской философии на протяжении XI-XIX веков, выявить особенности развития, характер, истоки. Выделить характер и истоки отечественной философской мысли; отличительные признаки русской философии от западной; показать как происходило зарождение философской мысли на Руси и ее развитие в средневековый период. Раскрыть основы идей первых русских философов: Илариона (XI в.), Монаха Филофея, Максима Грека — отношение челове-ка и Бога и др.. Познакомить учащихся с произведениями периода Киевской Руси, 14-15 вв., 16-18 вв.

3. Форма организации занятия: тематическая лекция – урок с элементами проблемного обсуждения.

4. Перечень рассматриваемых вопросов:

Святоотеческая традиция.

Славянофилы и западники.

Вопросы для повторения пройденного материала:

Основы психоанализа Фрейда и Юнга.

Основные идеи неопрейдистов: Э. Фромм, А. Адлер.

5. Аннотация занятия: «Слово о законе и благодати» Монаха Филофея — богословское сочинение, историко-философский трактат, где осмысливается мировая история и её периодизация: языческий («идольский мрак»), иудейский и христианский периоды. Этико-материалистический спор нестяжателей и иосифлян в 15 в. (Нил Сорский и Иосиф Волоцкий. 18-19, её практическую направленность, глубокую связь с православием, искание скрытого смысла между Богом и человеком, личностью и обществом. Особенности древнерусской философии: софийность т. е. преклонение перед мудростью, как высшей духовной ценностью. Образ Софии Премудрой достойной восхищения и любви - ключевой в древнерусской культуре и философии. Главные отличия древнерусской философии, где в центре внимания этика и эстетика а не прозападные проблемы в онтологии и гносеологии. Вопрос о судьбе и предназначении русского народа и русского государства во вселенской истории; Истина есть «правда», суть которой глубокий нравственно-этический смысл. Особенность русского национального менталитета - традиционные поиски нравственной основы мира.

Основные философские направления в России в XVIII в. Ломоносов – основоположник материалистической философии. Показание органов чувств, опыт для Ломоносова - основа, питающая деятельность разума. Познание невозможно без теоретического мышления, т.к. «Опыт без теории слеп». Основные философские школы: рационалистическая («философия разума»), сенсуалистическая («философия чувства»), теологическая («философия веры») в просветительской мысли России первой пол. XIX в.

Преимущественно в «человеческом измерении» рассматривал А.Н. Радищев проблемы бытия и сознания, природы и общества. Радищев осуждал революционный террор, считал, что наиболее радикальные воплощения в «Оде вольности» чреватые новым «рабством». В Сибири Радищев написал философский трактат «О человеке, его смертности и бессмертии», где излагает материалистические и идеалистические аргументы в пользу смертности и бессмертия человеческой души. Политическая философия Радищева была сформулирована на основе анализа русской жизни («Путешествие из Петербурга в Москву»). Трактат «О человеке...» содержит изложение материалистических и идеалистических аргументов в пользу смертности и бессмертия человеческой души. Принято считать, что первые две книги трактата являются материалистическими в своей основе, но 3-я и 4-я книги отдают предпочтение идеалистической аргументации о бессмертии души.

5. Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративная.

6. Средства обучения: материальные – мел, доска.

Урок № 16

1. Тема: Русская философия. Часть 2

2. Цель сформировать понимание особенностей русской философии на протяжении XIX-XX веков, выявить особенности развития, характер, истоки. Социально-философские идеи славянофильства; истоки и смысл западничества в России и его философские ориентации. Основные черты развития отечественной философии в XIX-XX вв. Показать на примере произведений периода 19 и 20 вв. её практическую направленность, глубокую связь с православием, искание скрытого смысла между Богом и человеком, личностью и обществом. Выделить основные этапы и своеобразие русской религиозной философии. Философские идеи русских мыслителей: философия свободы Н. Бердяева, всеединство Вл. Соловьёва, человечности Ф. Достоевского, Л. Толстой - основы христианско-экзистенциального направления философии в России. Рассмотреть и ознакомиться с основами естественнонаучного русского космизма.

3. Форма организации занятия: тематическая лекция – урок с элементами проблемного обсуждения.

4. Перечень рассматриваемых вопросов:

Религиозно-философский космизм. Философия всеединства: В. С. Соловьёва и П. А. Флоренского, С. Н. Булгакова, Н. Бердяев.

Естественнонаучный Русский космизм (Н. Ф. Фёдоров, Циолковский, Чижевский, Вернадский).

Вопросы для повторения пройденного материала:

Герцен (1812-1870 гг.) – мыслитель, публицист, писатель, общественный деятель, основоположник «Русского социализма».

«Философия разума» М. Ломоносова, В. Татищева.

«Философия чувства» М. Щербатов, Н. Карамзин, А.Н. Радищев.

5. Аннотация занятия: Особенности развития, характер и истоки отечественной философской мысли; Отличительные черты русской просветительской мысли в России первой половины XIX века; социально-философские идеи славянофильства; истоки и смысл западничества в России и его философские ориентации. Выделим основные черты развития отечественной философии XX в. - космологизм, неопозитивизм, технократизм.

Чаадаев в восьми работах «Философические письма» заложил основы философии истории России (1836 г.), положил начало спору между Славянофилами и Западниками. В поздней книге «Апология сумасшедшего» крупнейший идеолог западничества Чаадаев, отказавший России в истории, прогнозирует её достойное будущее - центр интеллектуальной жизни Европы. Идеал Религиозного Универсализма – соединение народов на основе единого христианства, т.к. «Законы установлены Богом, и человек может всего лишь познавать и выполнять их». Атомистическую гипотезу - об объективности пространства и бесконечности физического мира. Произведение «Путешествие из Петербурга в Москву» вызвало гнев Екатерины II.

Западники и Славянофилы – два противоборствующих идеологических направления в России. Борьба «западничества», у истоков которого стоял П. Чаадаев, и славянофильства, (А. Хомякова и И. Киреевского). Философские идеи в творчестве русских писателей XIX в. (Ю. Самарина, братьев Аксаковых, Достоевского, Толстого). Проблемы философии истории сформулированные Л. Толстым («Война и мир»), о сущности и назначении искусства («Что такое искусство?»), о соотношении религии и нравственности («Критика догматического богословия», «В чем моя вера», «Царство Божие внутри нас» и др.).

«Философия человека» Ф. Достоевского. «Преступление и наказание» как анализ идеи «исключительной личности», преодолевающей все нравственные преграды как «глупые предрассудки» человечности; идеи «избранных», которые ради «великих целей» распоряжаются по своему усмотрению простым «человеческим материалом». «Идиот» поднимает проблему абсурдного мира, где идиотизм кажется нормой, а простая человечность – идиотизмом. Так появляется идея «абсурдного человека» в «абсурдном мире», оказавшая несомненное влияние на творчество французских экзистенциалистов.

Философский материализм русских ученых-естествоиспытателей; философия «русского космизма»; основы христианско-экзистенциального направления философии в России. «Братья Карамазовы» - философский роман, где подняты вопросы философии человека: утраты и обретения смысла жизни, веры и неверия, человеческой свободы, страха, тоски и страдания.

Интерес к космосу как самостоятельное учение утвердился в России. Родоначальник космизма - Федоров. Космизм делится на естественнонаучный (Циолковский, Чижевский, Вернадский) и религиозно-философский (Соловьёв, Булгаков, Флоренский, Бердяев). Идеи истоки русского космизма есть в учениях славянофилов о «соборности» человека, в концепции всеединства В.С. Соловьёва, и в творчестве Ф. Достоевского, тех мыслителей, для которых человек - не «винтик» мироздания, а его центр, главная сила космоэволюционного (божественного) процесса, без усилий которого мир погибнет. Регуляция природы силами науки и техники у Фёдорова, является новой ступенью эволюции. Если условием бесконечного прогресса истории является победа над смертью, т. е. воскрешение всего когда-либо жившего. Преодоление смерти служит условием останова истории - необходимостью для обретения высшего этического смысла бытия. Создатель русской идеалистической философии XIX в. В. Соловьёв («Чтения о богочеловечестве», «Философия всеединства» - учение о начале и цели мирового процесса: обособившийся от Абсолюта (Бога) и разделившийся на множественность феноменов наш мир есть проявление единой сущности, с которой он должен вновь воссоединиться. Соловьёв.

С.Н. Булгаков (1871-1944 гг.) – крупный русский религиозный философ болезненно встретил революцию 1905 г., Февральскую революцию в целом одобрил, Октябрьскую революцию не принял, отказавшись к этому времени от увлечения марксизмом. Труды: «Субъективизм и идеализм в общественной философии»; «Философия свободы».

Неопозитивизм в России: Александр Богданов (Малиновский) считал, что философия марксизма должна обновиться и перейти на позиции неопозитивизма и изучать только конкретные объекты. Общество и природу он объяснял с т.зр. системного подхода. Основатель кибернетики Малиновский «Всеобщая организационная наука» выдвигает диалектическую идею двоичной системы, использованную в США при разработке первых ЭВМ. В XX в. Рост роли философии науки с развитием НТР. Наука как производственная сила. Замятин, Оруэлл и Н.А. Бердяев противники теории технократизации общества. Бердяев в работе «Человек и машина», сопоставляет эсхатологическую и техническую проблематику, рассматривая технику как «освобождающее дух человека начало», выдвигая проблему дегуманизации современного человека

5. Методы: по источнику знаний – словесные; по назначению – приобретение знаний; по типу познавательной деятельности – объяснительно-иллюстративный.

6. Средства обучения: материальные – мел, доска.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИСТОРИЯ»

Тема 1. История в системе социально-гуманитарных дисциплин. Основы методологии исторической науки

Цель занятия - получить представление об истории как о самостоятельной науке, понять место и роль истории в системе гуманитарных дисциплин

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Объект и предмет исторической науки, сущность исторического знания

Методы и функции исторической науки

Понятие и виды исторических источников. Способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации.

Связь истории с другими науками

Краткий конспект теоретического материала

В рамках настоящего курса термин «история» используется в первую очередь для обозначения одной из гуманитарных дисциплин. История в этом случае – это наука, которая исследует процесс становления и развития человеческого общества, закономерности и фазы этого развития, взаимодействия различных общественных сил в ходе этого процесса.

Исходя из этого, предметом исторической науки можно назвать исторический процесс, т.е. поступательное развитие человеческого общества во времени и пространстве в соответствии с законами природного и общественного развития. Объект изучения - исторический факт, т.е. объективно существующая действительность. Исторические факты подразделяются на: факт-событие (Куликовская битва, открытие Америки); факт-явление (эпоха Возрождения, московское купечество конца XIX в.); факт-процесс (Реформация, смута в России начала XVII в.).

Как наука история возникает в Древней Греции в VI-V вв. до н. э. Греческий мыслитель Геродот написал в начале своего обширного труда, который он так и назвал - «История» (от греч. «рассказ о прошедшем, об узнанном»).

- Структура исторической науки

В исторической науке имеет место структуризация по нескольким принципам:

– по временному (хронологическому) охвату; в историческом процессе выделяются основные эпохи (традиционно – первобытность, античность, средневековье, новое/новейшее время) и отдельные их периоды;

– по пространственному (географическому) охвату; всемирная история может быть представлена как история отдельных континентов (история Африки, Латинской Америки), регионов (балканистика, история Ближнего Востока), стран (китаистика), народов или групп народов (славяноведение);

– по различным сферам человеческой деятельности (политической, правовой, экономической, военной, научной и т.д.).

Кроме того, историческая наука включает в себя несколько особых отраслей: археологию, изучающую прошлое по вещественным источникам; этнографию, изучающую ныне живущие народы и этнические общности, их быт и культуру; источниковедение, разрабатывающее теорию и методiku изучения и использования исторических источников; историографию, изучающую становление и развитие исторической науки (историю истории). Существует также ряд специальных (вспомогательных) исторических дисциплин, исследующих определенные формы и виды исторических источников. К ним относятся генеалогия, геральдика, нумизматика, палеография, хронология, сфрагистика (изучает печати, оттиски, матрицы и т.п.) и др.

- Методы и функции исторической науки.

Процесс становления исторической науки был неразрывно связан с совершенствованием методологии истории, т.е. всего того комплекса принципов и приемов, в рамках которого осуществляется историческое исследование.

К основным принципам научного исторического исследования относятся:

– принцип объективности, который подразумевает воссоздание исторической действительности с опорой на подлинные факты и знание объективных закономерностей исторического развития. Каждое явление необходимо исследовать, учитывая как положительные, так и отрицательные его стороны, независимо от субъективного отношения к нему, не искажая и не подгоняя имеющиеся факты под заранее выработанные схемы;

– принцип детерминизма – научный подход, согласно которому все наблюдаемые явления не случайны, а имеют причину, обусловлены определенными предпосылками, и вся действительность предстает как сплетение причинно-следственных связей;

– принцип историзма, требующий рассмотрения исследуемого явления с учетом конкретных хронологических рамок и конкретной исторической обстановки.;

– принцип альтернативности, допускающий возможность многовариантного исторического развития. Признание исторической альтернативности позволяет увидеть неиспользованные возможности и извлечь уроки на будущее.

Методы, используемые в историческом исследовании, можно разделить на три группы: общенаучные, специальные (частнонаучные) и находящиеся на стыке со смежными науками. Общенаучные методы подразделяются на эмпирические (наблюдение, описание, измерение, сравнение, эксперимент) и теоретические (анализ и синтез, индукция и дедукция, абстрагирование, обобщение, аналогия, инверсия, моделирование, системно-структурный подход, построение гипотез). К специальным историческим методам относятся:

– конкретно-исторический или идеографический метод; суть его – в описании фактов, явлений и событий, без чего невозможно ни одно исследование;

– сравнительно-исторический метод; подразумевает, что явление изучается не само по себе, но в контексте подобных явлений, разнесенных во времени и пространстве; сопоставление с ними дает возможность глубже понять исследуемый феномен;

– историко-типологический метод; связан с классификацией объектов познания по избранному признаку (признакам) для облегчения их анализа (в чистом виде предстает, например, в археологии, где обширные классификации и хронологии строятся на определенных видах орудий труда, керамики, украшений, форме погребений и пр.)

– хронологический метод; предусматривает изложение исторического материала в хронологической последовательности.

Функции истории. История традиционно является основой гуманитарного образования и важнейшим фактором формирования самосознания людей. Она выполняет ряд функций, зачастую выходящих за пределы мира науки. В их число входят:

– описательная (нарративная) функция, сводящаяся к фиксации происходившего и первичной систематизации информации;

– познавательная (когнитивная, объяснительная) функция, суть которой – понимание и объяснение исторических процессов и явлений;

– прогностическая функция (предвидение будущего) и практически-рекомендательная (практически-политическая) функция. Обе подразумевают использование уроков прошлого для улучшения жизни человеческих сообществ в ближайшем и отдаленном будущем;

– воспитательная (культурно-мировоззренческая) функция, функция социальной памяти. Эти функции отвечают за формирование исторического сознания, самоидентификацию общества и личности.

- Исторические источники.

Исторические источники являются основой любого исторического исследования, без которой невозможно научное познание прошлого. Существует множество определений понятия «исторический источник». В соответствии с одним из них под историческим источником понимается любой объект, непосредственно отражающий исторический процесс и дающий возможность изучить прошлое человечества. Иными словами, исторический источник, – это всё созданное или видоизмененное в процессе человеческой деятельности, а значит, объективно способное нести в себе информацию о ней.

Классификация исторических источников также является дискуссионной проблемой. Существует несколько типологических подходов – источники могут классифицироваться по жанру, по массовости, по времени и месту возникновения, по осознанности и намеренности создания и т.д. Наиболее употребительной является классификация по форме кодирования и хранения информации. В самом общем виде она делит источники на письменные и неписьменные, при более подробной типологизации выделяются источники письменные, вещественные, изобразительные, устные, лингвистические (географические названия, личные имена и т.д.), фото-кинодокументы (в последнее время к перечисленным типам добавляют также исторические источники, хранящиеся в Интернете).

Тема 2. Древнейший период истории Человечества. Истоки и характерные черты древних цивилизаций

Цель занятия – Выявить проблемы антропогенеза, условия жизни и занятия первобытных людей. Проследить эволюцию социальных отношений первобытного общества. Определить предпосылки возникновения и характерные черты первых цивилизаций.

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Периодизация первобытной истории

Причины возникновения первых государств и факторы их развития

Социально-экономическое развитие цивилизаций Древнего Востока

Краткий конспект теоретического материала

«Детством» человечества является первобытная эпоха. Это стадия развития человечества от появления человека до формирования первых цивилизаций.

Известно несколько периодизаций первобытной истории. Но наиболее распространена археологическая периодизация, основным принципом которой является учет различий в материале и технике орудий труда. Таким образом, различают: каменный век (древний каменный век или палеолит; средний каменный век или мезолит; новый каменный век или неолит); бронзовый век; железный век.

- Палеолит (2 млн.л. – 8 тыс.л. до н.э.) — эпоха существования ископаемого человека, а также ископаемых, ныне вымерших видов животных. Люди эпохи палеолита пользовались лишь оббитыми каменными орудиями, не умея ещё шлифовать их и изготавливать глиняную посуду — керамику. Они занимались охотой и собиранием растительной пищи. Рыболовство только начинало возникать, а земледелие и скотоводство не были известны. Начало палеолита совпадает с появлением на Земле древнейших обезьяноподобных

- Мезолит (8 тыс. л. – 5 тыс.л. до н.э.) эпоха каменного века, переходная между палеолитом и неолитом. Для мезолитических культур многих территорий характерны миниатюрные каменные орудия — микролиты. Употреблялись оббитые рубящие орудия из камня — топоры, тѣсла, кирки, а также орудия из кости и рога — наконечники копий, гарпуны, рыболовные крючки, острия, кирки и др. Распространились лук и стрелы, разнообразные приспособления для рыболовства и охоты на морского зверя (долбленые челны, сети). Основой хозяйства были охота, рыболовство и собирательство.

- Неолит (5 тыс.л. – 3 тыс.л. до н.э.) – эпоха позднейшего каменного века, характеризующаяся использованием исключительно кремнёвых, костяных и каменных орудий (в том числе изготовленных с помощью техники пиления, сверления и шлифования) и, как правило, широким распространением глиняной посуды. По культурно-хозяйственным признакам культуры неолита распадаются на две группы: 1) земледельцев и скотоводов и 2) развитых охотников и рыболовов. Неолитические культуры первой группы отражают последствия перехода к принципиально новым формам получения продуктов путём их производства.

- Энеолит (3 тыс.л. – 2 тыс.л. до н.э.) медно-каменный век, эпоха перехода от каменного века к бронзовому.

- Бронзовый век (2 тыс.л. – 1 тыс.л. до н.э.) - историко-культурный период, характеризующийся распространением в передовых культурных центрах металлургии бронзы и превращением её в ведущий материал для производства орудий труда и оружия.

- Железный век

Характерные черты древних цивилизаций

Науке известно множество (около ста) определений понятия «цивилизация». Под цивилизацией большинством исследователей понимается качественная специфика (своеобразие материальной, духовной, социальной жизни) той или иной группы стран, народов на определенное этапе развития. Любая цивилизация характеризуется не только специфической общественно-производственной технологией, но и соответствующей культурой.

Признаки цивилизации

- Высокий уровень развития производящего хозяйства
- Наличие политических структур
- Использование письменности
- Монументальные сооружения

Мир древних цивилизаций включает как общеизвестные и лучше изученные, так и менее известные цивилизации. Среди них: 1) цивилизация Древнего Египта, 2) цивилизации Месопотамии, 3) Древний Китай, 4) цивилизация Древней Индии, 5) древнегреческая цивилизация, 6) цивилизация эллинизма, 7) Древний Рим, 8) цивилизации Средней Азии, 9) цивилизации Закавказья, 10) цивилизация скифов.

Следует отметить, что особенности конкретного типа цивилизации зависят от ряда факторов.

Природно-климатический – определяет тип хозяйствования на данной территории, деятельность, которой преимущественно будут заниматься люди. Природа определяет не только вид деятельности, которым будут заниматься люди в данной местности, но и взаимоотношения их друг с другом, а также форму государственного устройства. Если условия климата суровые больше вероятность возникновения коллективных форм хозяйствования.

Географический - Наиболее быстро развиваются территории, расположенные на перекрестках географических путей, связывающих разные народы, вблизи центров цивилизаций. Прогрессу способствует соседство с более развитыми странами. Это вызывает устойчивое стремление к совершенствованию.

Экономический фактор. К мысли о том, что экономика играет важнейшую роль в истории, пришли во второй половины XIX в. многие историки.

Этнический фактор. Этническая общность (этнос) - исторически возникший вид устойчивой социальной группировки людей, представленный племенем, народностью, нацией, группой народов (славянская этническая общность и др.). Этнический фактор замечательно прослеживается на истории России, находящейся на пересечении Западной и Европейской цивилизаций. Россия граничит со множеством народов, взаимодействует с ними, перенимает обычаи, традиции.

Типы цивилизаций:

- Восточная цивилизация. Традиционализм, низкая подвижность и слабое разнообразие всех форм человеческой жизнедеятельности, представление о полной несвободе человека, установка на созерцательность, политическая организация – деспотия, коллективизм
- Западная цивилизация. Признаками западной цивилизации можно считать: динамизм, ориентация на новизну, уважение к человеческой личности, индивидуализм, рациональность, свобода, равенство, терпимость, уважение к частной собственности, демократия.

Тема 3. Средневековье как этап всемирной истории: характерные черты и крупнейшие исторические события

Цель занятия – рассмотреть понятие «средние века» в интерпретации различных исторических школ, охарактеризовать периоды средневековья, показать особенности и типологические черты средневековья

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

- Понятие средневековья, периодизация истории средних веков
- Характерные признаки периода средневековья
- Крупнейшие исторические события периода средних веков

Краткий конспект теоретического материала

«Средними веками» принято называть период истории от гибели Западной Римской империи до эпохи Возрождения. Европейское Средневековье охватывает длительную историю с V по XV вв. и может быть условно поделено на несколько периодов: 1) V-XI вв. - появление средневекового общества, возникновение варварских королевств, рожденных из синтеза двух культур, варварской и римской; 2) XI-XIII вв. - формирование единой и многообразной христианской Европы – период внутреннего и внешнего подъема, становление современных государств; 4) XIV-XV вв. - кризис, характеризующийся мутацией и трансформацией европейского Средневековья.

Уже в начале V в. в Европе были созданы первые ранние государства. Остров Британия был завоеван германскими племенами англов, саксов и ютов, которые создали там несколько государств; на территории Галлии, Германии и Бургундии было создано Франкское королевство; на Пиренейском полуострове - королевства вестов и свевов; в Италии - остготское королевство и т.д. Государство строилось на принципах жесткой

иерархии. Король обладал высшей военной, законодательной, административной и судебной властью. Огромную роль во всех сферах жизни общества играла церковь.

Выделим несколько наиболее важных факторов развития цивилизации в это время.

- Аграрная революция и демографический подъем. Наступивший после долгого периода завоевательных походов мир привел к оседанию знати на землю и поощрению сельскохозяйственного производства. Распространение трехпольного севооборота позволило увеличивать засеваемые площади, менять культуры. Использование асимметричного колесного плуга с отвалом, железных орудий труда обеспечивало более глубокую вспашку. Повышение урожайности, производство разнообразной продукции улучшили питание и способствовали увеличению народонаселения. В период между X и XIV вв. население Западной Европы увеличилось более чем вдвое с 22,5 млн. до 54,4 млн.

- Внутренняя и внешняя экспансия христианского мира. Демографический подъем имел для нее решающее значение. Феодалный способ производства, основанный на экстенсивных методах, требовал для удовлетворения растущих потребностей населения расширения площадей. Внутренняя экспансия состояла в освоении новых целинных европейских земель и осушении болот. Параллельно с внутренней экспансией XI-XIII вв. стали периодом завоевательных крестовых походов в мусульманские страны Востока и языческие европейские государства.

- Расцвет европейских средневековых городов. Миграция из сельской местности в города между X и XIV вв. была одним из важнейших факторов развития христианского мира. В X-XIII вв. города превращаются в центры культуры. Здесь активно развивается архитектура, а городские школы решительно опережают монастырские.

- Формирование современных государств. Наиболее распространенной формой правления в эпоху средневековья в Европе была монархия. Первоначально роль королевской власти была значительной. Мощным противовесом ей являлась церковь. Набирали силу феодалы, что вело к феодальной раздробленности и ослаблению королевской власти. К концу средневековья в городах зарождался новый класс – буржуазия (бюргерство), который боролся за права городского самоуправления. Политическая консолидация феодалов (дворянства и духовенства) и горожан (бюргерства) в виде особых сословий привела к образованию сословно-представительных учреждений. Возникает феодальная монархия с сословным представительством, или сословная монархия. Впервые орган сословного представительства (парламент) был создан в Англии (1265 г.). Аналогичные органы появляются: в 1302 г. во Франции (Генеральные штаты), к XV в. - в Священной Римской империи (рейхстаг), в 1137 г. - в Испании (кортесы).

Необходимо отметить цивилизационные особенности средневековой Европы.

Средневековое европейское общество было иерархичным. Главой феодальной иерархии был король. Его верховенство носило личный, частноправовой характер. Он был сеньором крупнейших феодалов, которые выступали его вассалами. Власть короля основывалась на договоре, на пожаловании им земель (феода). Крупные феодалы получали земли под условие несения военной службы. Они могли иметь своих вассалов, отдавая им земли. Это были бароны или рыцари. Более мелкие феодалы также могли иметь своих вассалов. У этих последних в непосредственном подчинении были только крестьяне. За пользование землей феодал взимал ренту: натуральную (в виде отработок), продуктовую или денежную.

- В феодальном обществе было два основных класса: феодалы и крестьяне, однако, для него было свойственно и более конкретное сословное деление. Общество средневековой Европы состояло из трех сословий: духовенство, светские феодалы (рыцари, дворянство) и третье сословие - горожане и крестьяне. Первые два сословия были привилегированными.

- Одной из отличительных черт средневекового общества был корпоративизм. Средневековый человек всегда чувствовал себя частью общности. Средневековыми корпорациями были сельские общины, ремесленные цехи, торговые гильдии, монастыри, духовно-рыцарские ордена, воинские дружины, город. У корпораций были свои уставы, собственная казна, особая одежда, знаки и т.д. Корпорации не разрушали феодальную иерархию, но придавали силу и сплоченность различным слоям и классам.

Характерный признак средневековой Европы – господство христианства, которому были подчинены мораль, философия, наука, искусство. Однако христианство в Средневековье не было единым. В III-V вв. намечилось разделение на две ветви: католическую и православную. Постепенно этот раскол принял необратимый характер и завершился в 1054 г. В католической церкви с самого начала сложилась строгая централизация власти. Огромное влияние в ней приобрел римский епископ, получивший в V в. наименование папы римского. Система просвещения в средневековой Европе фактически находилась в руках церкви. В монастырских и церковных школах изучались молитвы и тексты Священного Писания на латинском языке. В епископских школах изучали семь свободных искусств: грамматику, риторику, диалектику, арифметику, геометрию, астрономию и музыку.

Тема 4. Образование Древнерусского государства и его развитие в IX-XII вв.

Цель занятия – охарактеризовать процесс образования, социально-экономическое и политическое развитие Древнерусского государства в IX-XII вв.

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности

Восточные славяне в древности VIII–XIII вв.

Особенности социально-экономического и политического развития Древнерусского государства

Христианизация Древней Руси и ее значение

Краткий конспект теоретического материала

В ходе расселения славян по Восточно-Европейской равнине в VI-VIII вв., являвшего собой завершающий этап так называемого Великого переселения народов - грандиозного миграционного движения, охватившего в I тысячелетии н. э. Евразийский континент, сложилась восточная ветвь славянского. В Восточной Европе сформировалось более десятка крупных славянских догосударственных общностей, в каждой из которых были собственные князья. В течение IX-X столетий все восточные славяне, а также ряд финноязычных и балтских народов, обитавших на Восточно-Европейской равнине, были объединены под единой княжеской властью, под главенством одной династии (Рюриковичей). Сложилось государство, получившее название Русь или Русская земля, со столицей в Киеве (Киевская Русь). В конце X в. на Руси было принято христианство в его восточном, православном варианте, что предопределило путь культурного развития страны и оказало огромное влияние на картину мира и систему представлений человека того времени. Формирование государства и принятие христианства являлись составными частями процессов политогенеза и христианизации, охвативших в конце I тысячелетия н. э. большую часть Евразийского континента.

Период с конца X по начало XII столетия - время существования относительно единого Древнерусского государства. Оно было одним из самых крупных в Европе и играло видную роль в международных отношениях. Ведущую роль в общественных отношениях играли князья и окружавшая их военно-служилая знать (дружина). Верховная власть принадлежала княжескому роду Рюриковичей, между членами которого распределялись княжеские столы (престолы) в составных частях, территориально-административных единицах государства - волостях. В ряде крупных городских центров значительное влияние на решение важных политических вопросов начинает оказывать городское собрание - вече.

Социально-экономический и общественно-политический строй Древнерусского государства, хотя и имел целый ряд специфических черт, тем не менее во многом был схож со строем соседних европейских государств: Польши, Чехии, Венгрии. Прежде всего это касается господствующей роли князя и служившей ему знати, системы централизованной эксплуатации зависимого населения, относительно позднего развития крупной частной земельной собственности.

Тема 5. Русские земли в период феодальной раздробленности. Формирование русского централизованного государства

Цель занятия – проанализировать социально-экономическое и политическое развитие русских земель в период феодальной раздробленности, выделить особенности процесса восстановления русской государственности

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Причины феодальной раздробленности Древнерусского государства. Характерные признаки развития крупнейших княжеств
Завоевание Руси монголами-татарами и возникновение Золотой орды. Характер взаимоотношений Руси и Золотой орды
Борьба с экспансией рыцарей крестоносцев с запада
Объединение русских земель вокруг Москвы, формирование централизованного государства.

Краткий конспект теоретического материала

В XII веке государство Русь распадается на ряд фактически самостоятельных государственных образований - земель, в большинстве из них правила представители разросшегося рода Рюриковичей. Несмотря на фактическую суверенность земель, продолжало существовать представление о единстве Руси, о Киеве как общерусской столице, о главенстве киевского князя («князя всея Руси») над всеми Рюриковичами. Единой оставалась и русская церковная организация во главе с митрополитом всея Руси. В каждой земле формируются собственные культурные центры, возникают оригинальные памятники литературы и искусства. Особая форма политического строя сложилась в крупнейшей земле - Новгородской. Там высшим органом власти постепенно становилось городское собрание - вече, которое могло приглашать и лишать новгородского стола князей и избирало важнейших должностных лиц.

Период с середины XIII по XV столетие - время кардинальных перемен в судьбе Руси. Удар, нанесенный по русским землям монгольскими завоевателями в середине XIII века, серьезно изменил их развитие, в первую очередь политическое.

Русские земли оказались политически и экономически ослабленными и попали в зависимость от иноземной власти. Сильнейшим государством Восточной Европы и северо-западной части Азии стала теперь Орда. В этих условиях перестало существовать формальное единство русских земель во главе с Киевом. Западные и южные русские земли в течение второй половины XIII - начала XV века вошли в состав иноэтнических по происхождению государственных образований - Великого княжества Литовского и Польского королевства.

В Северо-Восточной Руси после установления зависимости от Орды начался процесс объединения русских земель. Постепенно его центром стало возникшее во второй половине XIII века Московское княжество, чьи князья к концу XIV столетия после длительной борьбы закрепили за собой великое княжение Владимирское - главное в Северо-Восточной Руси, а с ним - право именоваться «великими князьями всея Руси». В Новгороде и Пскове сложился республиканский строй, имевший черты сходства с западноевропейскими городскими коммунами.

В XV столетии политическая карта Восточной Европы выглядела совсем иначе, чем до монгольского нашествия. Вместо более десятка земель на ней доминировали два крупных государства - Великое княжество Литовское (включившее в себя значительную часть русских, восточнославянских территорий) и Великое княжество Московское. Они вели между собой борьбу за первенство в условиях постепенного ослабления и последующего распада Орды. Единое Русское (Российское) государство, складывавшееся на основе Великого княжества Московского, к концу XV в. освободилось от ордынской зависимости, стало крупнейшим в Европе по размерам территории и включилось в европейскую систему международных отношений.

Тема 6. Новое время как этап всемирной истории: характерные черты и крупнейшие исторические события

Цель занятия – выделить ключевые тенденции мировой истории в период Нового времени, определить характерные черты и крупнейшие исторические события в этот период

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Основные этапы (периоды) Нового времени

Тенденции экономического развития крупнейших государств Европы и мира в период Нового времени, изменение их социальной и политической структуры

Крупнейшие революции и войны в период нового времени

Краткий конспект теоретического материала

Новое время (или новая история) - период в истории, находящийся между Средневековьем и Новейшим временем. Хронологические рамки XV (XVII) – XIX вв. Понятие «Новая история» появилось в Италии в эпоху Возрождения, как элемент предложенного гуманистами трехчленного деления истории на древнюю, среднюю и новую.

Период с конца XV до середины XVII в. по одной из традиций, сложившихся в отечественной науке, называют поздним средневековьем, по другой, свойственной также и зарубежной историографии, - ранним новым временем. Оба термина призваны подчеркнуть переходный и крайне противоречивый характер этого времени, которое принадлежало сразу двум эпохам. Для него характерны глубокие социально-экономические сдвиги, политические и культурные перемены, значительное ускорение общественного развития наряду с многочисленными попытками возврата к уже отжившим отношениям и традициям. В этот период феодализм, оставаясь доминирующей экономической и политической системой, существенно деформируется. В его недрах зарождается и формируется раннекапиталистический уклад, однако в разных странах Европы этот процесс идет неравномерно.

Началом раннего нового времени принято считать рубеж XV - XVI вв. - эпоху Великих географических открытий и расцвета культуры Возрождения, знаменовавшую разрыв со средневековьем как в экономической, так и в духовной сфере.

Основные тенденции экономического развития. Материальная культура (орудия труда, приемы и навыки людей в агрикультуре и ремеслах, технологии) в целом сохраняла средневековый характер. XVI-XVII века не являлись по-настоящему революционными сдвигами в технике или новых источников энергии. С другой стороны, многие социально-экономические явления несли в себе черты нового: наметились отдельные сферы экономики, в которых техническое развитие шло ускоренными темпами. Прогресс горного дела, металлургии, переворот в судостроении, в военном деле, бурный подъем книгопечатания, изготовления бумаги, стекла, новых видов тканей, достижения естественных наук подготавливали первый этап промышленной революции.

Прогресс торговли и средств сообщения способствовал развитию внутренних и общеевропейских рынков. Глобальные перемены последовали за Великими географическими открытиями. Возникновение поселений европейских колонистов и сети торговых факторий в Азии, Африке, Америке положило начало складыванию мирового рынка. Одновременно с этим шло становление колониальной системы, сыгравшей огромную роль в накоплении капиталов и развитии капитализма в Старом Свете.

С наступлением Нового времени на смену ремесленному производству приходит мануфактурный тип производства. Сложилось 2 формы мануфактур централизованная, где купец-предприниматель сам создавал мастерскую (верфь, шахту), приобретал сырье, материалы и оборудование, и рассеянная мануфактура, где предприниматель раздавал сырье надомникам-ремесленникам и получал от них готовый товар или полуфабрикат. Технические достижения начали использоваться и в сельском хозяйстве.

В раннее новое время происходила деформация традиционной структуры феодального общества. В рамках прежних сословий начали выделяться самостоятельные группы. Противоположность старому дворянству по своим жизненным ориентирам составляло так называемое «новое дворянство». Новое дворянство отличалось стремлением повысить доходность поместий, сделав их экономику более интенсивной. Для них были характерны тесная связь с рынком, вложение полученных доходов в предпринимательство, организация мануфактур в сельской местности, участие в паевых торговых компаниях.

Быстрыми темпами шло имущественное и социальное расслоение крестьянства. В XVI - первой половине XVII в. в европейских странах существовало множество категорий крестьян, различавшихся по статусу их держания, но несмотря на пестроту картины повсюду была заметна резкая поляризация деревни. С одной стороны, выделилась зажиточная крестьянская верхушка: крепкие хозяева, сконцентрировавшие в своих руках

множество наделов; крупные фермеры-арендаторы, использовавшие наемный труд разорившихся соседей, что позволяет говорить о раннекапиталистическом характере их хозяйства.

На рубеже XV-XVI вв. страны Западной Европы вступают в новую фазу своего политического развития. Наряду с территориальным объединением происходит политическая централизация, формируется новый тип государственной власти, приобретающей черты и функции, не свойственные средневековой сословной монархии. Королевская власть, подавив последние попытки сопротивления со стороны феодальных магнатов, усиливается настолько, что в ряде случаев отказывается от созыва органов сословного представительства, которые теряют былое политическое значение. Устанавливается режим практически неограниченного личного правления государя, получивший название абсолютной монархии.

В XVI-XVIII вв. Европа пережила три крупных революции: Нидерландскую (1566-1609 гг.), которая длилась 43 года; Английскую (1640-1660 гг.), которая длилась 20 лет; и Французскую (1789-1794 гг.), длившуюся 5 лет. Все эти революции эпохи Прединдустриальной цивилизации имели сходные предпосылки. Во-первых, революция происходит тогда, когда социально-экономическое развитие общества вступает в противоречие с застывшей, косной политической структурой. Во-вторых, когда складывается обстановка тяжелого кризиса, создающего революционную ситуацию (поражение в войне, неудачная политика правительства и т.д.). В-третьих, сознание людей должно быть готово к переменам. Люди должны верить в возможность и желательность изменения государственного строя. Доминирующей идеей революции выступает справедливое социальное устройство.

Тема 7. Русское государство в XVI – XVII вв.

Цель занятия – узнать о характере и содержании внутренней и внешней политики Ивана IV, событиях Смутного времени, политическом и социально-экономическом развитии России в период правления первых Романовых

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Внутренняя и внешняя политика государства в период царствования Ивана IV Грозного

«Смутное время». Феномен самозванства.

Внутренняя и внешняя политика в период правления первых Романовых

Церковный раскол; социально-политическая сущность и последствия.

Краткий конспект теоретического материала

XVI—XVII столетия занимают особое место в истории России. - В этот период окончательно сложилось единое Российское государство, территория которого существенно расширилась после присоединения Среднего и Нижнего Поволжья, Урала и Сибири, его границы достигли берегов Тихого океана, и, таким образом, в основном сложилось нынешнее географическое пространство нашей страны. В это время завершается преодоление последствий политической раздробленности и зависимости от Орды, постепенно происходит укрепление государственности, приобретающей черты самодержавия и абсолютной монархии, формируется и развивается система центрального и местного управления. Российское государство формируется как многонациональная держава, где приобретали опыт мирного сосуществования различные в цивилизационном и конфессиональном плане народы.

Наряду с оформлением крепостного права появляются новые тенденции в экономике, растёт внутренняя и внешняя торговля. Развивается самобытная русская культура. Укрепляются политические, экономические, культурные контакты со странами Европы, позволившие создать необходимые предпосылки для последующей модернизации страны в петровскую эпоху.

В первой трети XVI века, с присоединением Псковской, Смоленской и Рязанской земель, завершилось формирование единого Российского государства. Россия двигалась в общем русле исторического развития с рядом европейских стран, в частности, с Англией, Францией и Испанией, где на рубеже XV-XVI вв. также завершился процесс формирования единых национальных государств, приведших на смену периоду раздробленности.

Противоречивость этой эпохи нашла своё отражение в годы правления первого российского царя - Ивана IV Грозного, когда царская власть приобрела ярко выраженный деспотический характер. Укреплению монархической власти и централизации страны способствовало создание системы органов центрального управления - приказов, служащие которых всецело зависели от царя. Однако самодержавие сосуществовало с сословными учреждениями - периодически созываемыми с середины XVI столетия Земскими соборами и выборными земскими властями на местах. Схожие процессы, связанный с параллельным развитием абсолютистских тенденций и ростом политического значения органов сословного представительства, протекали в XVI—XVII вв. во Франции, Англии и Испании.

Сложность решения внутривосточных задач усугублялась трудной геополитической ситуацией, в которой существовало в XVI в. Российское государство. Добившись заметных успехов на восточном направлении (присоединение Среднего и Нижнего Поволжья, Западной Сибири), Россия на протяжении всего этого периода была вынуждена держать большую часть своих войск на южных рубежах. Одновременно страна столкнулась с объединённым противодействием своих западных соседей.

Порождённый затяжной и неудачной Ливонской войной за выход к Балтийскому морю социально-экономический кризис стал причиной начала закрепощения крестьянства. Ситуация была осложнена пресечением в 1598 г. царской династии Рюриковичей. Политическая линия, проводимая царём Борисом Фёдоровичем Годуновым, смогла лишь на время снять остроту социально-политических противоречий в стране.

Борьба за власть между боярскими семьями на фоне обострения социально-экономической ситуации (голод 1601 — 1603 гг.), а также вмешательство сопредельных государств (в первую очередь Речи Посполитой) во внутренние дела России способствовали вступлению страны в первую в её истории гражданскую войну, получившую от современников название «Смутное время», длившуюся на протяжении полутора десятков лет (1604-1618 гг.).

Череда самозванцев, иноземные войска, занимавшие российские города (вплоть до столицы), мощные социальные выступления против правительства, сепаратистские движения на окраинах государства поставили Россию перед реальной угрозой полной потери национальной независимости. Лишь консолидация общества, получившая наиболее яркое выражение в деятельности народных Ополчений и «Совета всея земли», возглавленного князем Д. Пожарским и К. Мининым, позволила отстоять независимость государства.

Страна и народ заплатили высокую цену за потрясения начала века: экономическое разорение, огромные людские потери, утрата земель на западном рубеже и в том числе выхода к Балтийскому морю. Переломом в Смутном времени стало избрание Земским собором 1613 г. на царский престол Михаила Фёдоровича Романова (1613-1645 гг.), ставшего основателем новой династии, правившей в России до начала XX столетия.

В годы правления первых монархов из рода Романовых происходило формирование новых политических институтов и укрепление центральной власти. Одновременно первая половина XVII в. стала периодом расцвета Земских соборов, которые царская власть созывала для решения наиболее важных вопросов внутренней и внешней политики. По мере укрепления монархической власти, усиления позиций приказной системы в столице и воеводской власти на местах, земское самоуправление в уездах и Земские соборы в столице стали утрачивать былое значение.

XVII век стал временем небывалого до той поры расширения территории страны на восток (за счёт сибирских и северных земель), включения в состав Российского государства земель Левобережной Украины, отвоёванной у Речи Посполитой. Восстановить утраченные в Смутное время позиции на побережье Балтийского моря, захваченного Швецией, Россия в XVII веке так и не смогла, оставаясь отрезанной от океанских торговых путей, что не позволяло стране развиваться в едином русле с великими морскими державами эпохи - Испанией, Англией, Голландией.

Получила продолжение зародившаяся в XVI в. тенденция к полному закрепощению крестьян, завершённая принятием в 1649 г. «Соборного Уложения» (ставшего почти на два столетия основой российского законодательства). Пути социального развития России вполне совпадали с процессами, имевшими место в других странах Восточной Европы (Германские земли, Речь Посполитая), где в это время происходило укрепление крепостнических порядков. XVII век стал также временем экономического подъёма Российского государства: были преодолены тяжёлые последствия Смутного времени, развивались ремёсла и промыслы, появились первые мануфактуры, росла внутренняя и внешняя торговля,

развивалось мореходство. Новые веяния становятся более заметными и в культурной жизни страны: к их числу можно отнести появление парусной живописи, развитие книгопечатания, сатирической литературы и усиление светских мотивов в искусстве XVII столетия.

Вместе с тем восстания середины - второй половины XVII в. дали современникам основания называть свою эпоху «Бунташным веком». Серьезным потрясением для страны стал раскол в Русской Православной Церкви, произошедший в связи с церковной реформой патриарха Никона и несогласием с ней части священства и мирян.

К концу XVII в. наметившееся военно-техническое отставание от передовых стран Европы делало необходимой модернизацию экономики и политических структур Российского государства.

Тема 8. Становление и развитие Российской империи в XVIII в.

Цель занятия – охарактеризовать процесс становления и развития Российской империи в XVIII в.

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Реформы Петра I. Основные направления «европеизации» страны. Провозглашение России империей
Российская империя в период «дворцовых переворотов»
«Просвещенный абсолютизм» Екатерины II. Изменения в международном положении империи
Русская культура: от петровских инициатив к «веку просвещения»

Краткий конспект теоретического материала

XVIII век открыл для России эпоху новой истории, что соответствовало общему направлению развития Европы, большинство стран которой раньше или позже вступили в ту же историческую стадию. Характерной чертой этой эпохи в России стала модернизация страны, прежде всего в области развития светской культуры, науки, создания промышленности, активизации товарооборота, укрепления государственности и повышения эффективности управления в новых исторических условиях, формирования сильной современной армии и военного флота для обеспечения национальной безопасности и решения важнейших внешнеполитических задач.

Начало модернизации было положено в эпоху Петра Великого, преобразования которого стали одним из переломных моментов в истории Российского государства. При Петре I завершилось формирование абсолютной монархии, Россия стала империей. В значительной мере удалось достигнуть статуса мировой державы. Страна получила сильную армию и флот, была создана новая административная система. Образованная часть общества стала перенимать европейские культурные образцы, был дан импульс развитию просвещения, образования, науки и искусства, принимавших всё более светский характер. Началась трансформация традиционного уклада жизни общества.

Реформы были продолжены и преемниками Петра. Происходило расширение прав дворянства как господствующего сословия, что неизбежно вело к усилению крепостного гнёта. Начинания Петра I продолжились и в сфере внешней политики: Россия обеспечила безопасность своих границ, расширив территорию государства. Расцвет фаворитизма, обострение борьбы за власть аристократических группировок способствовало нестабильности политической системы, что привело к серии так называемых дворцовых переворотов.

Период правления дочери Петра Великого, Елизаветы Петровны, отличался определённой стабильностью на этом фоне. Россия окончательно становится одной из ведущих сил системы международных отношений, а российский императорский двор - одним из самых блестящих в Европе. Ведущую роль в окружении императрицы играют выходцы из русской знати и дворянства, несмотря на продолжающееся расширение культурных, дипломатических контактов со странами Западной Европы. Годы правления Елизаветы Петровны были отмечены основанием Московского университета и Академии художеств, известность получает русский учёный и просветитель М.В. Ломоносов.

В период властвования Екатерины II были осуществлены глубокие преобразования в сфере управления, экономики, финансов и культуры, сопоставимые по масштабам и значению с реформами Петра Великого. Деятельность Екатерины II была направлена на развитие, закрепление и корректировку того курса, которым шла страна с начала века. Большое значение для Екатерины II имели идеи Просвещения, популярные среди большинства европейских монархов.

Правление Екатерины II сопровождалось расширением прав дворянства, сохранением и развитием крепостнической системы. Восстание Пугачёва скорректировало прежнюю политику как в сторону централизации государства, так и предоставления свобод торговому и городскому сословию.

Во второй половине XVIII в. Российская империя становится ещё более могущественной на европейской и мировой арене. Серия военных побед и крупных внешнеполитических успехов приводит к существенному расширению российских владений, Россия решила исторические задачи - собрала почти всё наследие Киевской Руси и получила выход к Черному морю.

Мощный импульс получает развитие отечественной культуры. Приумножается число выдающихся мастеров, прославивших себя во многих жанрах творчества: литературе, живописи, архитектуре, скульптуре, музыке, театре. Среди них немало выходцев из стран зарубежной Европы, внесших неоценимый вклад в развитие российской культуры. Происходит развитие общественной мысли и публицистики, откликавшейся на важные социальные проблемы, в том числе практически впервые был затронут крестьянский вопрос.

Тема 9. Основные тенденции мирового развития в XIX в.

Цель занятия – охарактеризовать основные тенденции и важнейшие исторические события социально-экономического и политического развития государств в XIX в.

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Развитие системы международных отношений. Формирование колониальной системы и мирового капиталистического хозяйства
Промышленный переворот и ускорение процесса индустриализации в XIX в., его политические, экономические и социальные последствия
Европейские революции XIX в., влияние на политическое и социокультурное развитие стран Европы

Краткий конспект теоретического материала

В XIX в. произошли выдающиеся открытия и радикальные перемены во всех областях общественной жизни. Важнейшими признаками новой цивилизации являлись:

1. в области науки и техники – внедрение науки в промышленное производство и сельское хозяйство. Использование паровых машин, новых двигателей (внутреннего сгорания, водяных и паровых турбин), железных дорог, пароходов, радио, телеграфа, телефона, автомобилей, самолетов, электроэнергетики и т.д.

2. в военной сфере – совершенствование огнестрельного оружия, появление дальнобойной артиллерии, создание бронированных кораблей и бездымных пароходов.

3. в социальной – осуществление буржуазных революций в ряде стран Европы, Америки и Японии; формирование новых классов (буржуазии и пролетариата), их противостояние, возникновения интеллигенции.

4. в духовной – ослабление влияния традиционных религий, развитие нетрадиционных идеологий: позитивизма, отождествляющего капиталистические отношения с общественным прогрессом и всеобщим благом. Либерализма, доказывающего, что экономическая модернизация общества должна быть дополнена политической и социальной модернизацией. Революционных течений: а) утопического социализма, критикующего капитализм и призывающего к построению социалистического общества, основанного на плановом общественном производстве и справедливом

распределении труда; б) марксизма, считавшего, что конфликт между производительными силами и производственными отношениями капиталистического общества есть экономическая основа социалистической революции. Ее движущей силой является рабочий класс в союзе с крестьянством. Установившаяся общественная собственность обеспечит социальную справедливость и всеобщее изобилие.

5. в формах правления – образование республик – президентской (США), парламентской (Франция) и конституционных монархий (Англия, Япония и др.).

6. в международных отношениях – колониальный раздел мира и борьба за передел колоний, вооруженное соперничество государств.

Буржуазные революции разрушали феодальные порядки и обеспечивали быстрое развитие производства, но оно было невозможно без использования достижений науки и техники. Технические изобретения и применение их в производстве положили начало промышленному перевороту (60 – 70 – е гг. XVIII в. Англия). Промышленный переворот – это система экономических, технико-технологических и социально-политических изменений, обеспечивающих переход от основанного на ручном труде мануфактурного производства к машинному. Завершающим этапом промышленного переворота было создание машиностроения – производства машин машинами. Предпосылками промышленного переворота являлись: 1. накопление капитала благодаря мануфактурному производству; 2. рынок рабочей силы; 3. спрос на промышленное производство; 4. политика протекционизма. Промышленный переворот – общесторический, закономерный этап в становлении и развитии капиталистического строя. Этот этап был достигнут и пройден различными странами в основном в течение XIX в., но в каждой стране этот процесс имел свои особенности. Исходя из хронологии, интенсивности и результативности индустриализации, все страны делят на три модели ранней индустриальной модернизации (3 эшелона развития капитализма).

Первый эшелон (Англия, Франция, США, Канада). Для этих стран характерен естественно-исторический тип развития.

1. Ранее вступление на путь капитализма.

2. Капитализм развивается «снизу», изнутри.

3. Высокий общий уровень развития

4. Капитализм в этих странах победил в результате буржуазных революций.

5. Создается механизм представительной демократии, позволяющий избежать революционного взрыва.

Второй эшелон - «догоняющая» модель развития (Германия, Италия, Россия, Япония, Португалия, Испания, Восточная Европа). Для них характерно:

1. Эти страны отстают на целую фазу развития от I эшелона.

2. Догоняющий характер развития, его скачкообразность, переплетение старого и нового, разрыв между различными структурами общества, структурный кризис.

3. Выход для этих стран: либо буржуазно-демократическая революция, либо реформы «сверху».

4. Внутренние и особенно внешние причины заставляют государства этого типа активно насаждать капитализм «сверху», являясь инициатором капиталистических преобразований.

Третий эшелон колониальная и полуколониальная модель развития (страны Азии, Латинской Америки, Африки). В них передовые капиталистические страны подавляют традиционные общественно-экономические уклады и навязывают зависимый тип капиталистической эволюции.

Тема 10. Российская империя в первой половине XIX в.

Цель занятия – узнать о характере и содержании внутренней и внешней политики в России в первой половине XIX в.

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Попытки реформирования политической системы России при Александре I.

Внешняя политика Российской империи в первой четверти XIX в. Отечественная война 1812 г.

Реформаторские и консервативные тенденции в политике Николая I. Экономическая политика в условиях политической консервации

Внешняя политика Российской империи во второй четверти XIX в. Крымская война.

Краткий конспект теоретического материала

Девятнадцатый век стал временем социальной, правовой, интеллектуальной, институциональной, экономической перестройки в рамках всего европейского континента. Это время становления и утверждения индустриального общества, оформления правового государства и гражданского общества, складывания наций и национальных государств, расцвета и начала заката европейских империй. В XIX в. начинают формироваться основные институты современного общества: демократия, гражданское общество, социальная защищенность и социальное равенство, массовая культура.

Россия не составляла исключения в этом движении. Однако специфика её эволюции заключалась в том, что на эти процессы накладывалась консервация политического режима самодержавия и отдельных социальных институтов. При этом Российская империя выступала полноправным участником международной политики, а после победы в Отечественной войне 1812 г. и Заграничных походов Россия стала одним из ведущих игроков на международной арене.

В первой половине века и для власти, и для общества уже очевидной была архаичность института крепостного права. И хотя государство пыталось найти пути решения крестьянского вопроса с помощью паллиативных мер, оно продолжало проводить социальную и экономическую модернизацию в рамках крепостнического строя. В период правления Александра I были предприняты попытки реформирования политической системы, немало делалось для гуманизации законодательства, были реформированы механизмы управления империей, возникла российская система университетского образования. Однако либеральные начинания сочетались с социальным экспериментом по созданию военных поселений и неоднозначной политикой в университетском образовании в конце царствования.

В годы правления Николая I государство пыталось проводить экономическую модернизацию авторитарными методами, что вело к усилению централизации административной системы, росту бюрократизма, ужесточению государственного контроля за обществом. В итоге мобилизация государственных ресурсов позволила самодержавию добиться очевидных успехов на отдельных направлениях: кодификация законов, профессионализация бюрократии и офицерского корпуса, развитие университетского и профессионального образования, реформирование государственной деревни, сооружение железнодорожной магистрали С.-Петербург-Москва. Тем не менее многократные попытки Николая I приступить к отмене крепостного права успеха не имели. При этом система государственной опеки сдерживала общественную и частную инициативу, а сохранение архаичной сословной системы тормозило социально-экономическое и военно-техническое развитие страны, вело к её отставанию от прямых конкурентов и стало, в частности, причиной поражения в Крымской войне.

Болезненная неудача во внешней политике привела к осознанию властью необходимости проведения масштабных преобразований (отмены крепостного права, земской, городской, судебной, военной реформы, реформы образования).

Тема 11. Российская империя во второй половине XIX – нач. XX вв.

Цель занятия – узнать о характере и содержании внутренней и внешней политики в России во второй половине XIX – нач. XX вв.

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Отмена крепостного права, экономический и социальный аспекты

Либеральные реформы Александра II второй половины XIX в.

Общественная мысль и общественное движение в России во второй половине XIX в.

Контрреформы Александра III

Усиление государственного регулирования экономики. Реформы С.Ю. Витте.

Первая российская революция 1905-1907 гг.

Аграрная реформа П.А. Столыпина: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия.

Краткий конспект теоретического материала

Важнейшим рубежом в истории России в XIX в. стали Великие реформы, прежде всего - Крестьянская реформа 1861 г.

Великие реформы 1860-1870 гг. затронули практически все сферы жизни российского общества. Они способствовали складыванию новых социальных страт, новых отраслей экономики, серьёзным переменам в области культуры. Изменился и внешнеполитический курс России: стал отчётливее просматриваться его среднеазиатский и дальневосточный вектор.

Великие реформы привели к радикальным изменениям в экономическом строе страны. Активное железнодорожное строительство, свобода предпринимательской инициативы, более широкие возможности миграций населения способствовали ускорению процессов индустриализации и урбанизации. Усиление государственного вмешательства в экономику к концу столетия делало эти процессы ещё более интенсивными. Результатом экономического развития во второй половине XIX в. было быстрое восстановление Россией статуса великой державы после неудачной Крымской войны. Однако консервация сословных порядков в аграрной сфере, поддержка государством малоэффективных помещичьих хозяйств, сохранение общинных устоев в крестьянской среде, чрезмерное обременение крестьянских хозяйств обязательными платежами при малоземелье вели к растущему дисбалансу между замедленным развитием сельского хозяйства и ускоренным ростом промышленности и финансовой сферы.

Великие реформы оказали серьёзное воздействие на социальные практики русского общества. Развитие земского и городского самоуправления, введение института присяжных заседателей и состязательности судебного процесса, ослабление цензуры и, как следствие, рост объёма доступной информации, радикальное увеличение возможностей для общественных и частных инициатив в экономике, образовании, культуре, благотворительности, - всё это вело к быстрому расширению публичной сферы и, в конечном счёте, - к формированию в России гражданского общества.

Преодоление сословности во многих социальных и культурных областях, последовательная реализация судебной реформы, дальнейший рост образованности и профессионализма бюрократии, особенно характерный для юридической и финансовой администрации, способствовали зарождению начал современного правового государства. Однако политическая система в целом оставалась незыблемой, и её авторитарный характер с неизбежностью вступал в противоречие с быстро менявшимся социальным, экономическим и правовым ландшафтом страны. В силу этого правительственные преобразования эпохи Александра II не имели характера системных реформ. Это во многом стало причиной дисбаланса развития страны. Половинчатость и непоследовательность преобразований, их запоздалый по европейским стандартам характер провоцировали радикальные круги общественности к выработке альтернативных путей развития России, предполагавших «демонтаж» революционным путём исторически сложившейся системы отношений.

Трагическая гибель Александра II повлекла корректировку политического курса в сторону ограничения либеральных и сословных начал. Этими мерами власть пыталась сдержать чрезмерный социально-политический динамизм. На фоне общеевропейского роста национализма российское государство обратилось к поиску самобытных путей модернизации. К этому подталкивала и необходимость культурной унификации империи в условиях развития грамотности, сословной воинской повинности, средств связи и коммуникации. В то же время шло формирование культуры национального предпринимательства, складывались купеческие династии, развивалось меценатство. Однако консервация социально-политического и правового строя при растущем динамизме социально-экономического развития привела в конечном итоге к ещё большим противоречиям в развитии страны.

Проблема взаимоотношений общества и власти - узловым вопросом в истории России XIX столетия. Это было время поиска форм общественной самоорганизации. Тогда за сравнительно короткий период был пройден путь от светских салонов и университетских кружков к политическим союзам и партиям, которые, претендуя на активное участие в деятельности институтов власти, вступали в неминуемый конфликт с правительством. В сущности, ими ставился вопрос о введении конституции и соответственно правовом ограничении власти монарха. В условиях этого противостояния складывался уникальный феномен российской интеллигенции, во многом определявшей социокультурную среду эпохи и по самой своей природе противостоявшей власти.

Выступая инициатором преобразований, правительство не было монополистом в социально-политической сфере, а сама судьба реформ во многом зависела от его повседневного взаимодействия с общественными силами. Примером такого сотрудничества стали столыпинские реформы, которые проводились в условиях конституционного эксперимента 1906-1917 гг. Сама же деятельность Государственной думы и реформированного Государственного совета - уникальный (хотя далеко не во всём успешный) для России исторический опыт каждодневного сотрудничества народных представителей и правительственной администрации.

Основные процессы истории России в этот период разворачивались на фоне общественно-политической борьбы, активности массовых и национальных движений, обострившихся в период общенациональных (а порой и международных) кризисов, отчасти обусловивших революционные потрясения 1917 года.

XIX век стал временем высочайших, признанных в мире достижений русской культуры и науки. Однако под «культурой» в данном случае следует понимать не только «высокую» культуру (науку, литературу и искусство), но и сферу повседневности, а также «массовую культуру», появление которой являлось в России (как и в других странах) одним из важнейших аспектов модернизационного процесса. Особенностью истории России XIX - начала XX в. стало внимание к человеку, его повседневным практикам, культуре труда и потребления, правовой и политической культуре. Необходимо осветить новые тенденции в культуре различных социальных страт, жителей города и деревни, центра и различных регионов страны.

В национальной и конфессиональной политике государства имели место как противостояние, так и сотрудничество национальных элит. Регионы Российской империи развивались асинхронно, существовали в различных экономических и правовых измерениях, что ставило задачу чрезвычайной трудности для имперской администрации. Национальная политика самодержавия менялась на протяжении XIX века под воздействием социальных, экономических и культурных факторов. Если в первой половине века государство традиционно проводило политику учёта своеобразия отдельных регионов и этносов, политику сотрудничества с национальными элитами и их инкорпорации в общероссийскую элиту, то во второй половине XIX - начале XX в. возобладала тенденция к языковой и культурной унификации империи.

Сложные социальные, политические и национальные проблемы российской жизни решались в условиях обострявшейся внешнеполитической ситуации. Россия, будучи великой европейской державой, вовлекалась в международные конфликты и вынуждена была искать своё место в рамках нарождавшейся блоковой системы, из-за которой мировая война становилась неизбежной.

Тема 12. Россия и мир в первой половине XX в.

Цель занятия – раскрыть особенности и содержание политического и социально-экономического развития России и ведущих стран мира в первой полов. XX в.

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Революция в России 1917 г.: причины, ход событий, последствия.

Гражданская война и иностранная интервенция в России

Политическое развитие и экономические реформы в СССР в 1920-30-х гг.

Мировой экономический кризис 1929 г. и «великая депрессия».

Особенности международных отношений в межвоенный период. Приход фашизма к власти в Италии и Германии.

Краткий конспект теоретического материала

Период 1914-1921 гг. занимает особое место в российской и мировой истории. Он связан с чередой войн и революций, до основания потрясших основы прежнего мироустройства. Первая мировая война не без основания считается рубежом эпох: с её окончанием начинается отсчёт новейшего периода истории. Начавшаяся в 1917 г. Великая российская революция, а также стартовавший в октябре 1917 г. «советский эксперимент» по силе воздействия на общемировые процессы признаны одними из важнейших событий XX века.

В результате мировой войны и революций коренным образом изменилась геополитическая карта Европы. Почти одновременно распались четыре империи - Российская, Австро-Венгерская, Германская и Османская. Цивилизация оказалась в состоянии небывалого прежде глобального кризиса, сопровождавшегося массовой гибелью солдат и мирных жителей, сменой типа экономического развития, миграционными процессами, безработицей и резким снижением уровня жизни населения. Голод, эпидемии, смерть и хаос становились обыденным явлением. Одним из последствий Первой мировой войны, проявившихся в том числе в Советской России 1920-1930 гг., стала милитаризация экономики, усиление её государственного регулирования, приход к власти диктаторских режимов.

Повсеместно, а не только в России, на фоне обнищания населения, кризиса старых властных институтов и ценностей, которым был предъявлен счёт за неспособность уберечь мир от военной катастрофы, наблюдалась резкая радикализация общественных настроений. Популярными становились идеи переустройства мира на коммунистических началах. В этой ситуации казалось, что надежды большевиков на революцию в России, которая разожжёт пожар мировой революции, не были лишены оснований.

Россия оказалась в эпицентре «великих потрясений» 1914—1921 гг. Здесь наблюдалось особенно сложное переплетение военных и революционных процессов. В конце 1917 г. имело место наложение сразу трёх ключевых факторов, обусловивших масштаб, глубину и жесточённость событий: первые революционные преобразования осуществлялись в условиях продолжавшихся на территории России сражений Первой мировой войны и уже разгоравшейся новой войны - Гражданской. Ставшая национальной трагедией Гражданская война явилась следствием глубокого раскола российского общества.

Последствия периода войн и революции оказались крайне тяжёлыми. Промышленность и транспорт лежали в руинах. Обезлюдели города. Сократилась площадь посевов. Политика «военного коммунизма» завела страну в тупик. В начале 1920-х гг. по Советской России прокатилась череда антибольшевистских выступлений. В результате последовавшего за неурожаем голода и эпидемий 1921-1922 гг. Советская Россия понесла тяжёлые человеческие утраты.

Однако страна нашла в себе силы не только для восстановления хозяйства в условиях объявленной большевиками весной 1921 г. новой экономической политики (нэп), но и для стремительного экономического рывка в годы первых пятилеток.

Важным событием в истории страны стало образование в 1922 г. СССР. В 1920-х гг. в Советском Союзе проводилась политика по развитию национальных культур, решению межнациональных проблем на основе идей пролетарского интернационализма.

Ряд социальных реформ был осуществлён в это время в СССР впервые в мире. Очевидны успехи СССР в области ликвидации массовой детской беспризорности и неграмотности, равноправия женщин, внедрения основ социальной гигиены, создания системы охраны материнства и детства. В 1930-х гг. было введено всеобщее бесплатное начальное образование, а в городах - 7-летнее обучение.

После отказа руководства страны от нэпа в конце 1920-х гг. начался период «социалистического наступления». Вторая половина 1920-х и 1930-е гг. вошли в отечественную историю

как время форсированной индустриализации, осуществлённой необычайными методами и во многом за счёт разорения деревни.

Цена индустриализации оказалась крайне высокой. По сравнению с периодом нэпа в начале 1930-х гг. упал уровень жизни населения. Приоритет тяжёлой промышленности привёл к диспропорциям в народном хозяйстве. Трагедией для страны стала насильственная коллективизация, сопровождавшаяся жестокими репрессиями в отношении зажиточного крестьянства. Трудности с продовольствием вынудили власть ввести в городах карточную систему снабжения в 1930-1935 гг. Коллективизация и подкосившие деревню чрезмерные хлебозаготовки привели в 1932-1933 гг. к голоду и эпидемиям.

Советская модернизация затронула все стороны жизни - начиная с промышленности и сельского хозяйства и кончая образованием, наукой, социальной сферой, повседневной жизнью и бытом людей. Резко ускорились миграционные процессы. Наблюдался заметный рост городского населения и влияния городской культуры в целом. Ломался традиционный уклад деревенской жизни. К середине 1930-х гг. на месте индивидуальных крестьянских хозяйств сложился «колхозный строй».

В результате индустриального рывка в годы первых пятилеток были осуществлены реконструкция старых и строительство новых предприятий. Возникли целые отрасли отечественной промышленности: автомобильная, тракторная, химическая, станкостроение, моторостроение, самолётостроение и др.

Опережающими темпами развивалась военная промышленность, а также связанная с военными разработками наука. Тем самым были заложены основы для Победы 1945 г., а также для послевоенных достижений в области космических и ядерных технологий и др.

Развитие СССР в конце 1920-х - 1930-е гг. носило противоречивый характер. С одной стороны, ускоренная модернизация промышленности, культурная революция в городе и деревне, развитие образования и науки, небывалые прежде возможности профессионального и карьерного роста для широких слоев населения (социальные «лифты»), энтузиазм периода первых пятилеток и поощрение государством общественной активности граждан. В 1936 г. была принята новая Конституция СССР, формально отменившая диктатуру пролетариата и провозгласившая равенство граждан перед законом. С другой стороны, наблюдалось свёртывание советской демократии, усиление идеологической цензуры, поиски «врагов народа» и массовые политические репрессии. Пик массовых репрессий пришёлся на 1937-1938 гг.

В 1930-е гг. в СССР был построен «сталинский социализм», характерными чертами которого стали гиперцентрализация управления, диктатура вождя, подмена партийными органами власти Советов, приоритет административных методов решения политических и экономических задач. Рядом с индустриальными гигантами первых пятилеток выстроились лагерные вышки ГУЛАГ, где использовался принудительный труд заключённых.

Тема 13. Вторая мировая и Великая Отечественная война: предпосылки, периодизация, итоги

Цель занятия – раскрыть причины, характер, содержание, итоги и значение Второй мировой и Великой Отечественной войн

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

- Причины, периодизация и характеристика основных этапов Второй мировой войны
- Перестройка экономики на военный лад. Эвакуация предприятий, населения и ресурсов
- Советское общество в годы войны, помощь фронту
- Создание и деятельность антифашистской коалиции

Краткий конспект теоретического материала

Великая Отечественная война (1941-1945) Советского Союза против гитлеровской Германии и её сателлитов явилась важнейшей частью Второй мировой войны (1939-1945 гг.) - крупнейшего вооружённого конфликта в истории человечества. СССР вступил во Вторую мировую войну 22 июня 1941 г., после вторжения Германии на его территорию.

Во Второй мировой войне участвовало 72 государства с 80% населения земного шара. Однако события на советско-германском фронте носили наиболее ожесточённый и кровопролитный характер. 70-80% германских потерь в ходе Второй мировой войны пришлись на Великую Отечественную войну. СССР внёс решающий вклад в победу Антигитлеровской коалиции. Победа досталась огромной ценой. Из общего количества жертв Второй мировой войны (свыше 55 млн чел.) наибольшие потери понёс Советский Союз - 27 млн солдат и гражданского населения. Для сравнения: суммарные потери США и Великобритании составили менее 1 млн чел.

Со стороны гитлеровской Германии велась расово-идеологическая война на уничтожение Советского Союза вместе с населяющими его «неполноценными» славянскими и иными народами. Нацистская доктрина рассматривала советский «еврейско-большевистский» режим в качестве врага номер один. Коммунистические комиссары, наряду с евреями, подлежали первоочередному истреблению. Завоеванную территорию СССР предполагалось подвергнуть немецкой колонизации, а ресурсы использовать на нужды рейха.

Для Советского Союза эта война стала общенародной, Отечественной, священной войной на выживание и сохранение своей государственности. Перед лицом нацистской угрозы произошла консолидация общества. Поведение «освободителей от большевизма», творимые ими на оккупированных территориях зверства и незаконные, бесчеловечные отношения к военнопленным стали ещё одной причиной, побудившей многих пострадавших от советского режима в период революции, коллективизации, массовых репрессий встать на защиту Родины. Важнейшими слагаемыми Победы стали патриотический подъём, единство фронта и тыла, а также безуспешность попыток нацистов вбить клин между народами СССР.

За исключительное мужество и героизм, проявленные в годы Великой Отечественной войны, более 11,6 тыс. граждан были удостоены звания Героя Советского Союза. Среди них - представители разных национальностей. Самыми юными героями стали 14-летние партизаны Валентин Котик и Марат Казей (оба - посмертно). Кроме того, за ударный труд во время войны 204 человека были удостоены звания Героя социалистического труда.

В истории Великой Отечественной войны выделяется несколько основных этапов. На первом этапе (июнь 1941 — ноябрь 1942 г.) основной задачей СССР был срыв германских планов молниеносной войны и мобилизация сил на отпор врагу. Наиболее значимым событием этого периода войны стало контрнаступление под Москвой и первые крупные поражения германских войск. Тем не менее к лету 1942 г. врагу удалось занять территорию СССР, на которой до войны проживало 45% населения, производилось 33% промышленной и 47% сельскохозяйственной продукции страны. В тяжелейших условиях удалось провести массовую военную мобилизацию и не имевшую аналогов в мировой истории эвакуацию промышленных производств и трудовых ресурсов в восточные регионы страны. Благодаря успехам советской дипломатии СССР стал ключевым игроком в сложившейся антигитлеровской коалиции. Это обеспечило получение экономической и военно-технической помощи от западных союзников. Все эти меры в сочетании с массовым героизмом советских людей на фронте, в тылу и на оккупированной противником территории позволили создать условия для коренного перелома в ходе войны.

Перелом в ходе войны составляет содержание второго этапа (с осени 1942 по конец 1943 г.) В ряде крупных сражений, среди которых ключевыми была Сталинградская и Курская битвы, Красная Армия разгромила войска вермахта и перехватила стратегическую инициативу. В данный период происходило заметное наращивание советского военного производства, в том числе за счёт вступивших в строй эвакуированных заводов. Это позволило усилить боевую мощь армии и ликвидировать количественное и качественное отставание от противника в танках, самолётах и иных средствах ведения войны. На оккупированной территории развернулось массовое вооружённое сопротивление врагу, отвлекавшее значительные силы вермахта и оказавшее влияние на исход боевых действий на советско-германском фронте. Успехи советских войск облегчили положение союзников по антигитлеровской коалиции на Средиземноморском и Северо-Африканском театрах военных действий.

В ходе третьего этапа Великой Отечественной войны (1944 - май 1945 г.) Красная Армия в результате ряда военных операций разгромила войска вермахта и полностью освободила территорию СССР. Важное значение имело открытие союзниками второго фронта в Европе, а также вывод СССР из войны (с помощью военных и дипломатических мер) основных европейских союзников Германии. Освобождение советскими войсками оккупированных гитлеровцами стран Центральной и Восточной Европы освободило их народы от нацизма, одновременно способствовал их последующему вовлечению в орбиту влияния СССР. Тем самым в конце войны закладывалась основа для последующего расширения «социалистического лагеря».

В ходе зимне-весенней кампании 1945 г. Германия была полностью разгромлена. Советские войска взяли Берлин. Великая Отечественная война завершилась. 9 мая 1945 г. стал Днём Победы. Победа стала ключевым фактором послевоенного могущества страны и превращения СССР в мировую супердержаву.

В августе 1945 г., выполняя договорные обязательства перед союзниками, Советский Союз вступил в войну с Японией. В ходе Маньчжурской стратегической операции советские войска разгромили Квантунскую армию, предопределив последующую капитуляцию Японии 2 сентября 1945 г. Победа над Японией стала заключительным аккордом Второй мировой войны.

Важным итогом сотрудничества государств Антигитлеровской коалиции стало создание при активном участии СССР Организации Объединённых Наций, Устав которой был принят в июне 1945 г.

Тема 14. Развитие СССР во второй половине 1940-х-начале 1980-х гг. Международные отношения в послевоенный период

Цель занятия – раскрыть особенности и содержание политического, экономического и социального развития СССР со второй половины 1940-х – начале 1980-х гг.; выделить ключевые тенденции международных отношений в послевоенный период

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Трудности послевоенного переустройства и восстановление экономики СССР

СССР в 1953-1964 гг. Реформы Н.С. Хрущёва

СССР в эпоху «застоя» 1960-е – нач. 1980-х гг.

Крах колониальной системы после Второй мировой войны

«Холодная война». Гонка вооружений и распространение оружия массового поражения, его роль в международных отношениях.

Краткий конспект теоретического материала

Период 1945-1980-х гг. - время сложных и противоречивых процессов, происходивших во внутренней и внешней политике, в социальной и национальной сфере, в экономике и культуре СССР. Традиционно этот период делится на несколько этапов: последние годы правления И.В. Сталина (1946-1953 гг.), десталинизация и «оттепель» (годы нахождения у власти Н.С. Хрущёва, 1953-1964 гг.), эпоха стабильности или, как иногда говорят, - «застоя» (правление Л.И. Брежнева, 1964-1982 гг.), а затем период руководства страной Ю.В. Андроповым (1982-1984 гг.), К.У. Черненко (1984-1985 гг.) и М.С. Горбачёвым (1985-1991 гг.).

Первый из названных периодов ознаменовался попытками сталинского режима укрепить свои позиции в стране и мире на фоне новых геополитических, экономических, технологических и социальных вызовов, определивших основные тенденции мирового развития на несколько десятилетий вперёд. Советский Союз находился в целом в русле этих общемировых процессов, но (в силу консерватизма политических институтов) не смог найти на них адекватного ответа.

Период десталинизации стал результатом отложенных общественных ожиданий первых послевоенных лет - особенно в части реализации социальных программ и политической либерализации. Эти процессы, правда, носили непоследовательный, противоречивый характер, что нашло отражение в образной характеристике периода 1953-1964 гг. как «оттепели».

Брежневский период, считающийся самым стабильным в истории нашей страны в XX в., тоже неоднозначен. Его начало совпало со столь ожидавшимися реформами, но уже на рубеже 1970-1980-х гг. страна входила в состояние экономического и идеологического кризиса. Не заинтересованная в радикальных реформах номенклатура, используя возможности наращивания экспорта сырья, сделала упор на консервацию сложившихся социально-политических и экономических структур. Под громкие фразы о построении «развитого социализма» в стране назревал системный кризис, ответом на который стала политика «перестройки» в СССР (1985-1991 гг.), и последовавший за ней распад Советского Союза.

В 1950-1970-е гг. за счёт преимущественно экстенсивного развития страна демонстрировала высокие темпы экономического роста, опережая многие страны Запада. Под влиянием Советского Союза возникла социалистическая система, началась кооперация в рамках СЭВ, был подписан военно-политический Варшавский договор. Значительные успехи были достигнуты в области науки и техники (запуск первого искусственного спутника Земли, первый пилотируемый полёт человека в космос, строительство индустриальных объектов ТЭК и ВПК). Однако

поддержание военного паритета с НАТО, помощь союзникам по социалистическому лагерю, финансовая поддержка международному коммунистическому движению и освободившимся от колониализма странам «третьего мира», выполнение социальных обязательств перед собственными гражданами требовали всё больших средств. Концентрация ресурсов на ключевых направлениях ВПК и ТЭК вела к «остаточному» финансированию других отраслей, что в условиях единой системы народнохозяйственных связей вело к нарастанию диспропорций. Увеличение экспорта нефти с целью пополнения бюджета привело к опасной зависимости СССР от конъюнктуры мировых цен на энергоносители.

Мобилизационная модель экономики, созданная в СССР в 1930-е гг., оказалась эффективной лишь в экстремальных условиях форсированной индустриализации, войны и во время восстановления разрушенного хозяйства, когда продолжали действовать многие чрезвычайные законы военного времени. Однако в длительной перспективе мирного развития эта модель проигрывала соревнование с Западом, который в послевоенный период демонстрировал способность к эволюции. Потребность в реформировании советской системы в соответствии с вызовами времени была очевидной. Препятствием к серьёзным реформам был идеологический догматизм, который удалось преодолеть лишь в период «перестройки».

Основными проблемами советской послевоенной экономики стало отставание от ведущих капиталистических стран в области производительности труда и качестве продукции, экстенсивный характер развития, отсутствие у работников заинтересованности в результатах своего труда, хронические проблемы в сельском хозяйстве. В условиях научно-технической революции, ставшей частью мирового процесса перехода от индустриального к постиндустриальному обществу, выявилось отставание СССР прежде всего в области инновационных технологий.

В 1960-1970-е гг. в СССР было усилено внимание к социальным проблемам, что соответствовало идеям социализма и общеевропейским тенденциям тех лет. Успешно развивались наука и культура, а система образования считалась одной из лучших в мире. Поощрялся культ знаний. По данным ООН, население СССР было одним из наиболее образованных и читающих в мире. Развивалась система дополнительного образования для детей, рассчитанная на раскрытие талантов и способностей (дома пионеров, музыкальные и спортивные школы, изостудии и др.).

Федеративная политика была направлена на предоставление большей самостоятельности республикам и на выравнивание уровня их экономического развития. Последнее достигалось в том числе приоритетным финансированием экономически слабых регионов за счёт общесоюзного бюджета. Много внимания уделялось интернациональному воспитанию, пропаганде дружбы народов, поддержке национальных культур, считавшихся достоянием многонациональной советской культуры. Была выдвинута концепция о формировании в СССР новой общности людей - советского народа. Нельзя сказать, что эти усилия не принесли свои плоды, доказательством чему стало растущее число межнациональных браков.

В целом в материальном и бытовом плане в сравнительно короткий срок 1960-1970-х гг. жизнь советских людей улучшилась. Граждане начали забывать бедствия военных лет и жестокость сталинского режима. Жизнь приобрела черты стабильности и предсказуемости, уверенности в завтрашнем дне. В стране практически отсутствовала безработица. Почти в каждом доме появились телевизоры, холодильники, стиральные машины. В городах наращивались объёмы строительства государственного жилья, передаваемого гражданам бесплатно (официального рынка жилья в стране не существовало). С 1970-х гг. началось массовое производство автомобилей для личного пользования, считавшихся в СССР основным предметом роскоши.

Тем не менее качество жизни и динамика потребления отставали и от западных стандартов, и от растущих потребностей граждан. Особенно это было заметно по деревенской глубинке, в которой отсутствовали элементарные жилищные условия. На фоне увеличения денежных доходов населения нарастал товарный дефицит и одновременно шло застарелое: люди отказывались покупать товары немодные и низкого качества. Это означало, что отголоски «потребительской революции» на Западе достигли и СССР, где наблюдался процесс индивидуализации вкуса, входивший в противоречие с массовым характером советского производства.

Дефицит продуктов и товаров особенно ощущался в провинции, снабжавшейся хуже крупных городов. Разница между городом и деревней, центром и провинцией не только не сокращалась, как обещали идеологи партии, но даже увеличивалась.

Разоблачение сталинских преступлений, ликвидация ГУЛАГа, прекращение массовых политических репрессий, частичная демократизация в жизни страны и в партии положили начало эволюции системы в сторону «смягчения» режима. Появились разнообразные идейные течения. В то же время относительность этих перемен не удовлетворяла запросам части населения, вызвав численно небольшое, но активное диссидентское движение. В повседневной жизни широкое распространение получил феномен «двомыслия» и «вольномыслия». Но запаздывание с реформированием планово-директивной экономики и неспособность политической элиты перестраиваться в соответствии с вызовами времени в конечном счёте оказались роковыми для страны.

Тема 15. «Перестройка» и распад СССР. Становление и развитие Российской Федерации в 1990-е гг.

Цель занятия – раскрыть особенности и содержание политических и экономических реформ в 1985 – 1991 гг., причины системного кризиса советской системы, особенности и содержание политического, экономического и социального развития России в 90-х гг. XX в.

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Перестройка: причины и цели экономической и политической модернизации. Кризис и распад СССР
«Новое политическое мышление» и изменение геополитического положения СССР. Конец холодной войны
Политическое развитие РФ в 1990-е гг. Конституция 1993 г.
Социально-экономическое развитие РФ в 1990-е гг.

Краткий конспект теоретического материала

В период «перестройки» была предпринята попытка создать на базе существующей модели «развитого социализма» новую идеологическую модель - социализма «с человеческим лицом». «Обновление социализма» включало в себя комплекс экономических, социальных, внешне- и внутривнутриполитических мер: предоставление большей самостоятельности предприятиям и трудовым коллективам, допущение коммерческого сектора экономики и индивидуальной трудовой деятельности, гласность и частичное снятие цензуры, плюрализм мнений, расширение внутривнутрипартийной демократии, «новое мышление» на международной арене с приоритетом общечеловеческих ценностей, отказ от «холодной войны» и противостояния с Западом и др.

Однако с 1988-1989 гг. ситуация фактически вышла из под контроля власти. При этом Горбачёв оказался под огнём критики как «справа», со стороны консервативной части номенклатуры, так и «слева» - со стороны более радикально настроенной демократической оппозиции. Реформы не смогли разрешить коренное противоречие политической системы: согласно Конституции СССР вся власть принадлежит народу и осуществляется через Советы народных депутатов, но на практике власть осуществлялась через структуры КПСС. Это несоответствие становилось всё более очевидным для общества. Митинги проходили под лозунгом «Вся власть - Советам!».

Ситуация в СССР усугублялась нарастанием экономического хаоса и утратой управляемости. Развитие коммерческого сектора экономики, в который перетекали госресурсы, ещё больше дестабилизировало экономическое положение. Попытки одновременного проведения экономических и политических реформ в рамках прежней системы не увенчались успехом. Воспользовавшись конституционным положением о праве на выход из состава СССР, ряд союзных республик, а вслед за ними и автономий, приняли декларации о независимости. Попытки Горбачёва подписать новый союзный договор закончились неудачей.

Следствием августовского путча 1991 г. стали разрушение структур КПСС - основы советской системы, объявление государственной независимости союзными республиками (кроме России и Казахстана), прекращение деятельности центральных органов власти и управления. Все эти процессы привели к распаду Советского Союза в 1991 г.

После распада СССР наступил новый важный этап в истории российской государственности. Это время можно условно разделить на три основных хронологических этапа: 1992 - конец 1993 г., конец 1993 - 1999 г., 2000-2012 гг.

Первый период (1992 - конец 1993 г.) - время становления Российской Федерации как суверенного государства. Это был «постсоветский», во многих отношениях переходный период. В сжатые сроки, в условиях продолжавшегося экономического кризиса, в Российской Федерации был

осуществлен демонтаж советской экономической системы и заложены основы рыночной экономики. Предпринята попытка стабилизации финансово-экономической ситуации.

Поставленные задачи были в основном реализованы в ходе либеральных по содержанию и радикальных по исполнению экономических реформ, начатых правительством Ельцина-Гайдара в январе 1992 г. «Шоковая терапия» привела к резкому снижению уровня жизни населения. Усилились голоса критиков радикальных реформ, в том числе среди членов депутатского корпуса.

Социально-экономический кризис, развал структур управления и хозяйственных связей, сепаратистские тенденции вследствие распада СССР, последствия борьбы Центра за лояльность автономий (наследие политики «автономизации» М.С. Горбачёва, призыв Б.Н. Ельцина «Берите столько суверенитета, сколько хотите»), - всё это вело к росту центробежных настроений в российских регионах. Нараставшее с середины 1992 г. противостояние президентской и парламентской (в лице Съезда народных депутатов и Верховного Совета РСФСР) ветвей власти привело в 1993 г. к политико-конституционному кризису и параличу власти. Это грозило утратой управляемости и развалом страны. Россия оказалась на пороге Гражданской войны.

В результате победы Ельцина после трагических событий в Москве в октябре 1993 г. в России произошла кардинальная смена политической системы. Итогом первого периода стало принятие в конце 1993 г. ныне действующей российской Конституции, определившей новые принципы построения российской государственности. Взамен системы Советов создана президентско-парламентская республика. Предприняты попытки восстановить связь современной и дореволюционной России. Началось возрождение религиозной жизни.

Второй период в истории российской государственности (конец 1993-1999 г.) связан с созданием основ новой российской государственности в соответствии с Конституцией 1993 г., с корректировкой курса реформ и попытками экономической стабилизации. В 1998 г. экономику потряс новый финансовый кризис (дефолт), оказавший временное благотворное воздействие на экономические процессы. Однако параллельно нарастал кризис центральной власти, который усугублялся правительственной чехардой, коррупционными скандалами и сложной ситуацией в Чеченской Республике. Период завершился добровольной отставкой Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина.

Тема 16. Россия и мир в XXI в.

Цель занятия – раскрыть особенности и содержание политического, экономического и социального развития России в 2000-е гг. XX в.

Тип занятия – урок-лекция

Основные вопросы лекции:

Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе.

Политическое развитие РФ в 2000-е гг.

Социально-экономическое развитие РФ в 2000-е гг.

Краткий конспект теоретического материала

Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Конец однополярного мира. Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе. Региональные и глобальные интересы России.

В ходе периода 2000-2012 гг. В.В. Путин в рамках своего первого и второго президентских сроков сумел стабилизировать ситуацию в стране, провести меры по укреплению властной вертикали. Благоприятная конъюнктура способствовала экономическому росту, который продолжался в России вплоть до начала мирового экономического кризиса 2008 г.

При Президенте Д.А. Медведеве и премьер-министре В.В. Путине (май 2008 - май 2012 г.) были предприняты меры по преодолению экономического кризиса, модернизации экономики. Осуществлялись общенациональные проекты, реализовывалась социально ориентированная политика.

Усилилось внимание государства к вопросам образования, науки, культуры, духовной жизни, молодёжной политики, сохранения исторических традиций. Преемственность власти была подтверждена возвращением на пост Президента России В.В. Путина в 2012 г.

Внешнеполитический курс в годы президентства В.В. Путина - постепенное восстановление лидирующих позиций России в международных отношениях; участие в международной борьбе с терроризмом и в урегулировании локальных конфликтов; центробежные и партнерские тенденции в СНГ; изменения отношений с США и Евросоюзом.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

МОДУЛЬ «Вводно-коррекционный курс с базовой грамматикой и основами коммуникации. Здоровый образ жизни»

Урок

Тема: Структура английского предложения. Части речи.

Цель: введение теоретического материала о структуре английского предложения; обучение умению определять части речи, грамотно строить предложения.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Какие части речи Вам известны?
2. По какому признаку мы относим слово к той или иной части речи?
3. На какой вопрос отвечает глагол (существительное, прилагательное, наречие)?
4. Какую функцию данные части речи могут выполнять в предложении? Проиллюстрируйте на примерах.
5. Какова структура повествовательного предложения?
6. Каковы способы определения сказуемого в предложении?

Вопросы для самоподготовки:

Конспект по теме: словообразование, структура английского предложения, части речи.

Практикум по грамматике – выполнение упражнений.

Материал урока:

Фиксированный порядок слов в предложении. Подлежащее стоит перед сказуемым. В английском языке не может быть предложения без сказуемого.

They take exams twice a year. – Они сдают экзамены 2 раза в год.

It is hot today. – Сегодня жарко.

They are pharmacists – Они – фармацевты. (Они являются фармацевтами).

Порядок слов в предложении

О	I	II	III	IV
Обстоятельство	Подлежащее	Сказуемое	Дополнение	Обстоятельство

Last year I went to Moscow.

NB! Определение (какой?) может относиться к любому члену предложения.

Способы определения сказуемого в английском предложении

- а) по месту (второму) в предложении: Physicians examine patients.
 б) по окончаниям – s (es) в 3 лице единственного числа настоящего времени;
 - ed (-d) в прошедшем времени группы Simple:
 My sister goes to the Academy by bus.
 They prepared the mixture 2 hours ago.
 в) по вспомогательным глаголам: do (does, did), to be, to have, shall, will, should, would:
 He has come in time.

He was admitted to the hospital.

г) по модальным глаголам: can (could) (мочь), may (might) (можно, возможно), must (должен), should (должен, следует), ought to (следует), need (нужно):

The doctor could save the child's life.

Рекомендуемая литература:

Марковина И.Ю. Английский язык. Вводный курс [Электронный ресурс] : учебник / И.Ю. Марковина, Г.Е. Громова, С.В. Полоса - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970434734.html>

Маслова А.М. Английский язык для медицинских вузов [Электронный ресурс] : учебник / Маслова А. М., Вайнштейн З. И., Плебейская Л. С. - 5-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433485.html>

Диагностические тесты (сборник).

Сборник разговорных тем на английском языке для студентов.

Англо-русский словарь.

МОДУЛЬ «Здоровье и спорт»

Урок

Тема: Группа времен Continuous Active

Цель: обучение умению строить высказывания во временах группы Continuous, правильно переводить предложения с данным грамматическим явлением.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

Какая основная формула образования группы времен Continuous?

Что выражает и как образуется настоящее продолжительное время (Present Continuous Tense)?

Каковы показатели Present Continuous Tense?

Какие глаголы не употребляются в Present Continuous Tense?

В каких случаях употребляется Past Continuous?

В чем заключается особенность использования Future Continuous?

Вопросы для самоподготовки:

Конспект по грамматической теме времена группы Continuous Tenses (Active Voice), типы вопросительных предложений в Continuous Tenses.

Практикум по грамматике – выполнение упражнений.

Основные понятия темы:

Изучение теоретического материала по грамматической теме - времена группы Continuous (утвердительные и отрицательные предложения) (по конспекту).

Практикум по грамматике – выполнение упражнений.

Материал урока:

Continuous Tenses (Active Voice)

Длительные времена

to be + VERB + ing

Present	Past	Future
I am reading Я читаю He is reading She is reading We are reading You are reading They are reading	I was reading Я читал He was reading She was reading We were reading You were reading They were reading	I shall be reading Я буду читать He will be reading She will be reading We shall be reading You will be reading They will be reading
Вопросительная форма		
Are you reading? Yes, I am. No, I amn't Is he reading? Yes, he is. No, he isn't.	Were you reading? Yes' I was. No, I wasn't. Was he reading? Yes' he was. No' he wasn't.	Will you be reading? Yes, I shall. No, I shan't. Will he be reading? Yes, he will. No, he won't.
Отрицательная форма		
I am not reading. He is not reading.	I was not reading. He was not reading.	I shan't be reading. He won't be reading.

Глаголы в форме Continuous означают действие, которое протекает в определенный момент или отрезок времени (в настоящем, прошедшем или будущем).

Present Continuous: употребляются слова-спутники: now - сейчас, at present – сейчас, в настоящее время, at this moment – в данный момент, at 5 p.m., from 8 till 10 a.m. – с 8 до 10 утра.

Past Continuous: at that time (at 5 o'clock, from 7 till 10) yesterday – в это время (в 5 часов, с 7 до 10) вчера, the whole evening (day) – весь вечер (день) или другое действие “when he came” (когда он пришел).

Future Continuous: at that time (at 5 o'clock, from 7 till 10) tomorrow – в это время (в 5 часов, с 7 до 10) завтра, the whole day tomorrow – весь день завтра.

Рекомендуемая литература:

1. Марковина И.Ю. Английский язык. Вводный курс [Электронный ресурс] : учебник / И.Ю. Марковина, Г.Е. Громова, С.В. Полоса - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970434734.html>

2. Маслова А.М. Английский язык для медицинских вузов [Электронный ресурс] : учебник / Маслова А. М., Вайнштейн З. И., Плебейская Л. С. - 5-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433485.html>

3. Диагностические тесты (сборник).

4. Сборник разговорных тем на английском языке для студентов.

5. Англо-русский словарь.

МОДУЛЬ «Здоровье и погода»

Урок

Тема: The Human Body. Времена группы Perfect.

Цель: обучение умению правильно употреблять и переводить времена гр. Perfect, введение лексики по теме «The Human Body».

Тип занятия: урок

Вопросы для рассмотрения:

Каковы особенности образования и употребления Perfect Tenses?

Приведите пример употребления Present Perfect Tense, отражающий связь прошлого и настоящего.

Каковы показатели Present Perfect Tense?

Как образуется вопросительная и отрицательная форма в Present Perfect Tense?

В каких случаях употребляется Past Perfect?

Какое действие обозначает Perfect Continuous?

Вопросы для самоподготовки:

Лексика по теме «The Human Body».

Практикум по грамматике – выполнение упражнений.

Материал урока:

Perfect Tenses (Active Voice)

Совершенные времена

To have + Verb3

Утвердительная форма

Present	Past	Future
I have read – я прочитал	I had read – я прочитал	I shall have read – я прочитаю
He has read	He had read	He will have read
She has read	She had read	She will have read
We have read	We had read	We shall have read
You have read	You had read	You will have read
They have read	They had read	They will have read
Вопросительная форма		
Have you read the text?	Had you read the text?	Will you have read the text?
Yes, I have.	Yes, I had.	Yes, I shall.
No, I haven't.	No, I hadn't.	No, I shan't
Отрицательная форма		
I have not read the text.	I had not read the text.	I shall not have read the text.

Сказуемые в форме Perfect показывают законченное действие к определенному моменту в настоящем, прошлом и будущем.

Present Perfect: употребляются слова-спутники: today – сегодня; this week (month, year) – на этой неделе (в этом месяце, году); already – уже; ever – когда-нибудь; just – только что; never – никогда; not...yet – ещё не; lately – недавно; since – с того момента; recently – недавно

Past и Future Perfect: by 5 o'clock – к 5 часам; by that time – к тому времени;

by the end of the week – к концу недели.

Perfect Continuous Tenses

Сказуемое в форме Perfect Continuous выражает действие, которое началось в прошлом и продолжается в настоящий момент.

E.g. He has been operating on the boy for 3 hours. - Он уже 3 часа оперирует мальчика.

NB! Формы Past и Future Perfect Continuous употребляются редко.

Structure of the Human Body

ventricle	желудочек (сердца)	joint	сочленение, сустав
vein	вена	ligament	связка
waist	талия	limb	конечность
wrist	запястье	lip	губа
abdomen	живот	liver	печень
ankle	лодыжка	lumbar	поясничный
arm	рука	lung	лёгкое
back	спина, поясница	mouth	рот, уста
bladder	мочевой пузырь	muscle	мускул, мышца
body	тело	neck	шея
bone	кость	nerve	нерв
bowel	кишечник	nose	нос
brain	мозг	palate (hard, soft)	нёбо (твёрдое, мягкое)
breast	грудь, молочная железа	pancreas	поджелудочная железа
blood vessel	кровеносный сосуд	pelvis	газ; почечная лоханка
calf	икра (голень)	pharynx	глотка, зев
cavity	полость	respiration	дыхание
cervical	шейный	respiratory tract	дыхательные пути
chamber	камера	rib	ребро
chest	грудная клетка	shoulder	плечо; плечевой сустав
cheek	щека	side	сторона, бок
chin	подбородок	sinew	сухожилие
gullet	пищевод	skull	череп
duct	канал, проток	spinal column	позвоночник, позвоночный столб
ear	ухо, ушная раковина	spleen	селезёнка
elbow	локоть	skeleton	скелет
esophagus	пищевод	skin	кожа
eye	глаз, око	trachea	трахея
extremity	конечность	thyroid	щитовидная железа
face	лицо	thigh	бедро

fauces	горло, зев, ротоглотка	trunk	туловище
finger	палец (на руке)	throat	горло, гортань; глотка
foot	ступня, стопа	tissue	ткань
forehead	лоб	vertebra	позвонок
gallbladder	желчный пузырь	viscera	внутренние органы
head	голова	vascular	сосудистый
hair	волосы	tonsil	миндалины
hand	рука (кисть)	tongue	язык
hip	бедро	tooth	зуб
intestine	кишечник	kidney	почка
jaw	челюсть	knee	колени
leg	нога	larynx	гортань

Рекомендуемая литература:

Марковина И.Ю. Английский язык. Вводный курс [Электронный ресурс] : учебник / И.Ю. Марковина, Г.Е. Громова, С.В. Полоса - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.medcollegelibrary.ru/book/ISBN9785970434734.html>

Маслова А.М. Английский язык для медицинских вузов [Электронный ресурс] : учебник / Маслова А. М., Вайнштейн З. И., Плебейская Л. С. - 5-е изд., испр. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433485.html>

Диагностические тесты (сборник).

Сборник разговорных тем на английском языке для студентов.

Англо-русский словарь.

МОДУЛЬ «Профессия врача»

Урок

Тема: The patients need your help. Служебные слова

Цель: обучение умению правильно употреблять и переводить служебные слова; введение коммуникационных фаз по теме «The patients need your help».

Тип занятия: урок

Вопросы для рассмотрения:

Phrases for perfect communication.

Additional words.

Функции «it».

Функции «for».

Функции «one».

Вопросы для самоподготовки:

Лексика по теме «The patients need your help».

Практикум по грамматике – выполнение упражнений.

Материал урока:

Phrases for perfect communication

Фраза	Перевод
How are you feeling today?	Как Вы себя сегодня чувствуете?
How long have you been feeling like this?	Как долго Вы себя так чувствуете?
Can you tell me what the problem is?	Скажите, пожалуйста, в чем проблема
Have you got any other symptoms?	Есть ли у Вас какие-либо другие симптомы?
When did you notice the symptoms? When did the symptoms start?	Когда вы заметили симптомы? Когда начались симптомы?
How long did the symptoms last?	Как долго продолжались симптомы?
Do you have any problems walking / breathing?	Есть ли у Вас какие-либо проблемы при ходьбе / дыхании?
Do you have any pain when you breathe in?	Вы чувствуете боль при вдохе?
Is this the first time this has happened?	С Вами подобное впервые?
How long have you had the cough?	Как давно у Вас кашель??
Have you taken your temperature?	Вы измерили температуру?
Did you take any medicine?	Вы принимали какое-либо лекарство?
Does anything make your pain worse / better?	Что-то усиливает/облегчает Вашу боль?
How would describe the pain?	Как бы Вы описали боль?
Is your weight steady?	У Вас стабильный вес?
Do you smoke?	Вы курите?
Where does it hurt? / Where is the pain? / Show me where it hurts?	Где у Вас болит? Покажите мне, где болит.
Could you lie on the couch?	Вы можете лечь на кушетку?
Does it hurt when I press here?	Вам больно, когда я сюда нажимаю?
I'm going to take your blood pressure / temperature.	Я собираюсь измерить Вам давление / температуру.
Take a deep breath	Сделайте глубокий вдох
Breathe in	Вдохните
Breathe out	Выдохните
Don't breathe	Не дышите
Open your mouth	Откройте рот
Stand up	Вставайте
Could you roll up your sleeve?	Не могли бы Вы закатать рукав?
You need to have a blood test	Вам необходимо сделать анализ крови.
I'll give you a prescription. Take this medicine two times a day (before meals / after meals).	Я дам Вам рецепт. Принимайте это лекарство два раза в день (до еды / после еды)
The patient made a full / complete recovery.	Пациент полностью выздоровел

Additional words

<p>according to – согласно, в соответствии</p> <p>although (though) – хотя</p> <p>as – как, так, в качестве, поскольку, когда</p> <p>as to... – как..., что касается</p> <p>as soon as – как только, лишь только</p> <p>as regards – в отношении, в части</p> <p>as well as – а также</p> <p>such as – подобный, как например</p> <p>at least – по крайней мере, по меньшей мере</p> <p>because – потому что, поскольку</p> <p>because of – из-за, по причине</p> <p>besides – кроме того, к тому же:</p> <p>both... and...- как... так и...</p> <p>either... or...- или... или...; либо...либо...</p> <p>neither.. .nor...- ни.. .ни...</p> <p>except for – за исключением</p> <p>evidently – явно, очевидно</p> <p>frequently – часто, зачастую</p> <p>furthermore – кроме того, более того</p> <p>more commonly – более часто</p> <p>approximately – приблизительно, почти</p> <p>by means of – посредством</p> <p>due to – в результате, по причине</p> <p>in addition to – в дополнение к</p> <p>altogether – в целом, в общей сложности</p> <p>apparently – очевидно, явно</p> <p>highly – очень, весьма, слишком</p> <p>mainly – преимущественно, прежде всего</p> <p>on the whole – в целом</p> <p>nearly – почти, приблизительно</p> <p>largely- в значительной степени, в основном</p> <p>only – только, единственный</p> <p>overall – всеобщий, всеобъемлющий</p> <p>hence – следовательно, поэтому</p> <p>despite – несмотря на, вопреки</p> <p>in spite of – несмотря на, вопреки</p> <p>etc. – и т.д., и др., прочее</p> <p>by far – намного, значительно</p> <p>i.e. = that is – т.е. = то есть</p> <p>de novo – снова</p> <p>first of all – прежде всего, во первых</p> <p>even – даже, еще, хотя бы, хоть</p>	<p>for – для, за, на, к, от, против, в течение</p> <p>how – как, насколько</p> <p>however – однако, несмотря на</p> <p>if – ли, если, хотя</p> <p>in case of – в случае</p> <p>in order to – чтобы, для того чтобы</p> <p>nevertheless – все же, впрочем</p> <p>since – так как, с, после, впоследствии</p> <p>than – чем, нежели, что</p> <p>thanks to – благодаря ч-л</p> <p>therefore – по этой причине, вследствие этого, поэтому, итак</p> <p>that – что, который, именно, вот</p> <p>thoroughly – тщательно, основательно</p> <p>throughout – повсюду, везде, на протяжении</p> <p>thereby – таким образом, тем самым</p> <p>whereas – поскольку, а, хотя</p> <p>whether – ли, либо</p> <p>when – когда, как только, если, хотя, в то время как</p> <p>simultaneously – одновременно</p> <p>subsequently – впоследствии, позднее,</p> <p>соответственно</p> <p>on average – в среднем</p> <p>in favour of – в пользу, в интересах</p> <p>in this way – таким образом, в этом смысле</p> <p>unfortunately – к сожалению, к несчастью</p> <p>in vivo – в естественных условиях, в живом организме</p> <p>in vitro – в пробирке</p> <p>owing to – благодаря, в силу, по причине</p> <p>secondary to – вторичный, в результате</p> <p>via – с помощью, через</p> <p>whereby – посредством чего, благодаря чему</p> <p>while – когда, в то время как, во время, пока</p>
--	---

Функции «it»

указательное местоимение

It is a common remedy. – Это распространенное лекарственное средство.

2) заменитель существительного

He made the operation on the heart. It was very difficult. – Он сделал операцию на сердце. Она была очень трудной.

3) формальное подлежащее (не переводится)

It is cold. – Холодно. It is 2 o'clock. – 2 часа.

It is difficult to study at the Medical Academy. – Трудно учиться в медицинской академии.

Функции «for»

предлог “for” (в течение, для, от, по поводу)

<p>for a week – в течение недели;</p> <p>for you – для вас;</p> <p>harmful for the sight – вредный для зрения;</p>	<p>a good remedy for gripe – хорошее средство от гриппа;</p> <p>he was treated for pneumonia – его лечили по поводу пневмонии</p>
--	---

союз “for” (так как, поскольку)

He couldn't go out for he was ill. – Он не мог выходить на улицу, так как был болен.

Функции «one»

количественное числительное – один: one book – одна книга

эквивалент существительного:

The main reaction is a chemical one. – Основная реакция – химическая.

подлежащее (в неопределенно-личных предложениях):

One cannot live without oxygen.- Нельзя жить без кислорода.

One should follow the doctor's advice. - Следует выполнять совет врача.

Рекомендуемая литература:

Марковина И.Ю. Английский язык. Вводный курс [Электронный ресурс] : учебник / И.Ю. Марковина, Г.Е. Громова, С.В. Полоса - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970434734.html>

Маслова А.М. Английский язык для медицинских вузов [Электронный ресурс] : учебник / Маслова А. М., Вайнштейн З. И., Плебейская Л. С. - 5-е изд., испр. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433485.html>

Диагностические тесты (сборник).

Сборник разговорных тем на английском языке для студентов.

Англо-русский словарь.

МОДУЛЬ «История медицины»

Урок

Тема: History of Medicine. Систематизация функций глаголов to be, to have.

Цель: обучение умению правильно употреблять и переводить глаголы to be, to have, определять их функции; обучение переводу профессионально-ориентированного текста «History of Medicine», использованию лексического материала текста для построения высказываний.

Тип занятия: урок

Вопросы для рассмотрения:

Каковы формы глагола «to be» в настоящем, прошедшем и будущем времени?

Какие функции может выполнять глагол «to be»?

С какой целью употребляется оборот «there be»?

Каковы формы глагола «to have» в настоящем, прошедшем и будущем времени?

Какие функции может выполнять глагол «to have»?

Questions about History of Medicine:

What did people believe in prehistoric times?

What was the first known surgical treatment?

How did they perform the operation?

What did the Egyptians begin doing by about 3000 B. C.?

How did other ancient Middle Eastern civilizations also contribute to medical progress?

Who developed the practice of acupuncture?

When was the civilization of ancient Greece at its peak?

What is Hippocrates famous for?

Where and when did the Greek physician Galen practice medicine?

What did Avicenna produce?

Вопросы для самоподготовки:

Лексика по теме «History of Medicine».

Практикум по грамматике – выполнение упражнений.

Материал урока:

Глагол “to be”

Спряжение глагола (Simple Tenses)		
Утвердительная форма		
Present (настоящее)	Past (прошедшее)	Future (будущее)
I am ill. Я болен. He is. She is It is. We are. You are. They are.	I was ill. Я был болен. He was. She was. It was. We were. You were. They were.	I shall be a pharmacist. Я буду фармацевтом. He will be. She will be. It will be. We shall be. You will be. They will be.
Вопросительная форма		
Are you ill? Yes, I am. Is she ill? No, she isn't. Are they ill? Yes, they are.	Were you ill? Yes, I was. Was he ill? No, he wasn't. Were they ill? No, they weren't.	Will you be a pharmacist? Yes, I shall. Will he be a pharmacist? No, he won't. Will they be pharmacists? Yes, they will.
Отрицательная форма		
I am not ill. He isn't ill. They aren't ill.	I was not ill. He wasn't ill. They weren't ill.	I shall not be a pharmacist. He won't be a doctor. We shan't be teachers.

смысловый глагол (находиться)

The pharmacist is at the chemist's shop. – Фармацевт (находится) в аптеке.

глагол-связка (быть, являться)

My sister is a pharmacist. - Моя сестра – фармацевт.

вспомогательный глагол

(образует длительные времена и страдательный залог)

He is working now. - Он сейчас работает.

We are asked at the lessons every day. - Нас спрашивают на уроках каждый день.

эквивалент модального глагола “must” (должен)

My friend is to make a report. - Мой друг должен сделать доклад.

Оборот “there is (there are)”

Может переводиться словами: есть, имеется, находится, лежит. Перевод начинать с обстоятельства места.

There is a book in the table. - На столе находится (лежит) книга.

There are books in the table. - На столе лежат книги.
 There was a pharmacist in the chemist's shop. - В аптеке был фармацевт.
 NB! Если обстоятельство места отсутствует, то перевод начинают со сказуемого.
 There is a book. – Есть (имеется) книга.
 Вопросительная форма.
 Is there a book on the table? Yes, there is. No, there isn't.
 Отрицательная форма
 There is no book on the table. There is not any book on the table.

Глагол “to have”
 Have – had - had

Спряжение глагола (Simple Tenses)		
Утвердительная форма		
Present (настоящее)	Past (прошедшее)	Future (будущее)
I have a sister. У меня есть сестра. He has. She has. It has. We have. You have. They have.	I had an exam. У меня был экзамен. He had. She had. It had. We had. You had. They had.	I shall have a lecture. У меня будет лекция. He will have. She will have. It will have. We shall have. You will have. They will have.
Вопросительная форма		
Have you a sister? Yes, I have. No, I haven't. Has he a sister? Yes, he has. No, he hasn't.	Had you an exam? Yes, I had. No, I hadn't. Had he an exam? Yes, he had. No, he hadn't	Will you have a lecture? Yes, I shall. No, I shan't. Will he have a lecture? Yes, he will. No, he won't
Отрицательная форма		
I have no sister. He has no sister.	I had no exam He had no exam.	I shan't have a lecture. He won't have a lecture.

смысловый глагол (иметь)
 I have an exam today. - У меня сегодня экзамен.
 2) вспомогательный глагол (образует перфектные времена)
 He has already translated the text. - Он уже перевел текст.
 эквивалент модального глагола “must” (должен)
 We have to help our friends. - Мы должны помочь своим друзьям.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ТЕКСТОМ

1. Чтобы понять содержание текста, прочитайте его до конца.
2. Прочитайте текст вторично, разбив его на небольшие части.
3. Отработайте чтение текста вслух.
4. Проведите лексико-грамматический анализ каждого предложения.
5. Перевод предложения начинайте со сказуемого и подлежащего.
6. Найдите сказуемое и подлежащее, проанализируйте их.
7. Найдите значения новых слов в словаре.
8. Соедините по смыслу значения отдельных слов в единую мысль.
9. Выучите незнакомые слова и переведите текст.
10. Повторите перевод всего текста.

HISTORY OF MEDICINE

In prehistoric times, people believed that angry gods or evil spirits caused disease. The first “physicians” – the tribal priests tried to pacify the gods or drive out the evil spirits. The first known surgical treatment was an operation called trepanation. It involved use of a stone instrument to cut a hole in a patient's skull, perhaps to release evil spirits.

By about 3000 B.C., the Egyptians, who had developed one of the world's first great civilizations, began making important medical progress. Egyptian physicians began to specialize. Some physicians treated only diseases of the eyes or teeth. Others specialized in internal diseases. Other ancient Middle Eastern civilizations also contributed to medical progress. The ancient Chinese, for example, developed medical practices that had been handed down almost unchanged to the present day. They developed the practice of acupuncture. In ancient India, the practice of medicine stressed the prevention as well as the treatment of illness. Indian surgeons successfully performed many kinds of operations, including amputations and plastic surgery. The civilization of ancient Greece was at its peak during the 400's. Throughout this period, sick people flocked to temples dedicated to the Greek god of healing, Asclepius, seeking magical cures. But at the same time, the great physician Hippocrates began showing that disease has only natural causes. He thus became the first physician known to consider medicine a science and art separate from the practice of religion. The Hippocratic oath, an expression of early medical ethics, reflects Hippocrates' high ideals. But the oath was probably composed from a number of sources rather than by Hippocrates himself. The Romans got most of their medical knowledge from Egypt and Greece. Their own medical achievements were largely in public health. The Greek physician Galen, who practised medicine in Rome during the A. D. 100's, made the most important contributions to medicine in Roman times. He performed experiments on animals and used his findings to develop the first medical theories based on scientific experiments. For this reason he is considered the founder of experimental medicine. During the Middle Ages the Islamic Empire of Southwest and Central Asia contributed greatly to medicine. Avicenna, an Arab physician produced a vast medical encyclopedia called Canon of Medicine. It summed up the medical knowledge of the time and accurately described meningitis, tetanus, and many other diseases. The work became popular in Europe, where it influenced medical education for more than 600 years.

Лексический материал

surgical treatment – хирургическое лечение	a number of – ряд, некоторое количество
to involve – вовлекать	the number of – число
to develop – развивать	important contribution – важный вклад
internal diseases – внутренние болезни	to perform experiments – проводить эксперименты
to prevent, prevention – предотвращать, предупреждать;	findings – данные, результаты
предупреждение	acupuncture – иглотерапия, акупунктура
as well as – так же как и	plastic surgery – пластическая хирургия
natural cause – естественная причина	
to consider – считать, полагать	

МОДУЛЬ «Открытия и изобретения в медицине»

Урок

Тема: Discoveries and Inventions in Medicine. Case History Taking (введение лексики). Способы передачи русских падежей в английском языке

Цель: обучение умению правильно переводить русские падежи на английском языке, строить несложные высказывания по теме «История болезни», работать с текстом об открытиях и изобретениях в области медицины.

Тип занятия: урок

Вопросы для рассмотрения:

Каковы способы передачи именительного падежа в английском языке?

Каковы способы передачи родительного падежа в английском языке?

Каковы способы передачи дательного падежа в английском языке?

Каковы способы передачи винительного падежа в английском языке?

Каковы способы передачи творительного падежа в английском языке?

Каковы способы передачи предложного падежа в английском языке?

The work of Leonardo da Vinci.

The experiments, carried on by William Harvey.

The discovery of Edward Jenner.

Вопросы для самоподготовки:

Лексика по теме «Discoveries and Inventions in Medicine».

Фразы для коммуникации по сбору анамнеза.

Практикум по грамматике – выполнение упражнений.

Материал урока:

Способы передачи русских падежей в английском языке

Русские падежи	Способы передачи падежных отношений в английском языке	Примеры	Перевод на русский язык
Именительный	без предлога	The book is good.	Книга хорошая.
Родительный	of 's	The book of my brother is on the table. My brother's book is on the table.	Книга моего брата на столе.
Дательный	to или без предлога	I write many letters to my mother. I write my mother many letters.	Я пишу много писем матери.
Винительный	без предлога	I write a letter.	Я пишу письмо.
Творительный	by with	The letter was written by my sister. The letter was written with a ball-pen.	Письмо было написано моей сестрой. Письмо было написано шариковой ручкой.
Предложный	about, at, on, under и др.	This book is about children. He is at the institute.	Эта книга о детях. Он в институте.

Лексический материал:

medical advances – достижения в области медицины

to dissect – проводить вскрытие

dissection – вскрытие трупа

technique – методика, метод, техника, технология

to pump blood – накачивать кровь

to dull pain – притуплять боль

to administer – назначать, применять

administration – назначение, применение

smallpox – оспа

to reduce – снижать

to determine – определять

particular – особый

ТЕКСТ

The chief medical advances in Europe during the Middle Ages were the founding of many hospitals and the first university medical schools. A new scientific spirit developed during the Renaissance, the great cultural movement that swept across Western Europe from about 1300 to the 1600's. During the late 1400's and early 1500's, the Italian artist Leonardo da Vinci performed many dissections to learn more about human anatomy. He recorded his findings in more than 750 drawings. Andreas Vesalius, a physician and professor of medicine at the University of Padua in Italy, also performed numerous dissections. He used his findings to write the first scientific textbook on human anatomy, a work called "On the Structure of the Human Body" (1543). A French army doctor named Ambroise Pare improved surgical techniques to such an extent that he is considered the father of modern surgery. The English physician William Harvey performed many experiments in the early 1600's to learn how blood circulates through the body. He performed dissections on both human beings and animals and made careful studies of the human pulsebeat and heartbeat. Harvey concluded that the heart pumps blood through the arteries to all parts of the body and that the blood returns to the heart through the veins. In 1796, an English physician named Edward Jenner discovered a safe method of making people immune to smallpox. The success of the experiment initiated the science of immunology – the prevention of disease by building up resistance to it. For thousands of years, physicians tried to dull pain during surgery by administering alcoholic drinks, opium, and various other drugs, but no drug proved to be really effective in reducing the pain and shock of operations. Then in the 1840's, two Americans – Crawford Long and William T. G. Morton – discovered that ether gas could safely be used to put patients to sleep during surgery. Long, a physician, and Morton, a dentist, made the discovery independently. Scientists of the 1800's made dramatic progress in learning the causes of infectious diseases. Pasteur, a brilliant French chemist, proved that microbes are living organisms and that certain kinds of microbes cause disease. Koch, a German physician, invented a method for determining which bacteria cause particular diseases.

Task:

Match both parts of the sentences to make them complete. Translate the sentences into Russian.

1. The chief medical advances in Europe during the Middle Ages were
2. During the late 1400's and early 1500's the Italian artist Leonardo da Vinci performed
3. Andreas Vesalius used his findings
4. A French army doctor named Ambroise Pare improved
5. The English physician William Harvey performed
6. In 1796, an English physician named Edward Jenner discovered
7. In 1840's – Crawford Long and William T.G. Morton discovered
8. Paster, a brilliant French chemist, proved
9. Koch, a German physician, invented

- a) to write the first scientific textbook on human anatomy, a work called "On the structure of the Human Body".
- b) many experiments to learn how blood circulates through the body.
- c) a method for determining which bacteria cause particular diseases.
- d) the founding of many hospitals and the first university schools.
- e) many dissections to learn more about human anatomy.
- f) that ether gas could safely be used to put patients to sleep during surgery.
- g) a safe method of making people immune to smallpox.
- h) surgical techniques to such an extent that he is considered the father of modern surgery.
- i) that microbes are living organisms and that certain kinds of microbes cause disease.

CASE HISTORY

<p>to be admitted to the hospital on admission on entry to be examined to be discharged from at the age of male \ female December 31, at various times well-nourished well-developed malnourished obese person weight loss weight gain generalized weakness profuse irritability temperature elevation recurrence of the disease duration of the disease outcome of the disease clinical characteristics of the disease manifestations onset of the disease exacerbation course of the disease treatment to fall ill to be ill to be well initial diagnosis to make the diagnosis to confirm the diagnosis to relieve pain to feel \ have\ experience pain to complain of chief complaint present complaints gradual improvement to respond well to antibiotics to listen to the heart and lungs to feel the pulse blood analysis\ test\ examination count pain mild severe moderate sudden acute sharp slight marked generalized dull pronounced tender soft swollen</p>	<p>быть госпитализированным при госпитализации при поступлении осматриваться, обследоваться выписываться из в возрасте мужчина \ женщина on the thirty-first of December в различные промежутки времени хорошо упитанный хорошо развитый плохо упитанный тучный человек потеря веса прибавка в весе общая слабость обильное потоотделение раздражимость, беспокойство повышение температуры рецидив заболевания длительность заболевания результат заболевания клиническая картина заболевания проявления начало заболевания обострение течение \ход заболевания лечение заболеть болеть быть здоровым первоначальный диагноз ставить диагноз подтвердить диагноз облегчать боль испытывать боль жаловаться главная жалоба настоящие жалобы постепенное улучшение хорошо реагировать на лечение антибиотиками прослушивать сердце и легкие прощупывать пульс анализ крови боль легкая сильная умеренная внезапная острая резкая, острая легкая, незначительная выраженная общая, распространенная тупая (по характеру) выраженная болезненный, чувствительный мягкий припухший</p>
---	--

unremarkable	ничем	не	примечательный
uneventful	без осложнений		
complications	осложнения		
without complications	без		осложнений
swelling	припухлость		
edema	отеки		
mass	масса,		опухоль
tumor	опухоль		
cancer	рак		
to be operated for...	оперироваться	по	поводу...
to become better	улучшаться		
to become worse	ухудшаться		
to measure	измерять		
to reveal	выявлять		
to remain acutely and seriously ill	не способствовать постановке диагноза		
to become quite evident	оставаться остро и серьезно		большим
with(out) prior	стать признаков \ данных	вполне	очевидным
previously	с (без) признаков \ данных		ранее,
before	до,		до
after	до		раньше
shortly after	после		
occasionally	вскоре после		
considerably	изредка,	время	от времени
actually	значительно		
approximately	фактически		
scanty	приблизительно		
	скудный, недостаточный		

Рекомендуемая литература:

1. Марковина И.Ю. Английский язык. Вводный курс [Электронный ресурс] : учебник / И.Ю. Марковина, Г.Е. Громова, С.В. Полоса - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970434734.html>
2. Маслова А.М. Английский язык для медицинских вузов [Электронный ресурс] : учебник / Маслова А. М., Вайнштейн З. И., Плейбейская Л. С. - 5-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433485.html>
3. Диагностические тесты (сборник).
4. Сборник разговорных тем на английском языке для студентов.
5. Англо-русский словарь.

МОДУЛЬ «Сестринское образование в России»

Урок

Тема: Signs and Symptoms. Прямая и косвенная речь.

Цель: обучение умению преобразовывать прямую речь в косвенную; обучение монологическим и диалогическим высказываниям на базе лексики по теме «Signs and Symptoms».

Тип занятия: урок

Вопросы для рассмотрения:

Что такое прямая речь?

Что такое косвенная речь?

Какой алгоритм перевода прямой речи в косвенную?

Вопросы для самоподготовки:

Лексика по теме «Signs and Symptoms».

Практикум по грамматике – выполнение упражнений.

Материал урока:

Прямая и косвенная речь

Речь какого-либо лица, передаваемая буквально так, как она (была) произнесена, называется прямой речью (Direct Speech).

Речь, передаваемая не слово в слово, а только по содержанию в виде дополнительных придаточных предложений, называется косвенной речью (Indirect Speech).

Косвенная речь является частным случаем дополнительного придаточного предложения, и правила согласования времен применяются к ней. При этом при преобразовании прямой речи в косвенную обстоятельства времени и места обычно заменяются следующим образом для указания сдвига во времени назад:

ago — before тому назад — раньше

now — then теперь — в то время

yesterday — the day before, вчера — накануне

the previous day

today — that day сегодня — в тот день

tomorrow — the next day завтра — на следующий день

here — there здесь — там

Например: He asks, "Do you study English?" He asks if I study English.

Местоимение I или we обычно заменяется местоимением he, she или they по смыслу.

Обычно, но не всегда, косвенная речь вводится союзом that. Но она может вводиться и бессоюзно, что характерно для научной речи. Косвенные вопросы, соответствующие общим вопросам в прямой речи, вводятся союзами if или whether. При передаче вопросов с if или whether на русский язык переводим сначала глагол-сказуемое, ставим частицу «ли», а затем переводим подлежащее. Косвенные вопросы, соответствующие специальным вопросам в прямой речи, то есть вопросам, начинающимся с вопросительных слов, вводятся этими вопросительными словами и имеют порядок слов утвердительного предложения.

Приказание и просьба в косвенной речи в английском языке, так же как и в русском языке, передаются неопределенной формой глагола.

He asked me to come. Он просил меня прийти.

Signs and symptoms

Слово / фраза	Перевод
general malaise	общее недомогание
fatigue	усталость
loss of appetite and weight	потеря аппетита и веса
dry cough	сухой кашель
productive cough	влажный кашель
sputum discharge	выделение мокроты
mucopurulent sputum	слизисто-гнойная мокрота
fever, feverish	лихорадка, жар; лихорадочный
elevation of temperature	повышение температуры
cold profuse perspiration	холодное обильное потоотделение
the deformed chest	деформированная грудная клетка
a short percussion sound	короткий перкуссионный звук
dry rales	сухие хрипы
fine moist rales	тонкие влажные хрипы
chill, chills, chillness	озноб
a considerable increase of leucocytes	значительное повышение лейкоцитов
accelerated ESR	повышенное СОЭ
the presence of pus in the cavity	присутствие гноя в полости
nodular surface	узловатая поверхность
a soft or firm liver	мягкая или твердая печень
edema	отек
physical overstrain	физическое перенапряжение
mental overstrain	умственное перенапряжение
the onset of pain	появление (начало) боли
to appear suddenly	появиться внезапно
dryness in the mouth	сухость во рту
nausea and vomiting	тошнота и рвота
dry tongue	сухой язык
dry lips	сухие губы
pale skin	бледная кожа
severe tenderness	сильная болезненность
a slight jaundice of sclera	слабая желтушность склер
yellowish color	желтоватая окраска
weakness	слабость
dark urine and light stool	темная моча и светлый стул
diffuse rash on the chest	обильная сыпь на грудной клетке
enlarged liver	увеличенная печень
tenderness on palpation	болезненность при пальпации
the presence of bile/fluid	наличие желчи, жидкости
considerably enlarged abdomen	значительно увеличенный живот
moderately elevated temperature	умеренно повышенная температура
drops of mucus	капли слизи
breathlessness, shortness of breath, dyspnea	одышка
dizziness	головокружение
headache	головная боль
backache	боль в спине
confusion	спутанность сознания
constipation	запор
earache	боль в ухе
sneezing	чихание
sore throat	больное горло
toothache	зубная боль
harsh murmur	грубый шум
clubbing	утолщение пальцев
obesity	ожирение
wheezing	свистящее дыхание
copious secretions	обильное выделение
obstruction	непроходимость, закупорка
hemorrhage	кровотечение
rash	rash
gripping pain	сжимающая боль
constricting pain	сжимающая боль
dehydration	обезвоживание
stiffness, the stiff neck	тугоподвижность (шеи)
anxiety	возбудимость, тревожность
splitting headache	сильная головная боль
anorexia	отсутствие аппетита
the reddened pharynx	покрасневшая глотка
hoarseness	охриплость
swelling, swollen joints	припухлость, опухшие суставы
sweating, profuse sweating	потливость, обильное потоотделение
shadowing, shadow	затемнение, тень
exacerbation	обострение
weight loss	потеря веса
bloodstained sputum	мокрота, окрашенная кровью
enlarged glands	увеличенные железы

insomnia	бессонница
suppuration	нагноение
relapses of fever	рецидивы лихорадки
mental depression	психическое расстройство
marked prostration	выраженное изнеможение
rigidity	жесткость
fluid retention	задержка жидкости
irritability	раздражимость
restlessness	беспокойство
tightness	чувство сжатия
distension	растяжение, вздутие
acute attack	острый приступ
delirium	бред, галлюцинации
thirst	жажда
muscle cramps	мышечные судороги
running nose, cold in the head	насморк

Рекомендуемая литература:

1. Марковина И.Ю. Английский язык. Вводный курс [Электронный ресурс] : учебник / И.Ю. Марковина, Г.Е. Громова, С.В. Полоса - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970434734.html>
2. Маслова А.М. Английский язык для медицинских вузов [Электронный ресурс] : учебник / Маслова А. М., Вайнштейн З. И., Плейбейская Л. С. - 5-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433485.html>
3. Диагностические тесты (сборник).
4. Сборник разговорных тем на английском языке для студентов.
5. Англо-русский словарь.

МОДУЛЬ «Специальная лексика в медицине»

Урок

Тема: Diseases. Типы вопросительных предложений

Цель: обучение умению правильно строить вопросительные предложения различного типа; введение лексики по теме «Diseases»

Тип занятия: урок

Вопросы для рассмотрения:

Каков порядок слов в общем вопросе?

Как образуются специальные вопросы?

В чём особенность разделительного вопроса?

С помощью какого союза формулируется альтернативный вопрос?

Какова специфика построения вопроса к подлежащему?

Вопросы для самоподготовки:

Лексика по теме «Diseases».

Практикум по грамматике – выполнение упражнений.

Материал урока:

Пять типов вопросительных предложений

He works much.

He worked at the chemist's shop yesterday.

He will work next week.

1) общий вопрос

Does he work much?

Did he work at the chemist's shop yesterday?

Will he work next week?

2) альтернативный вопрос

Does he work much or little?

Did he work at the chemist's shop yesterday or 2 days ago?

Will he work next week or next month?

3) разделительный вопрос

He works much, doesn't he?

He worked at the chemist's shop yesterday, didn't he?

He will work next week, won't he?

4) специальный вопрос

How does he work?

When did he work at the chemist's shop? Where did he work yesterday?

When will he work?

5) вопрос к подлежащему

Who works much?

Who worked at the chemist's shop yesterday?

Who will work next week?

Diseases

angina pectoris	стенокардия, грудная жаба
-----------------	---------------------------

anorexia	анорексия, отсутствие аппетита.
appendicitis	аппендицит
apoplexy	инсульт
benign tumor	доброкачественная опухоль
burn	ожог
cancer	рак
chicken-pox	ветрянка
diphtheria	дифтерит, дифтерия
indigestion	нарушение работы желудка
inflammation	воспаление
influenza, flu	грипп
jaundice	желтуха
heart failure	сердечная недостаточность, сердечная слабость
hepatic failure	печеночная недостаточность
renal failure	почечная недостаточность
hernia	грыжа
fracture	перелом
hypertension	гипертония
hypotension	гипотония
measles	корь
mumps	свинка, паротит эпидемический
myocardial infarction	инфаркт миокарда
poisoning	отравление
quinsy	острый, гнойный тонзиллит, ангина
rickets	рахит
rheumatism	ревматизм
scarlet fever	скарлатина
ulcer	язва
whooping-cough	коклюш
duodenal ulcer	язва двенадцатиперстной кишки
bronchitis	бронхит
pneumonia	пневмония
tuberculosis (TB)	туберкулез
endocarditis	эндокардит
gastritis	гастрит
hepatitis	гепатит
cholecystitis	холецистит
peritonitis	перитонит
infectious disease	инфекционное заболевание
smallpox	оспа
emphysema	эмфизема
asthma	астма
tetanus	столбняк
cholera	холера
anthrax	сибирская язва
plague	чума
diabetes mellitus	сахарный диабет
AIDS	СПИД
heart trouble	заболевание сердца
hydrophobia (rabies)	водобоязнь (бешенство)
yellow fever	желтая лихорадка
malignant tumor	злокачественная опухоль

Рекомендуемая литература:

1. Марковина И.Ю. Английский язык. Вводный курс [Электронный ресурс] : учебник / И.Ю. Марковина, Г.Е. Громова, С.В. Полоса - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970434734.html>
2. Маслова А.М. Английский язык для медицинских вузов [Электронный ресурс] : учебник / Маслова А. М., Вайнштейн З. И., Плейбейская Л. С. - 5-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433485.html>
3. Диагностические тесты (сборник).
4. Сборник разговорных тем на английском языке для студентов.
5. Англо-русский словарь.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

Лекция (2 часа)

1. Тема: Физическая культура и спорт в России.
2. Цель: создать у студентов медицинского вуза целостное представление о современных проблемах здоровья и физической подготовленности Российской учащейся молодежи, о физическом воспитании как вузовской учебной дисциплине.
3. Аннотация лекции. Краткая история возникновения и развития физической культуры и спорта в России. Материально-техническое и кадровое обеспечение физической культуры и спорта в РФ. Состояние здоровья и физическая подготовленность учащейся молодежи России. Основные социально-демографические показатели жизни россиян. Количество жителей, активно занимающихся спортом в России и за рубежом. Экологическая обстановка в России. Перспективы развития сферы ФК и С в РФ. Основополагающие документы в области физической культуры и спорта. Формы руководства физической культурой и спортом в Российской Федерации. Основные понятия физического воспитания: «физическая культура», «физическое воспитание». Структура управления физической культурой и спортом в России. Решения правительства по вопросам развития физической культуры и спорта в стране.
4. Форма организации лекции. Вводная лекция.
5. Методы, используемые на лекции. Используются активные методы обучения – учебная дискуссия, эвристическая беседа.
6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы.
- материально-технические: компьютер, мультимедийный проектор

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПСИХОЛОГИЯ ОБЩЕНИЯ»

ТЕМА 1. ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ ОБ ОБЩЕНИИ: ФУНКЦИИ, ВИДЫ, ТИПЫ, УРОВНИ ОБЩЕНИЯ

Цели:

Дидактические: сформировать у студентов научные представления об общении, его функциях, видах, типах, уровнях и трудностях; раскрыть взаимосвязь общения и деятельности; охарактеризовать особенности и признаки делового общения в профессиональной деятельности фельдшера.

Развивающие: развитие у студентов умений сравнения, анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации теоретических фактов и положений психологии; формирование умений самопознания, самоанализа, саморазвития и самосовершенствования себя как личности и профессионала.

Воспитывающие: воспитание стремления к повышению своего общекультурного, интеллектуального, научного и профессионального уровня, понимание значимости знаний психологии общения в профессиональной деятельности фельдшера.

Тип занятия: лекция.

Аннотация:

Общественные и межличностные отношения. Объективная обусловленность общественных отношений. Природа межличностных отношений. Компоненты межличностных отношений. Динамика, механизмы и условия развития межличностных отношений. Общение. Связь общения с деятельностью. Единство общения и деятельности. Общение как самостоятельная категория психологии. Общение как полифункциональный процесс. Уровни анализа общения: макроуровень, микроуровень, мезоуровень. Компоненты структуры общения. Специфика обратной связи и виды общения. Особенности общения в современном мире. Уровни общения. Общение человека с самим собой. Типы общения. Основные этапы общения. Средства общения. Критерии удовлетворенности общением. Трудности общения. Понятие делового и профессионального общения. Признаки профессионального общения.

ТЕМА 2. КОММУНИКАЦИЯ В СТРУКТУРЕ ОБЩЕНИЯ.

ВЕРБАЛЬНЫЕ И НЕВЕРБАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОБЩЕНИЯ

Цели:

Дидактические: сформировать у студентов научные представления о коммуникации как компоненте общения, её структуре, функциях и способах передачи информации.

Развивающие: развитие у студентов умений сравнения, анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации теоретических фактов и положений психологии общения; формирование умений наблюдения в процессе общения, выделения вербальной и невербальной сторон коммуникации; умений пользоваться различными способами передачи информации.

Воспитывающие: воспитание стремления к повышению своего общекультурного, интеллектуального, научного и профессионального уровня, понимание значимости психологических знаний психологии общения в профессиональной деятельности фармацевта.

Тип занятия: урок.

Аннотация:

Коммуникация как процесс передачи и восприятия информации. Коммуникация в узком и широком смысле слова. Структура коммуникации и схема коммуникативного процесса. Коммуникатор и реципиент. Побудительная и констатирующая информация. Специфика межличностного информационного обмена. Коммуникация – интересующий процесс. Система кодификации и декодификации информации. Коммуникативные барьеры. Субъективные каналы восприятия и передачи информации. Вербальная коммуникация и её назначение в процессе общения. Основные признаки грамотной вербальной речи. Принципы речевого воздействия. Невербальная коммуникация. Функции невербальной коммуникации в общении. Проблемы интерпретации невербальной коммуникации.

ТЕМА 3. ИНТЕРАКЦИЯ В СТРУКТУРЕ ОБЩЕНИЯ.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТАКТ И ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Цели:

Дидактические: сформировать у студентов научные представления о сущности интеракции, функциональных единицах взаимодействия в процессе общения, стратегиях взаимодействия и психологическом содержании совместности субъектов общения.

Развивающие: развитие у студентов умений сравнения, анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации теоретических фактов и положений психологии общения; формирование умений и навыков применения различных способов воздействия и стратегий взаимодействия в процессе общения. *Воспитывающие:* воспитание стремления к повышению своего общекультурного, интеллектуального, научного и профессионального уровня, понимание значимости психологических знаний психологии общения в профессиональной деятельности фельдшера.

Тип занятия: урок.

Аннотация:

Интерактивная сторона общения. Сущность интеракции. Взаимодействие и воздействие в процессе общения. Речевое воздействие и стили общения. События воздействия на человека в процессе общения. Функциональные единицы взаимодействия. Стратегии взаимодействия. Транзакция как взаимодействие эго-состояний индивидов. Транзактный анализ. Позиции «родитель», «взрослый» и «ребёнок». Формы межличностного взаимодействия (ритуальное, опеки, соревнование, уход, времяпрепровождение). Взаимодействие с позиции ориентации на контроль и ориентации на понимание. Психологический контакт. Условия, приемы и способы установления и поддержания психологического контакта в процессе общения. Психологическая совместимость. Условия совместности людей.

ТЕМА 4. ПЕРЦЕПЦИЯ В СТРУКТУРЕ ОБЩЕНИЯ: МЕХАНИЗМЫ, ФАКТОРЫ, ЭФФЕКТЫ И СТЕРЕОТИПЫ

Цели:

Дидактические: сформировать у студентов научные представления о сущности перцепции, её объективной и субъективной стороне в процессе общения; раскрыть основные механизмы социальной перцепции, эффекты восприятия человека человеком, социальные установки и стереотипы в процессе восприятия.

Развивающие: развитие у студентов умений сравнения, анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации теоретических фактов и положений психологии общения; формирование умений и навыков распознавания и использования различных механизмов социальной перцепции в процессе общения.

Воспитывающие: воспитание стремления к повышению своего общекультурного, интеллектуального, научного и профессионального уровня, понимание значимости психологических знаний психологии общения в профессиональной деятельности фельдшера.

Тип занятия: урок.

Аннотация:

Социальная перцепция, её объективная и субъективная сторона. Первичное впечатление в процессе восприятия. Оценка субъекта общения по первичному впечатлению о нем. Механизмы социальной перцепции. Эмпатия, аттракция, каузальная атрибуция, идентификация, рефлексия. Факторы, затрудняющие адекватное восприятие в общении. Эффекты восприятия. Стереотип. Социальная установка личности. Особенности формирования социальных установок. Уровни регуляции деятельности человека посредством установки. Воспринимаемый и передаваемый образ личности. Условия принимаемого имиджа. Уровни воспринимаемого имиджа.

ТЕМА 5. РОЛИ И РОЛЕВЫЕ ОЖИДАНИЯ В ОБЩЕНИИ

Цели:

Дидактические: сформировать у студентов научные представления о социальной роли, ее функциях, видах и месте в процессе общения; дать анализ основным характеристикам социальной роли и ролевым ожиданиям участников общения друг от друга.

Развивающие: развитие у студентов умений сравнения, анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации теоретических фактов и положений психологии; формирование умений и навыков распознавания различных социальных ролей и их учета в процессе общения.

Воспитывающие: воспитание стремления к повышению своего общекультурного, интеллектуального, научного и профессионального уровня, внимание значимости психологических знаний психологии общения в профессиональной деятельности фельдшера.

Тип занятия: урок.

Аннотация:

Понятие социальной роли. Ролевое ожидание и ролевое исполнение как аспекты социальной роли. Основные характеристики социальной роли: масштаб, способ получения, уровень эмоциональности, формализация и мотивация. Влияние социальной роли на развитие личности. Виды социальных ролей. Социальные роли в зависимости от общественных отношений. Социально-демографические роли. Межличностные роли и индивидуально-типические проявления личности. Мужская и женская ролевая модель. Психологические типы партнеров по общению и особенности взаимодействия с ними. Социальные роли в зависимости от степени проявления и способа усвоения. Проблемы усвоения социальной роли.

ТЕМА 6. СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫЙ КОНТЕКСТ ОБЩЕНИЯ

Цели:

Дидактические: сформировать у студентов научные представления об особенностях общения в рамках социального и культурного контекста общения; этнических стереотипах и их влиянии на общение; особенностях общения в условиях социально-статусных отношений.

Развивающие: развитие у студентов умений сравнения, анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации теоретических фактов и положений психологии; формирование умений и навыков общения с различными категориями собеседников в зависимости от их национально-культурной, социально-статусной и иной принадлежности.

Воспитывающие: воспитание стремления к повышению своего общекультурного, интеллектуального, научного и профессионального уровня, внимание значимости психологических знаний в профессиональной деятельности фельдшера; уважения к любому человеку как субъекту общения, независимо от его социальной, культурной и иной принадлежности.

Тип занятия: лекция.

Аннотация:

Национальные особенности личности в общении. Этнические стереотипы, факторы формирования и изменения этнических стереотипов. Свойства, функции, формы и виды этнических стереотипов. Социально-культурные негативные стереотипы, предубеждения и предрассудки. Особенности общения с иностранными гражданами, в том числе, и при помощи переводчика. Особенности общения в зависимости от социально-статусных позиций участников общения. Деловые переговоры и дискуссии. Деловые совещания и собрания. Прием подчиненных, общение с коллегами и начальником. Этикет и эстетика делового общения.

ТЕМА 7. КОНФЛИКТ В ОБЩЕНИИ: ПОНЯТИЕ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, СПОСОБЫ РАЗРЕШЕНИЯ КОНФЛИКТА

Цели:

Дидактические: сформировать у студентов научные представления о сущности конфликта, его основных характеристиках (структура, динамика, функции, типология, объект и инцидент конфликта, конфликтная ситуация), видах и типах конфликтов в процессе общения и взаимодействия.

Развивающие: развитие у студентов умений сравнения, анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации теоретических фактов и положений психологии; формирование умений и навыков предупреждения и разрешения конфликтов и конфликтных ситуаций.

Воспитывающие: воспитание стремления к повышению своего общекультурного, интеллектуального, научного и профессионального уровня, внимание значимости психологических знаний психологии общения в профессиональной деятельности фельдшера.

Тип занятия: лекция.

Аннотация:

Изучение конфликта в рамках интерактивного аспекта общения. Основные характеристики конфликта: структура, динамика, функции и типология конфликта. Структура конфликта: конфликтная ситуация, позиции участников, объект, инцидент, развитие и разрешение конфликта. Деструктивный и продуктивный конфликты. Конструктивные и деструктивные функции конфликта. Типология конфликтных ситуаций. Межличностные и межгрупповые конфликты. Внутриличностные конфликты. Ложный и подлинный конфликты. Латентный конфликт. Конфликтогены. Позиции и стратегии поведения в конфликте. Типы конфликтных личностей. Методы и стратегии управления конфликтной ситуацией. Способы разрешения конфликта.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СОЦИОЛОГИЯ» Европе, США и России. Общество как система. Социальная структура и социальная мобильность.

Лекция № 1

Тема: Социология как наука.

Цель занятия: раскрыть специфику и значение социологии.

Задачи занятия:

1. Объяснить особенности и значение социального мировоззрения.
2. Объяснить сущность объекта и предмета социологии.
3. Дать характеристику структуры социологии.
4. Дать характеристику методам социологии.
5. Объяснить функции социологии.
6. Дать характеристику категориям социологии.
7. Объяснить взаимосвязь социологии с гуманитарными и другими науками.

Основные вопросы лекции:

1. Особенности социального мировоззрения. Объект и предмет социологии.
2. Структура социологии и методы социологии.
3. Функции и категории социологии.
4. Связь социологии с гуманитарными и другими науками.

Краткое содержание лекции:

В начале первого вопроса лекции раскрываются понятие и виды мировоззрения, выделяется социальное мировоззрение и даётся ему общая характеристика, при этом подчёркивается его значение для общества и каждого конкретного человека. Далее раскрывается сущность и виды знания, объясняется при каких условиях, знания приобретают качество научных. Указываются критерии и принципы научности. Далее даётся общее понятие и характеристика объекту и предмету научного познания, после чего характеризуются объект и предмет именно социологии, объясняются их отличия и взаимосвязь. Необходимо подчеркнуть, что наличие специфического объекта и предмета является необходимым

условием становления самостоятельной науки. Определяют её специфику и области исследований.

Во втором вопросе лектор раскрывает подходы и принципы структурирования социологии, даются варианты структуры социологии и объясняются достоинства каждого из указанных видов. Далее даётся характеристика методам социологии, указываются группы методов – общенаучной, специфической и методов гуманитарных наук, их особенности, объясняется содержание методов. Необходимо указать значимость именно комплексного использования методов, раскрыть системность исследований. В этом вопросе следует подчеркнуть специфичность социологических исследований исходя из её эмпирических методов.

В третьем вопросе даётся анализ функций и категорий социологии. Здесь необходимо остановиться на объяснении того, что социальное знание необходимо всему обществу и каждому современному человеку, вне зависимости от его профессии, поскольку без них не произойдёт полноценного становления личности, как безусловного участника социальных процессов и взаимодействия. Далее объясняются категории используемые в социологии, даётся характеристика групп категорий, особое внимание нужно уделить специфическим категориям, желательно (если позволяет время) раскрыть несколько из них.

Четвёртый вопрос раскрывает сущность и характер связи социологии с другими науками. Особенно нужно раскрыть связь с гуманитарными, подчеркнуть её органический и историко-детерминистский характер. При анализе связи социологии с другими науками необходимо указать, что она проявляет принципы системности и взаимодополняемости объективного знания.

Форма организации лекции:

Первая лекция – это введение в курс социологии. Основной её материал конспектируется студентами, ориентируя их на усвоение целей, задач, методов и приемов изучения курса. Целесообразно использование проблемных вопросов, обеспечивающих осмысление представленного материала.

Методы используемые на лекции:

На лекции используются активные и интерактивные методы. Проблемное изложение отдельных разделов, совместное в форме обратной связи обсуждение профессионально-ориентированных вопросов, графическое представление отдельных положений. Приемы и методы, используемые на лекции должны стимулировать мотивационную активность студентов, творческому освоению материала.

Средства обучения:

Материально-технические: мел, доска.

Лекция № 2

Тема: Возникновение социологии как самостоятельной науки и её развитие в XIX – XX вв. Развитие социологии в России.

Цель занятия: раскрыть предпосылки и причины возникновения социологии, особенности её развития и современное состояние.

Задачи занятия:

1. Объяснить предпосылки возникновения знаний об обществе.
2. Дать краткую характеристику донаучному периоду развитию знаний об обществе – указать этапы, факторы влияния и наиболее принятые концепции.
3. Дать характеристику объективным и субъективным причинам возникновения социологической науки.
4. Дать характеристику натуралистического и психологического направления социологии (XIX в.).
5. Дать характеристику классической социологии.
6. Дать характеристику развитию социологии в XX – начале XXI вв.
7. Объяснить характер и этапы развития социологии в России.

Основные вопросы лекции:

1. Предпосылки и причины возникновения социологии. Вклад О. Конта в становление и развитие социологии.
2. Натуралистическое и психологическое направление социологии. Классическая социология.
3. Развитие социологии в XX – начале XXI вв.
4. Развитие социологии в России.

Краткое содержание лекции:

В начале первого вопроса лекции раскрываются предпосылки развития социологии, даётся характеристика донаучным концепциям об обществе начиная с древнейших времён до начала XIX в., выделяются этапы этого развития, подчеркивается связь содержания этих концепций и формами господствующего мировоззрения в разных исторических периодах. После объясняются объективные и субъективные причины возникновения социологии в первой трети XIX в. Далее раскрывается научная деятельность О. Конта и его роль в становлении социологии, как самостоятельной науки, даётся характеристика его теории позитивизма. Также здесь указывается, какие науки оказали существенное влияние на содержание и методологию социологии.

Второй вопрос лекции посвящён анализу развития натуралистической и психологической социологии (преимущественно в XIX в.) Указывается структура сначала натуралистической социологии, её основные представители, даётся краткая характеристика их социологическим концепциям, факторам оказавшим влияние на содержание этих концепций. Аналогично проводится анализ психологическому направлению социологии. Потом указывается их значение для дальнейшего развития социологии. Далее даётся характеристика классической социологии, объясняются её особенности, указываются её виднейшие представители, кратко характеризуются их теории. Далее раскрывается значение классических теорий социологии.

В третьем вопросе даётся анализ развитию социологии в XX в., выделяются основные этапы и направления в этом процессе. Необходимо остановиться более подробно сначала на деятельности Чикагской школы социологии, далее объяснить, почему социология в XX в. приобретает широкую популярность, как возникает международная социологическая ассоциация, и какое значение она имеет. Далее даётся характеристика основным парадигмам современной социологии, входящим в них теориям, основным представителям и проблематике исследований. В конце этого вопроса указываются перспективы развития социологии в современном мире, её значение для совершенствования общества, социального прогресса. Четвёртый вопрос лекции посвящён анализу развития социологии в России. Выделяются основные этапы развития, объясняется характер становления российской социологической науки, указываются ведущие представители социологической мысли, их концепции и вклад в российскую мировую науку (по всем выделенным этапам). Необходимо объяснить какие факторы способствовали и какие препятствовали развитию отечественной социологической науки, её проблемы и перспективы, указываются современные основные исследовательские центры.

Форма организации лекции:

Лекция содержит элементы проблемного характера, обуславливающие технологии развития критического мышления. Опорное конспектирование обеспечивает осмысленное усвоение сложных теоретических положений.

Методы используемые на лекции:

Активные и интерактивные методики: проблемное изложение материала, постановка вопросов, требующих совместного решения, использование профессионально-ориентированных задач, составление логических и обобщающих схем. Используемые приемы мотивируют личную активность студента к самостоятельному, творческому освоению учебного материала, формулировка обобщающих суждений и частных выводов.

Средства обучения:

Дидактические: схемы, таблицы, иллюстрации, материально-технические: мел, доска.

Лекция № 3

Тема: Общество как социокультурная система.

Цель занятия: дать характеристику общества как социокультурной системы с позиций современных социологических концепций.

Задачи занятия:

1. Объяснить проблематику понятия «общество», основные подходы к нему и их содержание.
2. Объяснить признаки общества.
3. Дать характеристику основным теориям общества.
4. Дать характеристику подходам к изучению общества.
5. Объяснить специфику социологического анализа общества, указать его составляющие и дать им характеристику.

6. Дать характеристику системной теории общества.
7. Объяснить типологию общества.

Основные вопросы лекции:

1. Понятие общества: его проблематика и подходы к нему. Признаки общества.
2. Теории общества. Системная теория общества.
3. Подходы к изучению общества. Социологический анализ общества.
4. Типы общества.

Краткое содержание лекции:

В первом вопросе лекции даётся анализ проблематики понятия «общество», объясняются основные подходы к этому понятию – узкое и широкое, и раскрывается их содержание. При этом необходимо их сравнение и пояснение значимости каждого из них, особенности применения в научном анализе общества. Далее раскрываются признаки общества, как объекта. При характеристике признаков общества нужно использовать различные подходы к их объяснению – классический и современный. Желательно их сравнение, выявление сходств и различий.

Во втором вопросе лекции даётся характеристика и сравнение основных социологических теорий общества XIX – XX вв., указываются их авторы, объясняется их значение. Отдельное внимание надо уделить системной теории общества, как наиболее видной из современных вызывающей дискуссии в научном мире. Для более полного раскрытия специфики системных теорий, следует раскрыть понятие «системы» вообще, объяснить студентам особенности устройства системы, её функционирования, указать виды систем, более подробно останавливаясь именно на социальной системе.

Третий вопрос лекции посвящён анализу структурно-функционального и конфликтологического подходов к изучению общества, а так же содержанию и специфике самого социологического анализа общества. Рассматривая подходы к изучению общества необходимо делать их сравнительную характеристику по основным моментам: представители; основные школы и направления; главные теоретические положения и принципы; особенности методологии и методов исследования, значение. Далее нужно дать характеристику социологического анализа общества, его специфики и составляющих частей. Важно подчеркнуть более выраженные объективность и эмпиричность, а следовательно научность социологического анализа общества по сравнению с другими формами познания общества (философским, религиозным, этическим и др.)

В четвёртом вопросе объясняется специфика типологизации общества, выделяются критерии для определения этих типов, и значение разных подходов к типологизации общества. Далее приводится несколько примеров типов общества (исходя из различных подходов типологизации), указываются специфические особенности того или иного типа, приводятся примеры.

Форма организации лекции:

Лекция содержит элементы проблемного характера, обуславливающие технологии развития критического мышления. Опорное конспектирование обеспечивает осмысленное усвоение сложных теоретических положений.

Методы используемые на лекции:

Активные и интерактивные методики: проблемное изложение материала, постановка вопросов, требующих совместного решения, использование профессионально-ориентировочных задач, составление логических и обобщающих схем. Используемые приемы мотивируют личную активность студента к самостоятельному, творческому освоению учебного материала, формулировка обобщающих суждений и частных выводов.

Средства обучения:

Дидактические: схемы, таблицы, иллюстрации, материально-технические: мел, доска.

Лекция № 4

Тема: Социальные институты и социальные организации.

Цель занятия: раскрыть сущность, значение и функции социальных институтов и социальных организаций, соотнести и сравнить социальных институтов и социальных организаций.

Задачи занятия:

1. Раскрыть проблематику понятия социального института.
2. Объяснить признаки социальных институтов.
3. Дать характеристику видам социальных институтов.
4. Объяснить сущность и этапы процесса институционализации.
5. Дать характеристику динамике развития социального института.
6. Объяснить функции и дисфункции социальных институтов и характер их соотношения.
7. Раскрыть понятие социальной организации.
8. Дать характеристику видам социальных организаций.
9. Объяснить значение социальных организаций.

Основные вопросы лекции:

1. Понятие и признаки социального института. Этапы и сущность процесса институционализации.
2. Виды социальных институтов. Динамика развития социального института.
3. Функции и дисфункции социального института. Логический квадрат Р.Мертона. Системность социальных институтов.
4. Понятие, виды и значение социальных организаций.

Краткое содержание лекции:

В первом вопросе лекции сначала раскрывается проблематика понятия социального института, включающая его появление и развитие в социологии, характеристику основных подходов к понятию на современном этапе. Далее даётся характеристика внутренним и внешним признакам социальных институтов, приводятся соответствующие примеры, объясняется характер внутреннего и внешнего признака. После лектор должен перейти к характеристике сущности и этапов процесса институционализации. Важно отметить объективность процесса зарождения и развития социальных институтов, а также неизбежность их трансформации.

Во втором вопросе даётся характеристика основным и неосновным социальным институтам. В начале этого вопроса нужно объяснить сущность первого критерия – типологизации, который делит социальные институты на основные и неосновные, даётся характеристика их соотношения и взаимосвязи. Далее раскрывается следующий критерий типологизации – сфера деятельности и характеризуются основные социальные институты в соответствии с порядком их появления, объясняется их специфика, сферы проявления. Необходимо указать, что для всех социальных институтов свойственна одинаковая динамика развития, которая характеризуется в конце этого вопроса.

В третьем вопросе даётся анализ функциям и дисфункциям социальных институтов. Объясняется их сущность, приводятся примеры их проявления в различных социальных институтах, уточняются причины появления последних. Далее раскрывается объективная взаимосвязь функций и дисфункций социальных институтов через логический квадрат Р.Мертона. В этом вопросе необходимо ещё раз указать историчность социальных институтов, изменения которых приводит к изменению их функций. Анализ функций социальных институтов позволяет более полно объяснить значение социальных институтов, их необходимость для существования и развития общества. В конце вопроса раскрывается системность социальных институтов.

В четвёртом вопросе даётся характеристика социальным организациям. Раскрывается понятие социальной организации, объясняются её признаки, отличия от социальных институтов. Здесь необходимо соотнести между собой социальные организации и социальные институты, указать их взаимосвязь и её причины. Далее даётся классификация социальным организациям – указываются критерии, виды, приводятся примеры. Также как и ранее, нужно отметить историчность в развитии и функционировании социальных организаций. В конце вопроса раскрываются функции и значение социальных организаций.

Форма организации лекции:

Лекция с опорным конспектированием, публичным мышлением – рассуждениями лектора, ориентирующими студентов на усвоение сложных теоретических положений и осмысленное усвоение материала.

Методы используемые на лекции:

Активные и интерактивные методики: проблемное изложение материала, постановка вопросов, требующих совместного решения, использование профессионально-ориентировочных задач, составление логических и обобщающих схем. Используемые приемы мотивируют личную активность студента к самостоятельному, творческому освоению учебного материала, формулировка обобщающих суждений и частных выводов.

Средства обучения:

Материально-технические: мел, доска, мультимедийное сопровождение.

Модуль 2. Социология культуры. Социальные конфликты. Социология личности. Социальный контроль. Социальные конфликты. Социальные изменения. Социология медицины. Методология социологических исследований.

Лекция № 5.

Тема: Социология культуры.

Цель занятия: раскрыть сущность культуры как социального явления, её структуру и функции с позиций современной социологических теорий.

Задачи занятия:

1. Объяснить проблематику понятия культуры с позиций социологии.
2. Раскрыть специфику изучения культуры с социологии.
3. Дать характеристику подходам к структуризации культуры в социологии.
4. Дать характеристику структурным элементам культуры.
5. Раскрыть проблематику сущности культуры.
6. Объяснить проявления культуры в различных сферах социальной деятельности.
7. Объяснить функции культуры.
8. Объяснить типологию культуры и дать характеристику её типам.

Основные вопросы:

9. Проблематика понятия культуры и специфика её изучения в социологии.
10. Структура культуры в социологии.
11. Сущность культуры и её проявление в социальной деятельности.
12. Функции и типология культуры.

Краткое содержание лекции:

В первом вопросе лекции раскрывается проблематика понятия культуры, указываются подходы (наиболее распространённые) к понятию культуры, из которых выявляется наиболее универсальное. Характеризуется специфика социологического изучения феномена культуры, как именно социального по своей природе. Перечисляются задачи научного исследования культуры в социологии.

Во втором вопросе сначала объясняются подходы к структуризации культуры в социологии. Далее характеризуются элементы названных структур культуры. Проводится сравнение как и самих форм структуры так и выделенных элементов. Важно объяснить студентам, что наличие различных видов структуры культуры как социального феномена, объясняется его сложностью и масштабом исследования. По сути, использование таких разных подходов к структуризации позволяет более полно представить и, следовательно, изучить культуру.

В третьем вопросе лекции раскрывается сущность культуры с учётом научной проблематики данной проблемы. Сущность культуры выражается через её проявление, соответственно лектор должен объяснить студентам как проявляется культура, в каких формах относительно сфер человеческой деятельности. При анализе нужно остановиться на основных сферах социальной деятельности – политической, экономической, социальной, духовной.

В четвёртом вопросе даётся анализ функциям и типам культуры. Объясняя функции культуры, необходимо подчёркивать важность каждой из них, а так же их органическую взаимосвязь, что определяется целостностью социального мира и социальной реальности. Далее даётся характеристика типам культуры, используется различная типология, приводятся примеры, проводятся междисциплинарные связи с курсами «Истории Отечества» и «Культурологии».

Форма организации лекции:

Лекция с опорным конспектированием, публичным мышлением – рассуждениями лектора, ориентирующими студентов на усвоение сложных теоретических положений и осмысленное усвоение материала.

Методы используемые на лекции:

Активные и интерактивные методики: проблемное изложение материала, постановка вопросов, требующих совместного решения, использование профессионально-ориентировочных задач, составление логических и обобщающих схем. Используемые приемы мотивируют личную активность студента к самостоятельному, творческому освоению учебного материала, формулировка обобщающих суждений и частных выводов.

Средства обучения:

Материально-технические: мел, доска, мультимедийное сопровождение.

Лекция № 6.

Тема: Социальный конфликт как вид социального взаимодействия.

Цель занятия: раскрыть сущность и специфику социального конфликта с позиций наиболее признанных социологических теорий.

Задачи занятия:

1. Объяснить проблематику понятия социального конфликта.
2. Раскрыть специфику социального конфликта.
3. Дать характеристику наиболее признанным теориям социальных конфликтов.
4. Объяснить причины социальных конфликтов.
5. Объяснить этапы социального конфликта.
6. Дать характеристику видам социального конфликта.
7. Объяснить положительные и отрицательные функции социального конфликта.
8. Дать общую характеристику технологиям управления социальными конфликтами.
9. Дать характеристику социальных конфликтов в современной России.

Основные вопросы лекции:

1. Понятие, специфика и структура социального конфликта.
2. Теории социального конфликта.
3. Этапы социального конфликта. Виды социального конфликта.
4. Функции социального конфликта. Технологии управления конфликтами. Социальные конфликты в современной России.

Краткое содержание лекции:

В первом вопросе лекции объясняется проблематика понятия социального конфликта в исторической ретроспективе развития социологической науки. Необходимо проследить трансформацию содержания понятия в зависимости от смены ведущих теорий социологии XIX – XX вв. Далее нужно объяснить специфику социального конфликта и особенности изучения конфликта в социологии, как особого типа социального взаимодействия. Для более точного определения специфики социального конфликта, в конце первого вопроса рассматривается его структура, с общей характеристикой основных элементов.

Второй вопрос лекции посвящён анализу теорий социального конфликта. Теории конфликта рассматриваются основываясь на принципах диалектики – последовательно, в соответствии с их временем и условиями возникновения, и взаимовлияния. Среди теорий социального конфликта нужно больше внимания уделить натуралистическим, психологическим, марксистским, системным и диалектическим концепциям. В свою очередь из указанных теорий, необходимо остановиться на диалектической. Желательно использовать сравнительный метод.

В третьем вопросе, при характеристике этапов социального конфликта, целесообразно рассмотреть разные подходы к выделению этапов,

существующие в современной социологии. Характеристика каждого этапа нужно использовать примеры, которые способствуют более лучшему восприятию учебного материала студентами, через активизацию их воображения и мыслительной деятельности. Также здесь целесообразно рассмотреть причины социальных конфликтов, что в свою очередь, позволит логично перейти к характеристике видов социальных конфликтов. Указанная характеристика должна использовать критерий историзма.

В четвертом вопросе сначала рассматриваются функции социального конфликта. При этом используется связь с ранее изученным материалом – диалектическими теориями социальных конфликтов. Характеризую положительные (положительные) и отрицательные (негативные) функции социальных конфликтов, целесообразно провести сравнение по их количеству и качеству. Далее кратко рассматриваются технологии управления (и возможного инициирования) социальных конфликтов. В конце вопроса дается характеристика, с использованием объективных социологических данных, социальным конфликтам современной России.

Форма организации лекции:

Высокая научность изложения материала, опорное конспектирование, постановка проблемных задач, публичное мышление, способствующее осмысленному усвоению сложных разделов и активной мотивации обучения.

Методы используемые на лекции:

Активные методы обучения: проблемные изложения материала, ситуационные задачи, совместное обсуждение сложных вопросов обеспечивающих осмысленное и эффективное усвоение материала лекции.

Средства обучения:

Дидактические: мел, доска, материально-технические: презентация, слайды.

Лекция № 7.

Тема: Социология личности.

Цель занятия: раскрыть социальную сущность личности, содержание процесса её формирования и характер её взаимодействия с окружающим социумом.

Задачи занятия:

1. Дать понятие личности с социологической позиции.
2. Объяснить различие между понятиями человек и личность.
3. Объяснить факторы формирования личности.
4. Дать характеристику социальным составляющим качествам личности.
5. Дать характеристику социальному поведению личности.
6. Дать понятие социализации.
7. Дать характеристику структуре социализации.
8. Дать характеристику этапам социализации.
9. Дать характеристику типам личности.
10. Объяснить значение формирования развитой зрелой личности для развития общества в целом.

Основные вопросы:

11. Проблематика понятия личности в социологии.
12. Факторы формирования личности и основные составляющие её системы.
13. Социализация как процесс формирования личности, её структура и этапы.
14. Типы личности в социологии.

Краткое содержание лекции:

В первом вопросе лекции раскрывается проблематика понятия «личность», дается его характеристика с разных научных позиций. Обязательно нужно проследить динамику в содержании понятия «личность». Для более полноценного раскрытия понятия личности используется его сопоставление с понятием «человек». При объяснении понятия личности необходимо проводить междисциплинарные параллели с курсами «Педагогики» и «Философии».

Во втором вопросе перечисляются факторы развития личности с различных современных социологических позиций, проводится их анализ, указывается специфика их воздействия на формирующуюся личность. Далее дается характеристика основным составляющим системы личности. При этом необходимо объяснить, что личность является сложной и открытой системой её динамически проявляющихся социальных свойств. Важно донести до студентов понимание, что совершенствование личности неразрывно взаимосвязано с совершенствованием общества. Поскольку социальные свойства формируются и проявляются непосредственно в общественных отношениях.

Третий вопрос посвящён объяснению процесса социализации. Во-первых, нужно раскрыть понятие социализации, объяснить смысл этого процесса. Во-вторых, объясняется структура социализации, характеризуются её элементы. В-третьих, выделяются и раскрываются этапы социализации. В завершении этого вопроса следует объяснить процессы десоциализации и ресоциализации, указать их объективный и взаимосвязанный характер.

В четвертом вопросе лекции раскрывается типология личности в социологии. Указывается несколько подходов к выделению типов, приводятся основания. Далее дается характеристика наиболее распространённым типам личности. Обязательно нужно раскрывать объективный характер связи между типами общества и характерными им распространёнными типами личности.

Форма организации лекции:

Лекция с опорным конспектированием, публичным мышлением – рассуждениями лектора, ориентирующими студентов на усвоение сложных теоретических положений и осмысленное усвоение материала.

Методы используемые на лекции:

Активные и интерактивные методики: проблемное изложение материала, постановка вопросов, требующих совместного решения, использование профессионально-ориентированных задач, составление логических и обобщающих схем. Используемые приемы мотивируют личную активность студента к самостоятельному, творческому освоению учебного материала, формулировка обобщающих суждений и частных выводов.

Средства обучения:

Материально-технические: мел, доска, мультимедийное сопровождение.

Лекция № 8.

Тема: Социальные изменения и процессы.

Цель занятия: раскрыть сущность, специфику и типы социальных процессов и изменений.

Задачи занятия:

1. Раскрыть понятие социальных изменений.
2. Дать характеристику факторам социальных изменений.
3. Объяснить структуру социальных изменений.
4. Объяснить сущность прогресса и выделить его признаки.
5. Раскрыть понятие регресса и дать характеристику его признакам.
6. Дать понятие модернизации и раскрыть её сущность.
7. Дать характеристику типам модернизации.
8. Дать понятие и характеристику урбанизации и вестернизации.

Основные вопросы:

1. Понятие и проблематика социальных изменений.
2. Факторы, формы и виды социальных изменений.

3. Социальный процесс, его понятие, сущность и виды.
4. Проблема модернизации как социального процесса.

Краткое содержание лекции:

В первом вопросе лекции раскрывается понятие и проблематика социальных изменений. Важно объяснить студентам закономерный и объективный характер социальных изменений. Для этого используется междисциплинарные связи с курсом «Истории», изученным студентами ранее. Далее объясняется важность научного исследования социальных изменений, выявление закономерностей социального развития. Указывается на сложный характер их изучения, раскрывается проблематика социологических исследований в этой области и связь со сходными исследованиями других гуманитарных наук. Проводятся междисциплинарные связи с курсом «Философии». Далее даётся характеристика факторам социальных изменений, необходимо остановиться на объяснении их взаимосвязи. Далее лектор переходит к характеристике форм и видов социальных изменений. Эффективным методом при этом является использование графической схемы. Схема должна отражать структурно-социальное развитие общества.

Во втором вопросе даётся понятие социального прогрессу, объясняется его сущность и признаки, среди которых особое внимание уделяется такому признаку как свобода личности. Обязательно рассматриваются условия социального прогресса и его важность. Далее раскрывается понятие социального регресса как противоположности прогресса, характеризуются его признаки и негативное значение. Необходимо подчеркнуть, что регресс имеет локальный характер.

Третий вопрос посвящён анализу социальных процессов. Объясняется понятие социального процесса, указываются его специфика и признаки. Далее перечисляются виды социальных процессов, приводятся их примеры российского и мирового масштаба. Важно активизировать внимание и мышление студентов, вызвав их на небольшой диалог по проблемам социальных процессов, проходящих в современной России.

В четвёртом вопросе даётся характеристика модернизации, указываются её виды. Используя междисциплинарные связи с курсом «Истории» приводятся конкретные примеры проявления модернизации, как первого, так и второго типа. Далее нужно остановиться на объяснении вестернизации и урбанизации, раскрывается их сущность, приводятся примеры и результаты социальных исследований.

Форма организации лекции:

Лекция с опорным конспектированием, публичным мышлением – рассуждениями лектора, ориентирующими студентов на усвоение сложных теоретических положений и осмысленное усвоение материала.

Методы используемые на лекции:

Активные и интерактивные методики: проблемное изложение материала, постановка вопросов, требующих совместного решения, использование профессионально-ориентированных задач, составление логических и обобщающих схем. Используемые приемы мотивируют личную активность студента к самостоятельному, творческому освоению учебного материала, формулировка обобщающих суждений и частных выводов.

Средства обучения:

Материально-технические: мел, доска, мультимедийное сопровождение.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЭТИКА»

Модуль. Введение в биоэтику

Тема: Биоэтика как область междисциплинарных исследований.

Цель: представление о биоэтике, как области междисциплинарных исследований моральных проблем современной медицины и системе этико-правовых норм о границах допустимого манипулирования жизнью и смертью человека.

Типы занятия: лекция, урок.

Вопросы для рассмотрения:

Предмет и специфика биоэтики.

Предпосылки возникновения биоэтики.

Развитие нормативной базы биоэтики.

Биоэтика в России.

Аннотация:

Медицинский работник и общество в эпоху развития новых биомедицинских технологий. Моральные проблемы современной биомедицины. Новые ситуации морального выбора и моральных конфликтов. Современные биомедицинские технологии и проблема защиты прав человека. Предпосылки возникновения биоэтики. Понятие биоэтики в концепции В.Р.Поттера и его эволюция в современной биомедицине. Биоэтика как область познания и социальный институт. Междисциплинарный характер биоэтики. Плюрализм морального сознания и биоэтический консенсус. Конвенция Совета Европы «О правах человека и биомедицине» (1997). «Всеобщая декларация о биоэтике и правах человека» (ЮНЕСКО, 2005).

Развитие биоэтики в России. Демократизация общества и формирование предпосылок для развития биоэтики в 90-ые годы 20 века. Модернизация законодательства в сфере здравоохранения. «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан» (1993). Клятва врача России (1999). ФЗ РФ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» (от 21 ноября 2011 №323-ФЗ). Участие общества в обсуждении вопросов биоэтики. «Основы социальной концепции РПЦ». Глава 12. Биоэтика. (2000).

Основные понятия темы: биоэтика.

Тема: Исторические основания биоэтики.

Цель: охарактеризовать исторические этапы развития медицинской этики в Европе и России, а также историческую обусловленность становления биоэтики как самостоятельной дисциплины

Типы занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

Особенности развития медицинской этики в Европе в период Античности и Средневековья.

Основные тенденции развития медицинской этики в Европе в Новое и Новейшее время.

Развитие врачебной этики в России до революции.

Медицинская этика в СССР.

Аннотация:

Основные исторические этапы развития медицинской этики в Европе. Этика Гиппократа. Завоевание социального доверия к профессии. Значение «Клятвы Гиппократа». Этика древнего и средневекового Востока. Христианские ценности милосердия, сострадания и благодеяния Парацельса. Корпоративно-сословная медицинская этика Т.Персиваля. Утилитаризм И.Бентама. Этические рассуждения о медицине Ф.Бекона. Развитие профессиональной этики сестринского дела.

Медицинская этика в новейшее время. Антигуманизм в медицине в 20 веке. Злоупотребления в медицине в нацистской Германии. Нюрнбергский процесс. Всемирная медицинская ассоциация (ВМА) и ее документы по медицинской этике (Женевская декларация, Международный кодекс медицинской этики и другие).

Развитие медицинской этики в России. Нравственное самосознание медицинского сообщества в дореволюционной России. Нравственные установки земской медицины. Этические идеи А.Я.Мудрора, Ф.И.Гааза, Н.И.Пирогова, В.А.Манассеина. Медицинская этика в СССР. Медицинская деонтология Н.Н.Петрова. Присяга врача Советского Союза 1971 года.

Основные понятия темы: профессиональная этика, медицинская этика, деонтология медицинская, патернализм.

Тема: Теоретические основы биоэтики.

Принципы биомедицинской этики.

Цель: сформировать у обучающихся представление об этике как науки о морали и уровнях этического анализа в контексте проблемного поля биоэтики.

Типы занятия: лекция, урок.

Вопросы для рассмотрения:

Мораль и право как регуляторы общественных отношений. Этика как наука о морали.

Идеалистическо-деонтологический тип этических теорий. Консерватизм в биоэтике.

Натуралистическо-прагматический тип этических теорий. Либерализм в биоэтике.

Роль этических принципов в медицине.

Аннотация:

Формы социальной регуляции медицинской деятельности. Мораль и право как регуляторы общественных отношений. Мораль и нравственность. Моральная ответственность и моральный авторитет личности. Этика как наука о морали. Нормативная и дескриптивная этика.

Проблема основания морального выбора. Характер и основные виды этических конфликтов. Личность в ситуации нравственного выбора в произведениях Л.Н.Толстого и Ф.М.Достоевского.

Уровни этического знания: теории, принципы, правила. Типы этических теорий: идеалистическо-деонтологический и натуралистическо-прагматический. Религиозное моральное сознание. Учение о моральном долге И.Канта. Теория добродетелей Аристотеля. Утилитаристские концепции блага, принцип полезности: Д.Юм, И.Бентам, Дж.С.Миль. Теория моральных обязательств *prima facie* У.Д.Росса. Учение о добре в русской философской традиции. Либерализм и консерватизм в биоэтике.

Профессиональная этика и этикет в медицине. Этика профессионального взаимодействия с пациентами и коллегами. Правила хорошего тона и принципы деловых отношений. Принципы коллегиальности и корпоративности в медицинском сообществе. Профессиональная солидарность и профессиональная независимость в медицине. Авторитет и авторитарность в коллективе. Субординация. Этические аспекты взаимоотношений врачей со средним медицинским персоналом. Внешний вид медицинского работника

Роль этических принципов в медицинской практике. Принцип «не навреди!» и его значение в формировании социального доверия к профессии. Классификация разновидностей вреда, вызванного действиями медицинских работников. Ответственность медицинских работников за бездействие и за неправомерные действия. Проблема ятрогений. Правило пропорциональности цели и средств.

Принцип «делай благо!» как призыв к позитивному действию. Единство профессиональной и гражданской позиций медицинских работников. Нравственная миссия медицины. Цели врачевания.

Принцип уважения автономии пациента как основополагающий принцип биоэтики. Автономия пациента как свобода выбора и свобода действия при получении медицинской помощи. Формирование у пациента ответственности за принятые решения в отношении своего здоровья. Традиционный медицинский патернализм.

Принцип справедливости. Аристотелевская формула справедливости. Справедливость воздаяния и справедливость распределения. Современные теории справедливости.

Основные понятия темы: этика, мораль, нравственность, либерализм, консерватизм, идеалистическо-деонтологическая этика, натуралистическо-прагматическая этика, право, деонтология, утилитаризм, гедонизм, прагматизм, нигилизм, принципы: «не навреди», «делай благо», уважения автономии пациента, справедливости.

Тема: Медицинское сообщество и общество.

Права пациента и правила биомедицинской этики.

Цель: сформировать у обучающихся представление о важности социальной роли и высокой степени моральной ответственности медицинских работников перед обществом и значении соблюдения моральных и правовых норм при взаимодействии с пациентом в будущей профессиональной деятельности.

Типы занятия: лекция, урок.

Вопросы для рассмотрения:

Медицинское сообщество и общество. Нравственное самосознание медицинского сообщества.

Права и обязанности медицинского работника.

Дефекты медицинской помощи. Этико-юридические аспекты проблемы врачебных ошибок.

Права пациента, как элемент концепции прав и свобод человека. Права пациента в законодательстве РФ.

Аннотация:

Медицинское сообщество и общество. Права и обязанности медицинских работников. Нравственное самосознание медицинского сообщества. Профессиональный и моральный авторитет медицинских работников. Профессиональная автономия. Моральная ответственность за профессиональные действия. Медицинские ассоциации: значение и функции. Роль этических кодексов в медицине.

Права пациента как элемент концепции прав и свобод человека. Концепция прав человека в международном праве. «Всеобщая декларация о правах человека» (ООН, 1948). Приоритет прав и свобод человека и гражданина в Конституции РФ. Право на охрану здоровья. Здоровье – личное неотъемлемое благо человека. Права пациентов. «Лиссабонская декларация прав пациента» (ВМА, 1981). Модель добровольного информированного согласия пациента в современном праве. Компетентный и некомпетентный пациент. Основные права пациентов в законодательстве РФ. ФЗ РФ «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан» (1993). ФЗ РФ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» (от 21 ноября 2011 №323-ФЗ).

Современный этико-правовой анализ дефектов медицинской деятельности. Понятие преступления в уголовном праве. Проблема врачебных ошибок. История вопроса. Моральное кредо Н.Н.Пирогова. Определение и классификация врачебных ошибок. Несчастный случай в медицине. Ятрогении. Возмещение причиненного пациенту вреда. Страхование врачебных ошибок.

Правило правдивости. Право пациента на информацию. Критерии и значение информативности пациента. Правдивость как основное условие доверия пациента к врачу. Правдивость и инкурабельные больные. «Святая ложь». Плацебо. Психотерапевтическое сотрудничество медицинского работника и пациента. Слово как лечебный фактор.

Правило добровольного согласия пациента на медицинское вмешательство. Права пациента на согласие и отказ от медицинской помощи. Правомочность оказания медицинской помощи в случаях временной некомпетентности пациента. «Суррогатное согласие» для некомпетентного пациента. Проблема автономии несовершеннолетних детей и защита их прав на охрану здоровья. Правовые основания оказания медицинской помощи без согласия пациента. Негативные проявления патернализма. Добровольность согласия и ее нарушения (принуждение, манипуляция, убеждения).

Правило конфиденциальности. История вопроса о врачебной тайне. Право пациента на врачебную тайну. Проблема обеспечения конфиденциальности в современной медицине. Этические аспекты обучения студентов у постели больного. Конфиденциальность и общение с родственниками больного. Юридические основания разглашения врачебной тайны. Ответственность за нарушение обязанности сохранения врачебной тайны.

Этические особенности профессионального общения с пациентом. Патернализм и антипатернализм в современной медицине. Модели взаимоотношений с пациентами по Р.Витчу: инженерная, пасторская, коллегиальная и контрактная.

Основные понятия темы: этикет, корпоративность, коллегиальность, субординация, нравственное самосознание, медицинская ассоциация, этический кодекс, права человека, охрана здоровья, здоровье, права пациента, дееспособность, недееспособность, компетентный и некомпетентный пациент, модель информированного согласия, врачебная ошибка, преступление, ятрогения, правовая ответственность, правило правдивости, врачебная тайна, правило конфиденциальности, правило добровольного согласия, модели взаимоотношений врач-пациент: сакральная, инженерная, коллегиальная и контрактная.

Модуль. Актуальные проблемы биоэтики.

Тема: Моральные проблемы экспериментальной медицины и медицинских вмешательств в генетику человека.

Цель: сформировать у обучающихся представление о границах морально допустимого вмешательства в природу человека и манипулирования его здоровьем и жизнью в экспериментальной научно-практической деятельности, включая вмешательства в геном человека, а также о социальной и моральной ответственности исследователя.

Типы занятия: лекция, урок.

Вопросы для рассмотрения:

Моральные проблемы проведения биомедицинских исследований и экспериментов с участием человека и животных в историческом контексте.

Правовые и этические принципы проведения биомедицинских исследований с участием человека, закрепленные в международных и российских документах.

Этические комитеты: цели и функции.

Специфика моральных проблем исследований и медицинских вмешательств в генетику человека. Этические принципы медицинской генетики.

Аннотация:

Эксперименты на человеке в медицине в историческом контексте. Проведение опытов врачами на себе. Антигуманные эксперименты на людях в нацистской Германии. «Нюрнбергский кодекс» (1947) и «Хельсинкская декларация» (ВМА, 1964) как основополагающие источники современных моральных норм проведения экспериментов и клинических испытаний на человеке. Принципы уважения автономии личности и «не навреди» как этическая основа проведения биомедицинских экспериментов на человеке. Правило добровольного информированного согласия испытуемого. «Суррогатное» согласие. Научная обоснованность эксперимента. Оценка риска и пользы для участника эксперимента. Защита прав и интересов испытуемых и ответственность исследователей.

Конвенция о правах человека и биомедицине (Совет Европы, 1997). Международный стандарт надлежащей клинической практики (GCP) (1996). Правовое регулирование проведения клинических исследований с участием человека в России. Конституция РФ (1993). Закон РФ «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан» (1993). ФЗ РФ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» (от 21 ноября 2011 №323-ФЗ). Государственный стандарт проведения качественных клинических испытаний лекарственных средств.

Моральные проблемы проведения отдельных видов экспериментов и участия особых категорий испытуемых. Терапевтические и нетерапевтические эксперименты. Рандомизированные эксперименты. Исследования с использованием плацебо. «Слепые» клинические исследования. Проблемы проведения экспериментов на эмбрионах, детях, недееспособных, заключенных, военнослужащих. Этическая допустимость вознаграждения испытуемым. Клинические исследования лекарственных средств.

Моральные принципы проведения экспериментов на животных. Минимизация страданий лабораторных животных. Гуманное содержание. Эвтаназия животных. «Международные рекомендации по проведению биомедицинских исследований с использованием животных» (1985). Международный стандарт надлежащей лабораторной практики (GLP).

Роль этических комитетов. Этическая экспертиза биомедицинских исследований. История создания и основные направления деятельности. Американская и европейская модели этических комитетов. Исследовательские и больничные этические комитеты. Функции этических комитетов в соответствии с международным стандартом надлежащей клинической практики (GCP) (1996). Этические комитеты в России.

История и специфика моральных проблем вмешательств в геном человека. Международный исследовательский проект «Геном человека». Уровни этических проблем, возникающих в связи с вмешательствами в геном человека. Новые угрозы человечеству: реальность или фантастика? Новые варианты евгеники. «Конвенция о правах человека и биомедицине» (Совет Европы, 1996). «Всеобщая декларация о геноме человека и о правах человека» (ЮНЕСКО, 1997). Патентование генов: этическая и правовая оценка.

Принципы медицинской генетики. Моральные проблемы генетической диагностики, геномной терапии. Терапевтическая и прогностическая медицина – смена парадигм. Методы генетической диагностики и этические аспекты их применения. Генеалогический анализ, генетический скрининг и тестирование, пренатальная диагностика. Проблема конфиденциальности и добровольного информированного согласия при проведении генетической диагностики. Стигматизирующий характер генетического диагноза. Моральные аспекты медико-генетического консультирования (директивная и недирективная модели). Виды геномной терапии: соматическая и эмбриональная. Степень допустимости вмешательства в генетический аппарат человека. Перспективы генотерапии. Лечение генами: мифы и реальность. Соотношение риска и пользы генотерапевтических вмешательств. Ген как лекарство. Моральные проблемы применения стволовых клеток.

Этические принципы геномной инженерии. Трансгенные растения и животные. Закон РФ «О государственном регулировании в области геномной инженерии» (1996). Клонирование человека. Закон РФ «О временном запрете на клонирование человека» (2002). Репродуктивное и терапевтическое клонирование. Проблема клонирования человека и религия.

Основные понятия темы: медицинские исследования, доклиническое исследование, клиническое исследование, эксперимент, этическая экспертиза, этический комитет, надлежащая клиническая практика, медицинская генетика, прогностическая медицина, геномная инженерия, генетическая диагностика, геномная терапия, пренатальная диагностика, клонирование, евгеника, биополитика, биовласть.

Тема: Моральные проблемы медицинских вмешательств в репродукцию человека.

Цель: сформировать представление у обучающихся о характере моральных конфликтов, возникающих при вмешательствах в репродукцию человека и путях их преодоления в практической медицинской деятельности.

Типы занятия: лекция, урок.

Вопросы для рассмотрения:

История проблемы медицинского аборта. Многоаспектность проблемы аборта.

Проблема определения статуса человеческого эмбриона: медико-биологический, правовой, этико-философский подходы.

Либеральный и консервативный подходы в рассмотрении проблемы аборта. Аборт и религиозная мораль.

Моральные проблемы новых репродуктивных технологий.

Аннотация:

Моральные проблемы аборта. Многоаспектность вопроса об абортах (медицинский, этический, социальный, политический, религиозный и др.). Полемика об абортах в историческом и правовом контекстах. Легализация аборта в СССР. Законодательство РФ об искусственном прерывании беременности. Автономия женщины в принятии решения о деторождении. Репродуктивное здоровье. Репродуктивный выбор. Репродуктивные права. Право плода на рождение. Проблема определения начала человеческой жизни: биологический, этико-философский, правовой подходы. Моральный статус эмбриона. Либеральный и консервативный подходы к проблеме аборта. Аборт и религиозная мораль.

Этические проблемы новых репродуктивных технологий. Бесплодие и способы искусственного оплодотворения. Гетерологическая и гомологическая инсеминация. Искусственное размножение и традиционная семья. Этическая допустимость донорства половых клеток. Технология экстракорпорального оплодотворения с последующим переносом эмбриона (ЭКО с ПЭ). Проблема «лишних» эмбрионов. Многоплодная беременность и «редукция эмбрионов». «Суррогатное материнство». Проблема идентификации личности ребенка и определения родителей. Правовое регулирование репродуктивных технологий в России и в зарубежных странах. ФЗ РФ «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан» (1993). ФЗ РФ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» (от 21 ноября 2011 №323-ФЗ). Религиозные оценки новых репродуктивных технологий.

Морально-этические проблемы контрацепции и стерилизации. Принудительная и добровольная стерилизация. Контрацепция и религиозная мораль.

Позиция Русской Православной Церкви по проблемам биоэтики. « Основы социальной концепции РПЦ». Глава 12. Биоэтика. (2000).

Основные понятия по теме: репродукция, искусственный аборт, статус эмбриона, репродуктивные права, репродуктивный выбор, репродуктивное здоровье пре-эмбрион, эмбрион, зародыш, плод, новые репродуктивные технологии, гетерологическая и гомологическая искусственная инсеминация, донорство половых клеток, экстракорпоральное оплодотворение с переносом эмбриона, суррогатное материнство, криоконсервация, контрацепция, стерилизация.

Тема: Моральные проблемы смерти, умирания и трансплантации органов и тканей человека.

Цель: сформировать представление у обучающихся о сущности моральных проблем, связанных со смертью, умиранием, трансплантацией органов и тканей человека и путях их разрешения в практической медицинской деятельности.

Типы занятия: лекция, урок.

Вопросы для рассмотрения:

История и философия отношения к смерти и умирающему больному.

Понятие и виды эвтаназии.

Либеральный и консервативный подходы к проблеме эвтаназии. «За» и «против» эвтаназии.

Моральные и правовые проблемы трансплантации органов и тканей человека

Аннотация:

История отношения к смерти и умирающему больному. Понимание смерти и умирания в различных культурно-философских традициях. Различия в отношении к смерти в сотериологическом и гедонистическом типах цивилизаций. Смерть и умирание в эпоху новых медицинских технологий. Успехи анестезиологии, реаниматологии и неврологии. Проблема критериев и дефиниций смерти. Клиническая и биологическая смерть. Проблема «смерти мозга». Приказ МЗ РФ №908н от 25 декабря 2014 г. «О порядке установления диагноза смерти мозга человека». Моральные проблемы «управления умиранием». Качество жизни умирающего больного. Обычные и экстраординарные методы лечения. Начало и остановка реанимации и жизнеподдерживающего лечения. Инкурабельные долгие. Терминальная стадия болезни. Стойкие вегетативные состояния. Паллиативная медицина.

Медицинская этика и эвтаназия. История проблемы эвтаназии. Эвтаназия в фашистской Германии. Определение и виды эвтаназии: активная и пассивная, прямая и косвенная, добровольная, недобровольная. Ассистируемый суицид. Решение вопроса эвтаназии в законодательствах разных стран. Законодательный запрет на эвтаназию в России. Активная добровольная эвтаназия: «за» и «против». Споры вокруг понятия «право на смерть». Право пациента на отказ от медицинского вмешательства. Моральная дилемма: ценность человеческой жизни или признание автономии личности. Психология терминальных больных. Концепция Э.Кюблер-Росс. Хосписное движение против легализации эвтаназии. Эвтаназия и религиозная мораль.

Этические проблемы трансплантации. История развития трансплантологии. Донорство крови. Основные моральные дилеммы, связанные с пересадкой органов от живых доноров. Права донора. Добровольное информированное согласие донора. Проблема коммерциализации и криминализации трансплантологии. Купля-продажа органов и (или) тканей человека. Оценка пользы и риска для донора и реципиента. Закон РФ «О трансплантации органов и (или) тканей человека» (1992). Этика реципиента.

Моральные проблемы пересадки органов и тканей от трупов. Трансплантация и констатация смерти человека по критериям смерти мозга. Типы забора органов и тканей у трупов и связанные с ними моральные проблемы: рутинный забор, презумпция согласия, презумпция несогласия. Проблема отношения к мертвому телу. Проблема дефицита и справедливого распределения донорских органов. Ксенотрансплантация. Искусственные органы. Моральные проблемы использования фетальных тканей. Союз геномной инженерии и трансплантологии. Пересадка частей тела: фантастика или реальность. Этико-правовые аспекты аутопсии.

Основные понятия по теме: инкурабельные больные, терминальное состояние, клиническая смерть, биологическая смерть, смерть мозга, стойкие вегетативные состояния, реанимация, паллиативная помощь, хосписы, активная и пассивная эвтаназия, аутопсия, трансплантация, донор, реципиент, презумпция согласия, презумпция несогласия.

Тема: Моральные проблемы лечения социально опасных, социально значимых заболеваний.

Цель: сформировать у обучающихся представление о специфике моральных проблем лечения социально опасных, социально значимых заболеваний.

Типы занятия: лекция, урок.

Вопросы для рассмотрения:

Эволюция этических и правовых стандартов психиатрической помощи.

Наркомания и алкоголизм, как социальная и медицинская проблема.

Морально-этические проблемы эпидемиологии. ВИЧ-инфекция.

Специфика моральных проблем в различных системах здравоохранения.

Аннотация:

Эволюция этических и правовых стандартов психиатрической помощи. Патернализм и антипатернализм в истории психиатрии. Реформаторство Ф.Пинеля и Д.Конолли. «Антигоспитализм» и антипсихиатрическое движение (60-70-гг. 20 века). Этическое и правовое регулирование в сфере психиатрии. Закон РФ «О психиатрической помощи и гарантиях прав граждан при ее оказании» (1993). «Кодекс профессиональной этики психиатров» (Российское общество психиатров, 1994).

Особенности взаимоотношений врача и пациента в психиатрии. Специфика психиатрических пациентов. Некомпетентность и уязвимость пациентов. Гуманность, уважение человеческого достоинства лиц с психическими расстройствами. Защита прав и интересов душевнобольных. Добровольность и принуждение при оказании психиатрической помощи. Добровольное информированное согласие и отказ от психиатрической помощи. Основания для госпитализации и лечения в недобровольном порядке. Принцип «не навреди» в психиатрии. Понятие «наименее ограничительной альтернативы». «Госпитализм». Специфика врачебной тайны в психиатрии. Стигматизирующий характер диагноза. Баланс интересов пациента и общества. Ответственность за нарушения прав лиц при оказании психиатрической помощи. Негативные явления в психиатрии. Злоупотребления психиатрией в СССР. «Карательная психиатрия». Профессиональная независимость психиатра. Этические проблемы современной психотерапии.

Проблема наркомании и алкоголизма. Здоровье нации. Современная массовая культура и распространение наркотиков. Правовое регулирование оборота наркотических средств и сильнодействующих веществ на территории РФ. Алкоголизм: деградация личности и общества. Этические основы борьбы с наркоманией и алкоголизмом. Психиатрические методы преодоления наркотической и алкогольной зависимости.

Этические проблемы медицинской сексологии и сексопатологии. Роль морально-мировоззренческих ориентаций в понимании «нормы» и «патологии» сексуального поведения. Международные классификации болезней 8-го (1965), 9-го (1975), 10-го (1993) пересмотра: трансформация понятий «половые извращения» и «половое предпочтение». «Сексуальная революция» 20 века и нравственная культура.

Эпидемиология и права человека. Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения. Инфекционные болезни как потенциальный источник социальной опасности. Эпидемические угрозы и фарминдустрия. Профилактические и противоэпидемические мероприятия. Календарь прививок. Личность и общество. Проблема конфиденциальности. Основания недобровольной госпитализации инфекционных больных. Этические и правовые вопросы вакцинации. Морально-этические проблемы венерологии.

СПИД – морально-этические проблемы. История возникновения и распространения ВИЧ-инфекции. Факторы риска и развитие эпидемии СПИДа. Этико-правовые аспекты борьбы со СПИДом. Модель обязательного государственного учета и медицинского наблюдения: «за» и «против». Модель, основанная на приоритете автономии пациента: «за» и «против». Добровольность и обязательность тестирования на ВИЧ. Защита

конфиденциальной информации и социальная дискриминация ВИЧ-инфицированных. СПИД-фобия. СПИД и профессиональный риск медицинских работников. Проблемы СПИДа в России.

Понятие микро- и макроуровней распределения ресурсов в здравоохранении. Моральные проблемы справедливого распределения дефицитных ресурсов. Специфика различных систем здравоохранения. Медицинское страхование. Виды медицинской помощи. Коммерциализация медицины. Этические принципы рекламы медицинской деятельности. Проблема коррупции в медицинской деятельности.

Основные понятия по теме: психиатрия, психология, психотерапия, психопатология, принудительная госпитализация, «антигоспитализм», антипсихиатрическое движение, «карательная психиатрия», сексология, сексопатология, наркомания, алкоголизм, эпидемиология, вакцинация, СПИД, ВИЧ-инфекция, СПИД-фобия, социальная опасность, противоэпидемические мероприятия, венерология, справедливость, микрораспределение, макрораспределение, система здравоохранения, медицинское страхование, коррупция, частная медицинская практика, целительство, альтернативная медицина.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАТИКА»

Тема: «Теоретические основы информатики».

Цель занятия:

студент должен знать основные определения и понятия информатики (сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах), способы использования информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении;

Тип занятия: лекция

Вопросы по теме занятия.

Понятие информации. Примеры.

Понятие данных. Примеры медицинских данных.

Виды и свойства информации.

Способы передачи информации.

Понятие информационной деятельности.

Обработка информации.

Определение информатики как науки.

Основные направления информатики.

Конспект теоретического материала. Что такое информация?

Термин "**информация**" происходит от латинского слова "informatio", что означает сведения, разъяснения, изложение.

Информация — это настолько общее и глубокое понятие, что его нельзя объяснить одной фразой. В это слово вкладывается различный смысл в технике, науке и в житейских ситуациях.

В обиходе информацией называют любые данные или сведения, которые кого-либо интересуют.

В основе впервые появляющейся информации всегда находятся данные.

Данные — сведения о параметрах (свойствах, состоянии) объектов и явлений окружающей среды, которые воспринимают информационные системы (живые организмы, управляющие машины и др.) в процессе жизнедеятельности и работы.

Данные могут быть представлены числами, символами и словами, получаемыми в результате прямого наблюдения процесса или объекта, зафиксированы в документах, переданы по средствам связи, сохранены и обработаны на ЭВМ вне зависимости от содержания.

Информация – это не данные, а результат взаимодействия сообщения и его потребителя.

Одно и то же информационное сообщение (статья в газете, объявление, письмо, телеграмма, справка, рассказ, чертёж, радиопередача и т.п.) может содержать разное количество информации для разных людей — в зависимости от их предшествующих знаний, от уровня понимания этого сообщения и интереса к нему.

Применительно к компьютерной обработке данных под информацией понимают некоторую последовательность символических обозначений (букв, цифр, закодированных графических образов и звуков и т.п.), несущую смысловую нагрузку и представленную в понятном компьютеру виде. Каждый новый символ в такой последовательности символов увеличивает информационный объём сообщения.

В каком виде существует информация?

Информация может существовать в самых разнообразных формах:

в виде текстов, рисунков, чертежей, фотографий;

в виде световых или звуковых сигналов;

в виде радиоволн;

в виде электрических и нервных импульсов;

в виде магнитных записей;

в виде жестов и мимики;

в виде запахов и вкусовых ощущений;

в виде хромосом, посредством которых передаются по наследству признаки и свойства организмов и т.д.

Предметы, процессы, явления материального или нематериального свойства, рассматриваемые с точки зрения их информационных свойств, называются информационными объектами.

Как передаётся информация?

Информация передаётся в виде **данных** (сообщений) от некоторого **источника** информации к её **приёмнику** посредством **канала связи** между ними. Источник посылает передаваемое сообщение, которое кодируется в передаваемый сигнал. Этот сигнал посылается по каналу связи. В результате в приёмнике появляется принимаемый сигнал, который декодируется и становится принимаемым сообщением.

Примеры:

сообщение, содержащее информацию о прогнозе погоды, передаётся приёмнику (телезрителю) от источника — специалиста- метеоролога посредством канала связи — телевизионной передающей аппаратуры и телевизора;

живое существо своими органами чувств (глаз, ухо, кожа, язык и т.д.) воспринимает информацию из внешнего мира, перерабатывает её в определенную последовательность нервных импульсов, передает импульсы по нервным волокнам, хранит в памяти в виде состояния нейронных структур мозга, воспроизводит в виде звуковых сигналов, движений и т.п., использует в процессе своей жизнедеятельности.

Передача информации по каналам связи часто сопровождается воздействием помех, вызывающих искажение и потерю информации.

Что можно делать с информацией?

Информацию можно:

создавать;формализовать; собирать;

передавать;	распространять;	
воспринимать;	преобразовывать;	хранить;
использовать;	комбинировать;	искать;
запоминать;	обрабатывать;	измерять;
принимать;	делить на части;	разрушать;
копировать;	упрощать;	и др.

Все эти процессы, связанные определенными операциями над информацией, называются информационными процессами.

Какими свойствами обладает информация?

Свойства информации:

достоверность;	понятность;
полнота;	доскональность;
ценность;	краткость;
своевременность;	и др.

Что такое обработка информации?

Обработка информации – получение одних информационных объектов из других информационных объектов путем выполнения некоторых алгоритмов. Обработка является одной из основных операций, выполняемых над информацией, и главным средством увеличения объема и разнообразия информации.

Средства обработки информации — это всевозможные устройства и системы, созданные человеком, и в первую очередь, компьютер — универсальная машина для обработки информации.

Информационные ресурсы – это идеи человечества и указания по их реализации, накопленные в форме, позволяющей их воспроизводство. Это книги, статьи, патенты, диссертации, научно-исследовательская и опытно-конструкторская документация, технические переводы, данные о передовом производственном опыте и др. Информационные ресурсы (в отличие от всех других видов ресурсов — трудовых, энергетических, минеральных и т.д.) тем быстрее растут, чем больше их расходуют.

Информационная технология — это совокупность методов и устройств, используемых людьми для накопления, обработки, хранения и передачи информации.

Что понимают под информатизацией общества?

Информатизация общества — организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов.

Цель информатизации — улучшение качества жизни людей за счет увеличения производительности и облегчения условий их труда.

Информационная деятельность человека.

В современном мире роль информатики, средств обработки, передачи, накопления информации неизмеримо возросла. Средства информатики и вычислительной техники сейчас во многом определяют научно-технический потенциал страны, уровень развития ее народного хозяйства, образ жизни и деятельности человека.

Получение и преобразование информации является необходимым условием жизнедеятельности любого организма. Даже простейшие одноклеточные организмы постоянно воспринимают и используют информацию, например, о температуре и химическом составе среды для выбора наиболее благоприятных условий существования. Живые существа способны не только воспринимать информацию из окружающей среды с помощью органов чувств, но и обмениваться ею между собой.

Деятельность человека, связанную с процессами получения, преобразования, накопления и передачи информации, называют информационной деятельностью.

Новой эрой в развитии обмена информацией стало изобретение книгопечатания. Благодаря печатному станку, созданному И. Гуттенбергом в 1440 году, знания, информация стали широко тиражируемыми, доступными многим людям. Это послужило мощным стимулом для увеличения грамотности населения, развития образования, науки, производства.

По мере развития общества постоянно расширялся круг людей, чья профессиональная деятельность была связана с обработкой и накоплением информации. Постоянно рос и объем человеческих знаний, опыта, а вместе с ним количество книг, рукописей и других письменных документов. Появилась необходимость создания специальных хранилищ этих документов

— библиотек, архивов. Информацию, содержащуюся в книгах и других документах, необходимо было не просто хранить, а упорядочивать, систематизировать. Так возникли библиотечные классификаторы, предметные и алфавитные каталоги и другие средства систематизации книг и документов, появились профессии библиотекаря, архивариуса.

В результате научно-технического прогресса человечество создавало все новые средства и способы сбора, хранения, передачи информации. Но важнейшее в информационных процессах — обработка, целенаправленное преобразование информации осуществлялось до недавнего времени исключительно человеком.

Сегодня компьютер находится на рабочем столе специалиста любой профессии. Он позволяет связаться по специальной компьютерной почте с любой точкой земного шара, подсоединиться к фондам крупных библиотек, не выходя из дома, использовать мощные информационные системы — энциклопедии, изучать новые науки и приобретать различные навыки с помощью обучающих программ и тренажеров.

Информатика как наука

Информатика - научное направление, занимающееся изучением законов, методов и способов накопления, обработки и передачи информации с помощью ЭВМ и других технических средств, группа дисциплин, занимающихся различными аспектами применения и разработки ЭВМ: прикладная математика, программирование, программное

обеспечение, искусственный интеллект, архитектура ЭВМ, вычислительные сети.

Основные направления информатики.

Теоретическая информатика — математическая дисциплина, использующая методы математики для построения и изучения моделей обработки, передачи и использования информации, она создает тот теоретический фундамент, на котором строится все здание информатики.

Кибернетика — наука об управлении в живых, неживых и искусственных системах. Кибернетика может рассматриваться как прикладная информатика в области создания и использования автоматических или автоматизированных систем управления разной степени сложности: от управления отдельным объектом (станком, промышленной установкой, автомобилем и т.п.) - до сложнейших систем управления целыми отраслями промышленности, банковскими системами, системами связи и даже сообществами людей. Наиболее активно развивается техническая кибернетика, результаты которой используются для управления в промышленности и науке.

Программирование - сфера деятельности, направленная на создание отдельных программ и пакетов прикладных программ, разработку языков программирования, создание операционных систем, организацию взаимодействия компьютеров с помощью протоколов связи.

Искусственный интеллект, цель работ в области которого направлена в раскрытие тайны творческой деятельности людей, их способности к овладению навыками, знаниями и умениями. Исследования в области искусственного интеллекта необходимы при создании роботов, создании баз знаний и экспертных на основе этих баз знаний систем, применение которых необходимо и в юридической деятельности.

Информационные системы — системы, предназначенная для хранения, поиска и выдачи информации по запросам пользователей. В юридической деятельности примером таких систем являются правовые информационные системы "Кодекс", "Гарант", "Консультант", информационные системы для хранения и поиска различных учетов (дактилоскопический, пофамильный, пулегильзотеки, похищенных и обнаруженных вещей и др.). Задача перевода всех учетов в электронную форму и организация доступа к ним через вычислительную сеть в настоящее время весьма актуальна.

Вычислительная техника - самостоятельное направление, в котором часть задач не имеет прямого отношения к информатике (микрoeлектроника), однако при разработке, проектировании и производстве ЭВМ наиболее широко используются достижения информатики.

Защита информации — сфера деятельности, направленная на обобщение приемов, разработку методов и средств защиты данных.

Тема: «Компьютер как средство обработки информации.

Архитектура современного персонального компьютера».

Цель занятия:

студент должен знать теоретические основы информатики, структуру внутренней памяти компьютера, поколения ЭВМ и их характерные особенности; как устроен современный персональный компьютер; основные типы носителей и их характеристики.

Тип занятия: лекция

Вопросы.

Компьютер как средство обработки информации.

Структура внутренней памяти компьютера.

Системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления

Единицы измерения информации.

Процессор. Основные характеристики процессора.

Периферийные устройства компьютера.

Устройства ввода информации.

Устройства вывода информации.

Мультимедийный компьютер.

Интерфейс. Интерфейсы информационных систем.

Конспект теоретического содержания темы Компьютер как средство обработки информации.

Для информатики компьютер - это не только инструмент для работы с информацией, но и объект изучения. По своему назначению компьютер - универсальное техническое средство для работы человека с информацией.

По принципам устройства компьютер - это модель человека, работающего с информацией.

Какие устройства входят в состав компьютера? Имеются четыре основные составляющие информационной функции человека:

прием (ввод) информации;

запоминание информации (сохранение в памяти);

процесс мышления (обработка информации);

передача (вывод) информации.

Компьютер включает в себя устройства, выполняющие эти функции мыслящего человека:

устройства ввода;

устройства запоминания - память;

устройство обработки - процессор;

устройства вывода.

Принципы фон Неймана. В 1946 году американским ученым Джоном фон Нейманом, Г. Голдстейном и А. Берксом были сформулированы основные принципы устройства и работы ЭВМ. Первый из этих принципов определяет состав устройств ЭВМ и способы их информационного взаимодействия. В последствие на основе этих принципов производились первые два поколения компьютеров. В более поздних поколениях происходили некоторые изменения, хотя принципы Неймана актуальны и сегодня.

Структура внутренней памяти компьютера. Двоичная система счисления. Все устройства компьютера производят определенную работу с информацией (данными и программами). А как же представляется в компьютере сама информация? Для ответа на этот вопрос "заглянем" внутрь машинной памяти.

Для выполнения программ компьютер временно записывает программу и данные в основную память. Память образована интегральными микросхемами (или "чипами"), которые содержат тысячи электронных компонент. Подобно обычным лампочкам компоненты имеют только два возможных состояния: "включен" (равным 1) и "выключен" (равным 0), с помощью которых комбинации компонент эти могут представлять программу и данные. Компоненты основной памяти компьютера называемых битами. Фактически бит унаследовал свое название от английского "Binary digit" (двоичная цифра).

Восемь бит обеспечивают основу для двоичной арифметики и для представления символов в памяти компьютера. Восемь бит дают 256 различных комбинаций включенных и выключенных состояний: от "все выключены" (00000000) до "все включены" (11111111). По соглашения биты в байте пронумерованы от 0 до 7 справа налево, как это показано в таблице:

Системой счисления называется совокупность приемов наименования и записи чисел.

В любой системе счисления для представления чисел выбираются некоторые базовые символы (цифры), и все числа получаются в результате строго определенных операций над ними.

Примером системы счисления является привычная нам десятичная система счисления. Эта система использует десять базовых символов (цифр): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Количество различных цифр, используемых для записи чисел в позиционной системе счисления, называется основанием системы счисления. Например, в записи 1909 цифра 9 повторена два раза, при этом первая слева цифра означает число сотен, а вторая - число единиц в числе в указанном числе. Само же число 1909 можно представить в виде многочлена по степеням основания:

Для представления и интерпретации данных в компьютере используется система счисления с основанием два (двоичная система). Для записи двоичных чисел используется только две цифры: 0 и 1. Сочетанием двоичных цифр (битов) можно представить любое число.

Единицы измерения информации:

1 Килобайт (Кбайт) = 1024 байт = 2^{10} байт,

1 Мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт = 2^{20} байт,

1 Гигабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт = 2^{30} байт.

В последнее время в связи с увеличением объемов обрабатываемой информации входят в употребление такие производные единицы, как:

1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт = 2^{40} байт,

1 Петабайт (Пбайт) = 1024 Тбайт = 2^{50} байт.

Таблица кодов ASCII как способ двоичного представления символьной информации

Для кодирования текстовой информации принят международный стандарт ASCII (American Standard Code for Information Interchange), в кодовой таблице которого зарезервировано 128 7-ми разрядных кодов для кодирования:

символов латинского алфавита

цифр
знаков препинания
математических символов

Архитектура современного персонального компьютера. Основные устройства компьютера, их назначение и взаимосвязь.

Общее представление о компьютере проще всего получить, последовательно раскрывая функциональное назначение тех или иных его аппаратных компонентов, обращая особое

внимание на информационное взаимодействие компонентов компьютера.

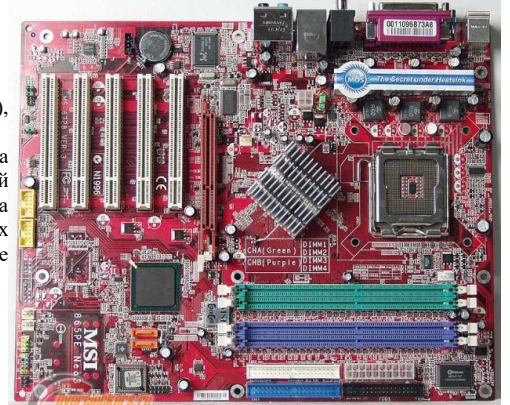
Центральным устройством компьютера, устройством, которое выполняет программу по обработке данных, является **процессор**. Процессор может обрабатывать

и числовую, текстовую, графическую, видео звуковую информацию. Все

эти виды информации кодируются

в последовательности электрических импульсов: есть импульс (1), нет импульса (0), т. е. в последовательности нулей и единиц.

Процессор, оперативная память, звуковая, сетевая, видеокарта и другие устройства компьютера устанавливаются на **системной (материнской) плате**. Обмен информацией между ними производится по внутренней магистрали, соединяющей все устройства компьютера. Здесь же имеются гнезда для подключения клавиатуры, мыши и других внешних устройств. Современные материнские платы, как правило, имеют встроенные видео- и звуковой выходы.



материнская (системная) плата
Задняя панель материнской (системной) платы.



Процессор (**микروпроцессор**) - самая главная часть компьютера. Он руководит всей работой компьютера и осуществляет связь между остальными частями компьютера, а также между компьютером и человеком. Нередко название процессора, например Pentium.

Процессор выполнен в виде сверхбольшой интегральной схемы. Он содержит большое число элементарных операций на маленькой кремниевой пластинке. Их число достигает нескольких миллионов. Характеристиками микросхем являются емкость и разрядность.

Вентилятор или **кулер** для компьютера или ноутбука, предназначен для охлаждения техники.

Продолжая рассматривать материнскую плату, можно отметить северный мост чипсета (основа системной платы – это набор основных характеристик системы.). Радиатор увеличивает поверхность, с помощью которой улучшается естественный теплоотвод.

Внутренняя (оперативная) память реализуется с помощью наборов на материнской плате.

Она предназначена для хранения программ и данных, с которыми непосредственно работает.

При выключении питания компьютера стирается вся находящаяся информация. Чтобы сохранить результаты обработки надолго, следует воспользоваться каким-либо внешним запоминающим устройством.

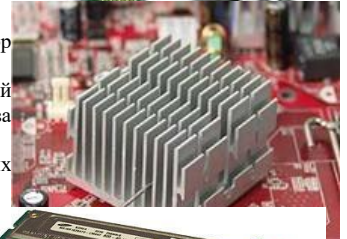
Устройства ввода информации Клавиатура

Стандартным устройством ввода является клавиатура.

Контроль вводимых данных осуществляется на экране монитора.

Манипуляторы

Манипуляторы осуществляют непосредственный ввод информации, указывая курсором на экране монитора команду или место ввода данных. Манипуляторы, как правило, подключаются к коммуникационному порту.



Джойстик

Джойстик представляет собой ручку управления и наиболее часто используется в компьютерных играх. Джойстики управляют перемещениями курсора по экрану.



Мышь

Мышь - наиболее распространенный вид манипулятора. Движение мыши отражается на экране монитора перемещением ее указателя. Отличительные черты мыши:

Трекбол

Трекбол (шаровой манипулятор) - это шар, расположенный на поверхности клавиатуры вместе с кнопками. Перемещение указателя по экрану обеспечивается вращением шара.

Трекбол достаточно широко используется в медицинских аппаратно – программных комплексах и диагностической аппаратуре. На снимке внизу показан аппарат для проведения ультразвуковой диагностики со встроенным в клавиатуру трекболом.



Сенсорные устройства ввода

Принцип ввода данных в сенсорных устройствах аналогичен принципу ввода в манипуляторах-координаторах.

Сенсорный манипулятор

Сенсорный манипулятор - класс координатных устройств - представляет собой коврик мыши. В данном случае управление курсором производится простым движением пальца по специальной пластинке – «коврику».

Осуществляется полноэкранное управление курсором и разрешающая способность в 1000 точек на дюйм. Используется, в основном, переносных компьютерах типа NoteBook.

Сенсорный экран

Сенсорный экран представляет собой поверхность, которая покрыта специальным. Это устройство дает возможность выбирать действие или команду, дотрагиваясь до экрана пальцем. Такими устройствами ввода пользуются, например, в справочных системах вокзалов и аэропортов. На рисунке ниже показан сенсорный экран для управления работой аппарата искусственного кровообращения.

Световое перо

Световое перо имеет светочувствительный элемент на своем кончике. Соприкосновение пера с экраном замыкает фотоэлектрическую цепь и определяет место ввода или коррекции данных.

Световое перо используется в различных системах проектирования и дизайна.

Графический планшет, дигитайзер

Графический планшет, Дигитайзер, используется для ввода в компьютер чертежей рисунков. Изображение преобразуется в цифровые данные, отсюда название устройства от английского слова digit, что означает - "цифра". Условия создания изображения приближены к реальным, достаточно специальным пером или пальцем сделать рисунок на специальной поверхности. Результаты работы дигитайзера воспроизводятся на экране монитора и в случае необходимости могут быть распечатаны на бумаге. Дигитайзерами пользуются архитекторы, дизайнеры.

Устройства сканирования

Термин "сканирование" происходит от английского слова to scan, что означает "пристально всматриваться". Изображение преобразуется в цифровую форму для дальнейшей обработки компьютером или воспроизведение на экране монитора.

Сканер

Сканер распознает изображение, автоматически создает его электронную копию, которая может быть сохранена в памяти компьютера.

Отличительные черты сканеров:

Сканеры находят широкое применение в издательской деятельности, системах проектирования, анимации, а также при создании иллюстративных материалов для презентаций, докладов, рекламы.



Планшетный сканер



Лазерный 3D сканер

Устройства распознавания символов

К устройствам распознавания символов относятся, например, терминалы больших универмагов. Они оснащены разнообразными устройствами считывания штрих-кодов, специальных символов и меток для определения условий приобретения товара. Считанная информация, после преобразования, позволяет однозначно идентифицировать товар и, затем, выводится на экран или бумажный чек.

Сканеры штрих-кодов используются в медицине для считывания информации о медикаментах, биологических пробах, партиях крови и кровезаменителей и т.д. На соседнем рисунке показано использование сканера для считывания номера партии химического реагента, используемого газоанализатором ABL-700.

Устройства вывода информации

Устройства вывода преобразуют машинное представление информации в форму, понимаемую человеком. К основным устройствам вывода относятся мониторы, принтеры, плоттеры, а также устройства вывода звуковой информации.

Мониторы

Монитор, или видеотерминал, предназначен для отображения символьной и графической информации.

Принтеры



без

в

слоем.



или



Принтер предназначен для вывода данных на бумагу. Формирование изображения осуществляется головкой печатного устройства.

Матричные принтеры

Матричные принтеры относятся к ударным печатающим устройствам. Изображение формируется на бумаге через красящую ленту. Матричные принтеры бывают 9- 18- и 24- игольчатые.

Струйные принтеры

Струйные принтеры относятся к безударным устройствам, т. к. головка печатающего устройства изображения используют чернила.

Лазерные принтеры

Лазерные принтеры для формирования изображения используют систему линз тонкий луч лазера формирует скрытое электронное изображение на светочувствительном барабане. К заряженным участкам барабана притягиваются частички порошка-красителя, который затем переносится на бумагу.



Плоттеры

Плоттеры предназначены для вывода графической информации, создания схем и т.д. Плоттеры используются для производства высококачественной, цветной документации.

К основным характеристикам плоттеров относятся скорость вычерчивания, скорость вывода, разрешающая способность.

Внешняя память компьютера. Основные типы носителей информации и их важнейшие характеристики.

Основное назначение внешней памяти компьютера — долговременное хранение большого количества различных файлов (программ, данных и т. д.). Устройство, которое обеспечивает запись/считывание информации, называется накопителем, а хранится информация на носителях.

Выделяют накопители следующих типов:

накопители на гибких магнитных дисках (НГМД) двух различных типов, рассчитанные на диски диаметром 5,25" (емкость 1,2 Мб) и диски диаметром 3,5" (емкость 1,44 Мб);

накопители на жестких магнитных дисках (НЖМД) информационной емкостью от 1 Гб;

накопители CD-ROM для CD-ROM-дисков емкостью 640...700 Мб;

накопители DVD-RW для DVD-дисков емкостью 4,7 ... 16 Гб.

Флеш память или USB Flash накопители емкостью от 256 мб до 128 Гб основанная на твердом теле, энергонезависимая, перезаписываемая память, которая работает одновременно подобно оперативной памяти и НЖМД.

внешние жесткие диски емкостью от 30 Гб

Мультимедийный компьютер



Термин мультимедиа (от английского слова multimedia), можно перевести как многие среды (от multi -много и media - среда). Мультимедиа технология позволяет интегрировать различные виды представления и обработки информации.

Мультимедиа компьютер - это компьютер с мощным процессором (класса Pentium), большой оперативной памятью (более 128 Мбайт) и жестким диском (более 10 Гбайт), имеющий звуковую карту с микрофоном и колонками, а также CD-дисковод. Желательно подключение сканера и цветного струйного принтера.

Интерфейс. Интерфейсы информационных систем

Взаимодействие компонентов информационных систем, а также взаимодействие информационных систем с внешними по отношению к ним объектами (пользователями, программами, устройствами) осуществляется при помощи интерфейсов.

В информатике термин «Интерфейс» (от англ. *Interface* — поверхность раздела, перегородка) в зависимости от контекста используется для обозначения как конкретных объектов (устройств), так и правил и принципов взаимодействия между ними.

Наличие интерфейса обеспечивает ввод-вывод данных, т.е. информационный обмен на пользовательском, аппаратно-программном и программном уровнях.

Выделяют следующие виды интерфейсов:

Интерфейс пользователя

Интерфейс командной строки

Графический интерфейс

Аппаратно-программные интерфейсы

Параллельный и последовательный интерфейсы

Внешние интерфейсы

Интерфейсы RJ45 и RJ11

Интерфейс PCMCIA

Интерфейс USB

Интерфейс PS/2

Интерфейсы для обмена видеоданными

Интерфейс VGA

Звуковые интерфейсы

Внутренние интерфейсы персонального компьютера

Программные интерфейсы информационных систем

Тема: «Программное обеспечение компьютера».

Цель занятия:

студент должен знать базовые, системные, служебные программные продукты и пакеты прикладных программ, классификацию ПО компьютера, функции операционных систем (ОС), различные типы файлов.

Тип занятия: лекция

Вопросы по теме занятия.

Классификацию системного программного обеспечения.

Назначение пакетов прикладных программ.

Функции операционной системы.

Этапы эволюции операционных систем семейства Windows.

Файловая система. Типы файлов.

Соответствие некоторых расширений, иконок и типов файлов

4. Конспект теоретического материала.

Программное обеспечение компьютера.

Выделяют три класса программных продуктов:

системное программное обеспечение;

пакеты прикладных программ;

инструментарий технологии программирования.



Системное программное обеспечение - совокупность программных комплексов обеспечения работы компьютера и сетей ЭВМ.

Системное программное обеспечение направлено:

на создание операционной среды функционирования других программ;

на обеспечение надёжной и эффективной работы самого компьютера и вычислительной сети;

на проведение диагностики и профилактики аппаратуры компьютера и вычислительных сетей;

на выполнение вспомогательных технологических процессов.

Данный класс программных продуктов тесно связан с типом компьютера и является его неотъемлемой частью. Программные продукты в основном ориентированы на квалифицированных пользователей - профессионалов в компьютерной области: системного программиста, администратора сети, прикладного программиста, оператора. Однако знание базовой технологии работы с этим классом программных продуктов требуется и конечным пользователям персонального компьютера, которые самостоятельно не только работают со своими программами, но и выполняют обслуживание компьютера, программ и данных.

Программные продукты данного класса носят общий характер применения, независимо от специфики предметной области. К ним предъявляются высокие требования по надёжности и технологичности работы, удобству и эффективности использования.

Пакет прикладных программ - комплекс взаимосвязанных программ для решения задач определенного класса конкретной предметной области.

Пакеты прикладных программ служат программным инструментарием решения функциональных задач и являются самым многочисленным классом программных продуктов. В данный класс входят программные продукты, выполняющие обработку информации различных, предметных областей.

Установка программных продуктов на компьютер выполняется квалифицированными пользователями, а непосредственную их эксплуатацию осуществляют, как правило, конечные пользователи-потребители информации, во многих случаях деятельность которых весьма далека от компьютерной области. Данный класс программных продуктов может быть весьма специфичным для отдельных предметных областей.

Классификация:

По типу:

программные средства общего назначения:

текстовые редакторы;

системы компьютерной вёрстки;

графические редакторы;

СУБД;

программные средства специального назначения:

экспертные системы

мультимедиа приложения (медиаплееры, программы для создания/редактирования видео, звука)

гипертекстовые системы (электронные словари, энциклопедии, справочные системы)

системы управления содержанием

программные средства профессионального уровня:

САПР;

АРМ;

АСУ;

АСУ ТП;
АСНИ;
Геоинформационные системы;
Биллинговые системы;
CRM;

По сфере применения:

Прикладное программное обеспечение предприятий и организаций.

Программное обеспечение инфраструктуры предприятия. Обеспечивает общие возможности для поддержки ПО предприятий. Это системы управления базами данных, серверы электронной почты, управление сетью и безопасностью.

Программное обеспечение информационного работника. Обслуживает потребности индивидуальных пользователей в создании и управлении информацией. Это, как правило, управление временем, ресурсами, документацией, например, текстовые редакторы, электронные таблицы, программы-клиенты для электронной почты и блогов, персональные информационные системы и медиа редакторы.

Программное обеспечение для доступа к контенту. Используется для доступа к тем или иным программам или ресурсам без их редактирования (однако может и включать функцию редактирования). Предназначено для групп или индивидуальных пользователей цифрового контента. Это, например, медиа-плееры, веб-браузеры, вспомогательные браузеры и др.

Образовательное программное обеспечение по содержанию близко к ПО для медиа и развлечений, однако в отличие от него имеет четкие требования по тестированию знаний пользователя и отслеживанию прогресса в изучении того или иного материала. Многие образовательные программы включают функции совместного пользования и многостороннего сотрудничества.

Имитационное программное обеспечение. Используется для симуляции физических или абстрактных систем в целях научных исследований, обучения или развлечения.

Инструментальные программные средства в области медиа. Обеспечивают потребности пользователей, которые производят печатные или электронные медиа ресурсы для других потребителей, на коммерческой или образовательной основе. Это программы полиграфической обработки, верстки, обработки мультимедиа, редакторы HTML, редакторы цифровой анимации, цифрового звука и т.п.

Инструментарий технологии программирования - совокупность программ и программных комплексов, обеспечивающих технологию разработки, отладки и внедрения создаваемых программных продуктов.

Инструментарий технологии программирования обеспечивает процесс разработки программ и включает специализированные программные продукты, которые являются инструментальными средствами разработчика. Программные продукта данного класса поддерживает все технологические этапы процесса проектирования, программирования, отладки и тестирования создаваемых программ.

Пользователями технологии программирования являются системные и прикладные программисты.

Функции операционных систем (ОС). ОС Windows, эволюция от графической оболочки до операционной системы.

Операционная система предназначена для управления работой пользовательских программ, планирования и управления вычислительными ресурсами ЭВМ.

Операционная система выполняет следующие функции:

управление работой каждого блока персонального компьютера и их взаимодействием;

управление выполнением программ;

организация хранения информации во внешней памяти;

взаимодействие пользователя с компьютером, т.е. поддержку интерфейса пользователя.

Операционная система хранится на жестком диске компьютера, который называется системным диском. Как правило, это диск C: или его основной раздел. При включении компьютера операционная система автоматически загружается с диска в оперативную память и занимает в ней определенное место. Операционная система создается не для отдельной модели компьютера, а для серии компьютеров, в структуре которых заложена и развивается во всех последующих моделях определенная концепция.

Сетевые операционные системы - комплекс программ, обеспечивающий обработку, передачу и хранение данных в сети. Вначале сетевые операционные системы поддерживали лишь локальные вычислительные сети (ЛВС), сейчас эти операционные системы распространяются на ассоциации локальных сетей.

Сетевые операционные системы используют одноранговую или доменную архитектуру (см. ниже).

Наибольшее распространение имеют сетевые ОС Windows и Unix.

Операционные оболочки - специальные программы, предназначенные для облегчения общения пользователя с командами операционной системы.

Эволюция семейства Windows

Windows 3.0	Графическая оболочка для ОС MS DOS. ОС не являлась.
Windows 3.11	Графическая оболочка для ОС MS DOS со встроенными средствами для организации и работы в локальной вычислительной сети. ОС не являлась.
Windows 95	Операционная система со встроенными средствами для работы в локальной вычислительной сети совместно с Windows NT Server.
Windows NT	Операционная система, ориентированная на работу в локальной вычислительной сети с повышенной стабильностью в работе. Имела интерфейс Windows

	95 и могла использоваться в качестве платформы для Web-сервера сети Internet. Выпускалась в двух вариантах: WorkStation и Server.
Windows98/Me/XP	Операционная система со встроенными средствами для работы в локальной вычислительной сети совместнос Windows NT Server, дополненная средствами работы в сети Internet.
Windows2000/2003	Операционная система со встроенными средствами для работы в локальной вычислительной сети и в сети Internet. Имеет развитые средства защиты информации.
Windows Vista	Операционная система семейства Microsoft Windows NT, линейки операционных систем, используемых на пользовательских персональных компьютерах. В стадии разработки данная операционная система имела кодовое название «Longhorn». Началась в мае 2001 года и продолжалась до ноября 2006 года. Windows Vista, как и Windows XP, — исключительно клиентская система.
Windows 7	Операционная система семейства Windows NT, следующая за Windows Vista. В линейке Windows NT система носит номер версии 6.1. Операционная система поступила в продажу 22 октября 2009 года. В состав Windows 7 вошли как некоторые разработки, исключённые из Windows Vista, так и новшества в интерфейсе и встроенных программах. Из состава Windows 7 были исключены некоторые игры, приложения, имеющие аналоги в Windows Live (Почта Windows, Календарь Windows и пр.), из меню «Пуск» исчезла возможность вернуться к классическому меню и автоматическая пристыковка браузера и клиента электронной почты.

Файловая система. Имена файлов и правила их написания. Типы файлов. Ассоциация файлов с программными средствами

В основе любой операционной системы лежит принцип организации работы внешнего устройства хранения информации. Несмотря на то, что внешняя память может быть технически реализована на разных материальных носителях (например, в виде гибкого магнитного диска или FLASH-карты), их определяет принятый в операционной системе принцип организации хранения логически связанных наборов информации в виде так называемых файлов.

Файл - логически связанная совокупность данных или программ, для размещение которой во внешней памяти выделяется именованная область.

Файл служит учетной единицей информации в операционной системе. Любые действия с информацией в ОС осуществляются над файлами: запись

на диск, вывод на экран, ввод с клавиатуры, печать, считывание информации CD-ROM и пр.

На диске файл не требует для своего размещения непрерывного пространства, обычно он занимает свободные кластеры - группы смежных секторов - в разных частях диска. Сведения о номерах этих кластеров хранятся в специальной FAT- таблице (File Allocation Table – таблица размещения файлов). Кластер является минимальной единицей пространства диска, которое может быть отведено файлу. Самый маленький файл занимает один кластер, большие файлы - несколько десятков кластеров.

Любой другой файл с нетекстовой информацией просмотреть теми же средствами, что и текстовый файл, не удастся. При просмотре на экран будут выводиться абсолютно непонятные символы.

Для характеристики файла используются следующие **параметры**:

- полное имя файла;
- объем файла в байтах;
- дата создания (последнего изменения) файла;
- время создания (последнего изменения) файла;
- специальные атрибуты файла: R (Read only)- только для чтения, H (Hidden)-скрытый файл, S (System)- системный файл, A (Archive)- архивированный файл.

Полное имя файла образуется из собственно имени файла и расширения, характеризующего тип файла, разделенных точкой.

Правило образования имени.

Имя файла всегда уникально и служит для отличия одного файла от другого. Ранее, в ОС MS DOS, имя файла могла образовываться только по правилу «8.3», т.е. собственно имя файла могло содержать не более чем восемь символов, а расширение – только три символа. При этом могли использоваться только латинские буквы. Это ограничение снято в ОС Windows. Теперь имя файла может иметь до 215 символов, в том числе - русских, включая пробелы. Тем не менее, не рекомендуется создавать имена файлов длиной 215 символов. Очень длинные имена большинством программ не могут быть интерпретированы.

Не допускается использование в именах файлов следующих символов:











\\ : * ? " < > .

Расширение (тип) файла служит для характеристики хранящейся в файле информации и образуется, как правило, из трех символов, причем используется, только буквы латинского алфавита.

При работе на персональном компьютере установлен ряд соглашений по соответствию расширения и типа файла, некоторые из которых приведены в следующей таблице. Кроме того, в ней приведены соответствующие некоторым типам файлов значки – иконки, широко используемые в ОС Windows.

Соответствие некоторых расширений, иконок и типов файлов

Расширение	Иконка	Тип файла
ARJ		Архивный файл, созданный архиватором ARJ
RAR		Архивный файл, созданный архиватором RAR
BAK		Копия файла, создаваемая при перезаписи файла оригинала
BAS		Программа на языке Бейсик
BAT		Командный файл
COM		Исполняемый файл
DAT		Файл данных
DOC, DOCX		Файл документов (текстовый), созданный текстовым редактором Microsoft Word
XLS, XLSX		Файл документов (электронная таблица), созданный Microsoft Excel
EXE		Исполняемый файл
TMP		Временный файл
TXT		Текстовый файл
\$\$\$		Временный файл
SYS		Файлы, расширяющие возможности операционной системы, например драйверы
DBF		Файл – таблица базы данных формата DataBase Format, например созданный СУБД FoxPro
MDB, ACCDB		Файл базы данных СУБД Microsoft Access
HLP		Файл справочной системы
PDF		Файл, созданный в программе Adobe Acrobat
HTML		Файл для просмотра в Internet Explorer
PPT, PPTX		Файл презентации, подготовленный в программе Power Point
TIFF		Формат хранения растровых графических изображений. Наиболее распространенным форматом хранения фотографий в издательском деле.
BMP		Формат хранения растровых изображений, характерный для Windows и OS/2.

JPEG		Современный растровый формат хранения фотографий.
GIF		Стандарт для хранения небольших изображений в тех случаях, когда не требуется особого качества. (С поддержкой анимации).
PNG		Растровый формат хранения графической информации, использующий сжатие без потерь
AVI		Расширение огромного количества видеофайлов, в котором могут храниться потоки 4-х типов - видео, аудио, текст и midi.
WMV		Видеоформат от компании Microsoft. Видеоролики, сделанные с помощью программы Movie Maker имеют данное расширение.
MOV		Формат, который может содержать видео, графику, анимацию, 3D. Чаше всего для проигрывания этого формата нужен QuickTime Player.
FLV		Формат видео для размещения и передачи в Интернете, используется такими площадками для размещения видеоклипов, как YouTube, RuTube, Tube.BY, Google Video, Муви и многие другие.
MP3		Формат цифрового кодирования звуковой информации.
WAV		Основной формат записи звука без сжатия.
DVD-Audio		Цифровой формат DVD, созданный специально для высококачественного воспроизведения звуковой информации.

Тема: «Сервисное программное обеспечение компьютера».

Цель занятия:

студент должен знать служебные программные продукты, способы защиты компьютера, типы вирусов и антивирусные программы, программы- архиваторы.

Тип занятия: лекция

Вопросы по теме занятия.

Архивирование и резервирование информации средствами ОС.
 Программы – архиваторы.
 Компьютерный вирус. Основные типы компьютерных вирусов.
 Пути распространения компьютерных вирусов
 Признаки заражения компьютера вирусом.

Конспект теоретического материала

Архивирование и резервирование информации средствами ОС. Программы – архиваторы.

Архиваторы – программы, позволяющие создавать и обрабатывать архивные копии файлов посредством алгоритмов сжатия.
 Полученные

архивные файлы имеют меньший размер, чем оригиналы. Такой эффект достигается путем удаления из файлов избыточной информации. Для распаковки архивного файла и приведения его к первоначальному состоянию применяются обратные алгоритмы.

Сжатие информации — это процесс преобразования информации, хранящейся в файле, к виду, при котором уменьшается избыточность в ее представлении и соответственно требуется меньший объем дисковой памяти для ее хранения.

Архивный файл — это специальным образом организованный файл, содержащий в себе один или несколько файлов в сжатом или несжатом виде служебную информацию об именах файлов, дате и времени их создания или модификации, размерах и т.п.

Архивация (упаковка) — помещение (загрузка) исходных файлов в архивный файл в сжатом или несжатом виде.

Разархивация (распаковка) — процесс восстановления файлов из архива точно в таком виде, какой они имели до загрузки в архив. При распаковке файлы извлекаются из архива и помещаются на диск или в оперативную память

В случае **резервного копирования** речь идет о кратко- или среднесрочном дополнительном хранении данных, которые еще могут понадобиться пользователям в их работе. Если, например, в результате повреждения жесткого диска или по иным причинам текущие данные теряются, их удастся быстро восстановить. Так можно эффективно защитить данные от разного рода случайностей. Время хранения резервных копий массива данных устанавливается не слишком продолжительное

недель или месяцев.

Задачами резервного копирования являются:

Обеспечение сохранности возможно более свежих рабочих данных при утрате или повреждении основных носителей рабочей информации.

Обеспечение заданной регулярности создания резервных копий.

Обеспечение заданного времени восстановления рабочей информации из резервной копии.

Архивированию, напротив, подвергаются данные, которые из категории активно используемых перешли в «статичное» состояние, поэтому к ним обращаются сравнительно редко. Их можно уже извлечь из резервной копии и сохранить в архиве.

Задачами архивирования являются:

Обеспечение возможности просмотра старых версий файлов, в том числе файлов, уже удаленных с серверов локальной сети.

Обеспечение надежного хранения архивных данных в течение установленного периода времени.

Обеспечение заданного времени доступа к запрошенной архивной или рабочей информации.

Под **целостностью данных** понимается их корректность и непротиворечивость. В информационной безопасности целостность данных означает сохранность данных в том виде, в каком они были созданы. Для баз данных она означает целостность связей, которая исключает ошибки связей между первичным и вторичным ключами связанных таблиц.

Сохранность данных на рабочих местах пользователей обеспечивается применением средств архивирования и восстановления данных - специальных служебных программ, встроенных в современные операционные системы (Microsoft Windows Vista / XP).

Сохранность данных **на серверах информационных систем** обеспечивается с помощью специальных программно-аппаратных средств. Наиболее популярными среди них являются RAID-массивы и устройства резервного копирования данных.

Технология **RAID** (англ. Redundant Array of Independent Disks - избыточный массив независимых дисков) используется для повышения надёжности хранения данных и/или для повышения скорости чтения/записи информации. Вместо одного винчестера для хранения данных используется 2 и более винчестеров, объединенных в массив, который для операционной системы или системы управления базами данных представляется как один накопитель.

Поскольку любая современная информационная система строится на основе сети, система резервного копирования также должна быть сетевой, то есть обеспечивать сохранение данных, поступающих от всех узлов сети. В целом к сетевой системе резервного копирования выдвигаются следующие функциональные требования:

Построение системы по принципу «клиент-сервер». В применении к резервному копированию это означает:

управление с выделенных компьютеров (серверов) резервным копированием во всей сети;

удаленное резервное копирование данных, содержащихся на серверах и рабочих станциях;

централизованное использование устройств резервного копирования.

Многоплатформенность. Современная информационная сеть зачастую является гетерогенной, т.е. ее серверная часть будет может работать в различных операционных средах. Соответственно и система резервного копирования должна полноценно поддерживать клиентов на самых разных аппаратно-программных платформах.

Автоматизация типовых операций. Процесс резервного копирования неизбежно содержит много циклов различных операций. Например, копирование может осуществляться каждый день в определенное время, причем ежедневная резервная копия должна храниться неделю и лишь по истечении этого срока соответствующий носитель можно использовать заново.

Поддержка различных режимов резервного копирования. Предположим, что каждый день необходимо создавать резервную копию некоторого набора файлов, например содержащихся в одном каталоге. Как правило, в течение рабочего дня изменения вносятся лишь в отдельные файлы, вследствие чего ежедневное копирование информации, оставшейся

неизменной с момента создания предыдущей резервной копии, является излишним. Исходя из этого, система должна обеспечивать различные режимы резервного копирования, то есть поддерживать возможность сохранения только той информации, которая была изменена с момента создания предыдущей копии.

Быстрое восстановление серверов сети после аварии. Сервер сети может выйти из строя по различным причинам, например из-за аварии системного жесткого диска или вследствие ошибок программного обеспечения, приведших к разрушению системной информации. В этом случае его восстановление требует переустановки операционной системы, конфигурирования устройств, инсталляции приложений, восстановления файловой системы и учетных записей пользователей. Все эти операции очень трудоемки, и на любом из этапов данного процесса возможно возникновение ошибок.

Таким образом, для восстановления сервера необходимо иметь резервную копию всей хранящейся на нем информации, включая системные данные, чтобы как можно быстрее привести его в рабочее состояние.

Резервное копирование данных в интерактивном (on-line) режиме. Характерной особенностью функционирования медицинских информационных систем является то, что они должны функционировать круглосуточно. Осуществить резервное копирование баз данных таких систем обычными средствами невозможно, поскольку они все время открыты. Исходя из этого система резервного копирования должна обеспечивать сохранение клиент-серверных баз данных в интерактивном режиме, без остановки системы и незаметно для пользователя.

Режим перекрестного копирования. Резервная копия данных должна создаваться на другом сервере. Это может быть специально выделенный для этого сервер или «зеркальный» (резервный) сервер. Таким образом, при выходе из строя аппаратного оборудования любого сервера сохраняется оригинал или копия данных.

Режим удаленного хранения. Сервер, хранящий копию данных, должен находиться в другом (удаленном) помещении или в другом здании. Тем самым предупреждается возможность потери данных в случае разрушения, подтопления или сгорания серверного оборудования. В самом простом случае режим удаленного хранения должен быть реализован как хранение сформированной архивной копии данных в другом защищенном помещении.

Режим шифрования резервной копии данных. Создание любой копии данных повышает не только сохранность данных, но и увеличивает риск их несанкционированного распространения. В силу этого, резервная копия данных, записанная на съемном носителе, должна быть зашифрована. Средства защиты от вирусов

Компьютерный вирус — это программа, обычно обладающая способностью к саморазмножению. При этом созданные копии также могут размножаться, что и приводит к эпидемиям, когда вирус быстро оказывается

на большом числе компьютеров, подключенных к локальной вычислительной сети или к сети Интернет. Большинство вирусов (но не все) обладают деструктивными свойствами, большинство из них распространяются скрытно. Некоторые, наоборот, заявляют пользователю о своем присутствии и активности.

Вирусы можно разделить на группы по их обобщающим особенностям.

Сетевые вирусы

Файловые вирусы

Макро-вирусы

Проявления вирусов весьма различны. Это:

Сильное замедление работы компьютера.

Неожиданное появление на экране посторонних фраз.

Появление различных видеоэффектов (например, перевёртывание экрана) и др.

Случаи, когда может произойти заражение вирусом

Заразиться компьютерным вирусом можно самыми разнообразными способами. В первую очередь это:

Запуск на компьютере исполняемой программы, заражённой вирусом.

Загрузка компьютера со съёмного носителя, содержащего загрузочный вирус.

Чтение каталога зараженного накопителя информации и др.

Антивирусное программное обеспечение должно обеспечивать постоянную защиту программ и данных информационной системы в фоновом режиме независимо от функционирования приложений.

Политика безопасности для борьбы с вирусами имеет три составные части:

Предотвращение

Обнаружение

Удаление

Тема: «Компьютерные сети. Медицинские ресурсы интернета».

Цель занятия:

студент должен знать способы сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения информации в медицинских и биологических системах;

студент должен уметь пользоваться учебной, научной, научно- популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.

Тип занятия: лекция-урок

Вопросы по теме занятия.

Компьютерные сети. Поиск информации.

Работа с поисковыми серверами.

Правила поиска информации в сети.

Поиск профессиональной медицинской информации в Интернете.

Отображение и сохранение результатов поиска.

Этические и деонтологические критерии

Конспект теоретического материала. Проблема поиска информации

Существует во многом справедливое мнение, что уже сегодня в Интернет “есть все” и проблема лишь в том, как найти нужную информацию. Сама открытая архитектура Сети способствует тому, что в ней отсутствует какая-либо централизация и ценнейшие для Вас данные, которые Вы безуспешно искали по всему свету, могут оказаться расположенными на сервере в одном городе с Вами. В этом разделе мы рассмотрим основные приемы целенаправленного поиска информации в Сети. Можно выделить 2 взаимодополняющих подхода к сбору информации о ресурсах Интернет – создание индексов и создание каталогов:

При первом способе мощные поисковые серверы непрерывно “обскаивают” Интернет, создавая и пополняя базы данных, содержащие информацию о том, в каких документах Сети встречаются те или иные ключевые слова. Таким образом, реально поиск происходит не по серверам, что было бы нереализуемо технически, а по базе данных поисковой машины, и отсутствие подходящей информации, найденной по запросу, еще не означает, что ее нет в Сети - можно попробовать воспользоваться другим поисковым средством или каталогом ресурсов. Базы данных поискового сервера пополняются не только автоматически. На любой крупной поисковой машине есть возможность проиндексировать свой сайт и добавить его в базу данных. Преимущество поискового сервера – простота работы с ним, недостаток – низкая степень отбора документов по запросу.

Во втором случае сервер организован как библиотечный каталог, содержащий иерархию разделов и подразделов, в которых хранятся ссылки на документы, соответствующие теме подраздела. Пополнение каталога обычно производится самими пользователями после проверки введенных ими данных администрацией сервера. Каталог ресурсов всегда лучше упорядочен и структурирован, но требуется время для поиска нужной категории, которую, к тому же, не всегда легко определить. Кроме того, объем каталога обычно меньше, чем количество сайтов, проиндексированное поисковой машиной.

Работа с поисковыми серверами

При входе на главную страницу поискового сервера достаточно набрать в поле ввода свой запрос в виде набора ключевых слов и нажать Enter или кнопку начала поиска.

Запросы могут содержать любые слова, причем, не обязательно заботиться о падежах и склонениях – например, запросы “реферат по философии” и “философия реферат” вполне корректны.

Современные поисковые сервера достаточно хорошо понимают естественный язык, однако, на многих из них сохранены возможности расширенного или специального поиска, позволяющие искать слова по маске, объединять слова запроса логическими операциями “И”, “ИЛИ”, и т.д.

Язык запросов поисковой машины Яндекс описан по адресу <http://www.yandex.ru/info/syntax.html>

После завершения поиска в базе данных сервер выводит на экран первую порцию из 10 или более документов, содержащих ключевые слова. Кроме ссылки, обычно приведено несколько строк текста описания документа или просто его начало. Открывая ссылки в новом или этом же окне браузера, можно переходить к выбранным документам, а строка ссылок внизу страницы позволяет перейти к следующей порции документов. Различные серверы сортируют найденные документы по разному – по дате создания, по посещаемости документа, по наличию в документе всех или части слов запроса (релевантности), некоторые серверы позволяют сузить область поиска, выбрав на главной странице категорию искомого документа

– например, по запросу “банки” в категории “деловой мир” вряд ли будут найдены сведения о банках консервных.

Из популярных средств русскоязычного поиска можно назвать серверы Яндекс, Google.ru и Rambler, индексирующие десятки тысяч серверов и десятки миллионов документов. Из зарубежных серверов популярны Google.com, YAHOO.COM, ASK.

Работа с каталогами ресурсов.

При входе на главную страницу каталога мы попадаем в обширное меню или таблицу выбора категорий, каждая из которых может содержать вложенные подкатегории. Стандарта здесь нет, но все-таки структуры каталогов во многом похожи, везде можно найти разделы “бизнес” или “деловой мир”, “компьютеры”, “программирование” или “интернет”, “юмор” или “хобби” и т.д. Перемещаясь по категориям, можно добраться до ссылок на конкретные документы, которые, так же как на поисковом сервере, выдаются порциями и сопровождаются краткой информацией.

Правила поиска

В качестве резюме попробуем дать несколько простых советов, касающихся поиска в Сети:

заранее четко определите тему поиска, ключевые слова и время, которое Вы готовы на этот поиск потратить; выберите поисковый сервер – ссылки на лучшие из них полезно хранить в Избранном;

не бойтесь естественного языка, но проверяйте правильность написания слов, например, при помощи Microsoft Word или он-лайн словарей; также современные поисковые системы предлагают правильный вариант написания запроса с опечаткой, например, при написании запроса "ГРАМАТИКА" Яндекс выдаст вам сообщение "Быть может, вы искали:

«грамматика»»;

не ставьте в запросах знаков препинания и избегайте "стоп-слов", таких как "что", "как", "и", "зачем" и т.д. Запрос "что такое когнитивная психология" несколько не информативнее, чем запрос "когнитивная психология";

пользуйтесь языком запросов, если поисковая машина его поддерживает. Например, по запросу +Грозный -Иван будут, скорее всего, найдены ссылки о городе, а не о царе;

локализируйте поиск, найдя сервер подходящей организации, перейдите на его главную страницу и попытайтесь поискать там;

в процессе поиска не отвлекайтесь на посторонние ссылки, какими бы интересными они ни казались.

Поиск профессиональной медицинской информации в Интернете

Во все времена информация являлась одним из ключевых факторов, определяющих развитие медицины. Современные данные необходимы как в научной, так и в практической деятельности врача. Вопрос о поиске медицинских статей, руководств, изображений, программ встает при написании рефератов, дипломных работ при необходимости получения дополнительных знаний, при подготовке кандидатской и докторской диссертации. В настоящее время прекрасные возможности для реализации всего вышеперечисленного предоставляет сеть Интернет, с помощью которой возможно не только подобрать все необходимые материалы, но и сделать это с минимальной затратой времени и средств.

Говоря о поиске информации, в первую очередь мы будем подразумевать поиск текстовой информации и рассматривать основные средства и методы работы с информационно-поисковыми системами (ИПС) и базами данных (БД). Подробные инструкции по работе с той или иной ИПС обычно нетрудно отыскать на конкретном сайте в разделе "Помощь" (Help). ИПС является, по сути, посредником между пользователем, ищущим информацию, и БД, содержащей гиперссылки, рефераты статей и т.п.

В сети Интернет существуют два основных вида ИПС: классификационные и словарные. В первом случае вся информация, включаемая в базу данных ИПС (гиперссылки на сайты рефераты статей и т.д.), распределяется персоналом Web-сервера (систематизаторами) по заранее определенным категориям (например, "Иммунология", "Руководства", "Конференции" и т.д.). Пользователь подобной ИПС (например, Yahoo, Medmatrix) выбирает интересующую его категорию и находит там ссылки на документы данной тематики.

В основе словарной ИПС (например, Altavista, Google) лежит перечень ключевых слов, формируемый компьютерной системой на основе проиндексированных документов. К каждому слову прилагается список документов, в которых это слово встречается, зачастую также с указанием позиции слова в тексте. Основным преимуществом словарных ИПС перед классификационными является возможность поиска ключевых слов не только в заголовках и аннотациях документов, включенных в базу данных, но и в содержании самих документов.

Согласно теоретическим основам поиска информации действия субъекта (т.е. пользователя ИПС) определяются имеющейся у него информационной потребностью, которая зачастую носит достаточно абстрактный характер (мы не всегда точно понимаем, что хотим, до тех пор, пока не выразим наши желания). Выражением информационной потребности является запрос, сформулированный с помощью профессиональных терминов, с использованием специального языка и синтаксиса, с учетом правил работы с конкретной ИПС. Современные системы еще не обладают искусственным интеллектом и не могут задать вам уточняющие вопросы, поэтому удовлетворяющий вашу информационную потребность ответ может быть получен только на очень точно сформулированный запрос.

Таким образом, для проведения эффективного поиска необходимо предварительно ответить на следующие вопросы.

Каков предмет поиска? (Что?)

Какие существуют системы поиска? (Где?)

В чем заключается механизм поиска? (Как?)

При ответе на первый вопрос ключевое значение имеет правильная формулировка запроса.

Во-первых, определитесь, статьи на каких языках вам нужны. Помните, что в Интернете превалирует англоязычная информация.

Во-вторых, напишите на отдельном листке бумаги ключевые слова, наиболее точно отражающие ваши интересы, найдите синонимы, уточните перевод с помощью словаря. Может оказаться полезным подбор слов по категориям, таким как "Заболевание", "Диагностика", "Лечение", "Единицы наблюдения". Если у вас уже есть какие-либо статьи по изучаемой тематике, попробуйте подобрать ключевые слова из них. В дальнейшем в процессе поиска вы сможете подыскать более подходящие формулировки и так называемые термины MeSH (Medical Subject Headings - тезаурус Национальной медицинской библиотеки США, используемый для индексирования статей в базе данных MEDLINE) и использовать их в поисковом запросе. Будьте заранее готовы к тому что количество результатов поиска может оказаться огромным, поэтому лучше заранее продумать такие моменты, как объекты наблюдения (люди и/или животные, мужчины и/или женщины, возраст), временной диапазон публикации статей, тип статей (обзор, клиническое наблюдение, метаанализ и т.д.). Тщательность проработки данного этапа даст 50% вашего успеха и позволит сэкономить время и деньги при поиске.

После того как цель поиска сформулирована, возникает проблема навигации в сети Интернет. При описании источников медицинских статей в Интернете, в первую очередь, мы будем ориентироваться на возможности бесплатного получения статей. Вместе с тем, многие из приводимых ниже ресурсов требуют определенной платы за доступ к части (обычно большей) представляемых полных текстов статей.

Существующие в Интернете информационные ресурсы можно разделить на следующие виды: издательства и журналы, базы данных аннотаций и сервисные службы, обеспечивающие одновременный поиск статей на нескольких сайтах. Среди сайтов, предоставляющих доступ к базам данных, безусловным лидером является всем известный PubMed MEDLINE.

Простая и удобная технология поиска статей, а также информации в клинических руководствах представлена на сайте MDConsult <http://www.mdconsult.com>). Пользователь, незнакомый с предлагаемым сервисом, вероятно сразу сможет разобраться в механизме формулировки запроса. Поиск осуществляется в нескольких базах данных одновременно: MEDLINE, AIDSUNE, CANCERLIT, HealthSTAR. Многие из статей, доступных в полнотекстовом варианте (опубликованные в 1995-2011 годы), бесплатны. При регистрации на сайте предоставляется 10-дневный пробный период бесплатного доступа к сервисам сайта, и последующие попытки повторно зарегистрироваться с использованием того же компьютера пресекаются, так как соответствующая информация сохраняется на жестком диске компьютера пользователя в формате cookies. Дальнейший доступ предоставляется за плату.

Портал Medbioworld <http://www.medbioworld.com>) является одной из наиболее полных коллекций ссылок на источники профессиональной медицинской информации в сети Интернет. Данный ресурс содержит более 25000 ссылок на медицинские журналы, профессиональные медицинские ассоциации, медицинские словари, нозологические базы данных, клинические испытания, руководства.

Кроме того, для поиска статей можно использовать такие ресурсы, как TRIP (<http://www.tripdatabase.com>), findarticles.com, интерфейс которых является наиболее простым среди всех вышеперечисленных поисковых систем и вместе с тем позволяет получить прекрасные результаты.

Для поиска патентной информации целесообразно воспользоваться серверами United States Patent and Trademark Office <http://www.uspto.gov>), Федерального института промышленной собственности <http://www.fips.ru>), European Patent Office <http://www.european-patent-office.org>).

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1900 российских научно-технических журналов, в том числе более 900 журналов в открытом доступе.

Для работы в библиотеке необходимо зарегистрироваться. Права бесплатного доступа к полным текстам статей предоставляются зарегистрированным организациям и ограничиваются определенными диапазонами IP-адресов, приписанных к каждой из зарегистрированных организаций.

Регистрация пользователя в Научной электронной библиотеке является необходимым условием для получения доступа к полным текстам публикаций, размещенных на платформе eLIBRARY.RU, независимо от того, находятся ли они в открытом доступе или распространяются по

подписке. Зарегистрированные пользователи также получают возможность создавать персональные подборки журналов, статей, сохранять историю поисковых запросов, настраивать панель навигатора и т.д.

На сайте Всероссийского института научной и технической информации РАН (ВИНИТИ) по адресу <http://www2.viniti.ru> представлена подробная информация о работе института, в том числе о реферативном журнале "Медицина", представляющем собой периодическое издание, в котором публикуются рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций и т.д.

Расширенный поиск.

Существуют специальные формы поиска, с помощью которых можно осуществлять поиск слов по категориям: слова в названии (в результате будут подобраны документы, в которых обсуждается именно заданная тема), слова в тексте статьи (более широкий круг статей, касающихся не только заданной темы), автор (фамилия и инициалы), название журнала, том журнала, номер первой страницы, место работы автора, номер гранта. Используя данные опции, можно найти конкретную статью, зная лишь некоторые отдельные данные, почерпнутые, например, из доклада. Журналы могут идентифицироваться по полному (New England Journal of Medicine) или сокращенному названию (N. Engl. J. Med.) и ISSN (стандартизованному международному номеру).

Логический поиск.

Наиболее мощным механизмом, позволяющим сделать поиск в Интернете по ключевым словам, является использование логического поиска. Обработка запроса, т.е. ключевых слов, введенных в форму поиска, осуществляется с использованием принципов нечеткой (fuzzy) или булевой (boolean) логики. В первом случае система поочередно перебирает указанные ключевые слова и находит все документы, содержащие каждое слово. Затем результаты поиска сортируются по релевантности, т.е. степени соответствия запросу по частоте встречаемости и наличию одновременно всех ключевых слов в статье. Булева логика обладает собственным синтаксическим аппаратом (операторы алгебры логики), и именно ее принципы следует рассмотреть более подробно.

Отображение результатов поиска

Все статьи, соответствующие критериям поиска, отображаются в виде списка, разбитого на блоки по 10-50 документов. Формат выдачи результатов обычно включает имя автора, название, источник, дату публикации, ссылки на текст аннотации и/или полного текста. Список может быть сортирован по дате публикации, по степени соответствия запросу, по наличию полного текста и т.д.

Сохранение результатов поиска

Ряд систем предусматривает специальные средства для сохранения найденных статей или аннотаций на жестком диске или дискете. Обычно используются файлы с расширением .txt или .pdf. Первый вариант предпочтителен, если сохраняемый документ содержит только текст. Объем таких файлов обычно невелик, для их просмотра можно использовать стандартные текстовые редакторы Windows. Если же в статье есть графики,

изображения или таблицы, то оптимально использовать формат PDF, однако объем таких файлов составляет в среднем от 100 Кб до 2 Мб. Для работы с ними требуется программа Adobe Acrobat Reader, распространяемая бесплатно. (Кроме того, возможно сохранение результатов поиска с помощью программы-браузера в формате HTML. Для этого необходимо, находясь на нужной странице, открыть меню "Файл", выбрать пункт "Сохранить как..." и указать, куда вы хотите сохранить файл. Некоторые ресурсы предоставляют возможность отметить нужные аннотации и сохранить все в один текстовый файл или сохранить ссылки для составления списка использованной литературы.

Подытоживая вышесказанное, можно сформулировать методологию поиска информации:

Первым этапом поиска информации является формулировка конкретного вопроса с использованием ключевых слов, а также дополнительных критериев поиска (дата публикации, контингенты исследования и т.д.).

Далее необходимо выбрать источник информации (ИПС, база данных, журнал), удовлетворяющий вашим интересам, и с учетом правил работы с данным ресурсом сформулировать запрос, который вы введете в поле поиска.

Получив ответ системы, необходимо просмотреть заголовки найденных документов, рефераты статей, и, в случае необходимости, уточнить формулировку запроса (подобрать более точные ключевые слова, ввести дополнительные критерии поиска).

Несмотря на все усилия в ходе поиска, вероятность того, что необходимая статья окажется не бесплатной, достаточно высока. В таком случае существует несколько вариантов:

воспользоваться услугами системы электронных библиотек;

написать электронное письмо автору статьи с просьбой выслать репринт обычной или электронной почтой;

оплатить доступ к полному тексту статьи, например, на официальном сайте журнала.

Этические и деонтологические критерии

Помимо вышесказанных критериев, было высказано предложение о необходимости следования определенным этическим и деонтологическим Принципам. Инициатором их создания выступила швейцарская организация Health on Net <http://www.hon.ch>. Эти принципы переведены на 14 языков, включая русский.

Этический кодекс HON выглядит следующим образом.

Любой медицинский совет, предоставленный данным Web-узлом, может быть составлен только лицами, имеющими соответствующую подготовку и квалификацию, кроме тех случаев, когда имеется прямая ссылка о том, что данная информация составлена лицом либо организацией, не являющимися специалистами в области медицины.

Информация, предоставляемая данным узлом, предназначена для поддержки, а не замены существующих отношений между пациентом и лечащим врачом.

Конфиденциальность информации, касающейся отдельных пациентов и посетителей узла, включая их личность строго соблюдаются владельцем Web-узла. Владельцы узла обязуются выполнять требования закона о врачебной тайне, действующего в стране, на территории которой расположен Web-узел или его "зеркала".

Там, где это необходимо, информация на данном узле должна сопровождаться четкими ссылками на первоисточник и по возможности предоставлять пользователю гиперсвязь с этим первоисточником. Дата обновления или изменения медицинской информации должна быть четко обозначена (например, в нижней части страницы).

Любые утверждения, касающиеся преимуществ/эффективности методов лечения, коммерческих продуктов или услуг, должны сопровождаться соответствующими подтверждениями, с учетом соответствующего стиля (см. п. 4 Кодекса).

Авторы (дизайнеры) Web-узлов должны предоставлять информацию в максимально ясной манере и обеспечивать поддержку пользователей, желающих в будущем получить дополнительную информацию. Авторы (дизайнеры) обязаны указать свои адреса электронной почты на страницах узла.

Финансовая политика данного Web-узла должна быть четко оговорена, включая координаты коммерческих и некоммерческих организаций оказывающих финансовую поддержку, предоставляющих услуги и материалы для данного Web-узла.

Если основным источником дохода узла является реклама, то это должно быть четко оговорено в представленном владельцем кратком описании применяемой рекламной политики. Рекламные или иные подобные материалы должны быть представлены посетителям в манере и контексте, дающими возможность их простого отличия от оригинальных разработок владельца узла.

Разумеется, никто не принуждает медицинские сайты следовать этим принципам - они носят рекомендательный характер. Однако соблюдение подобных правил и критериев заставляет пользователей Интернета внимательнее относиться к содержанию медицинских ресурсов Сети и помнить о принципе "Не навреди!".

Тема: «Медицинские информационные системы Информационные системы лечебно-профилактических учреждений».

Цель занятия:

обучающийся должен знать: способы использования информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении; виды, структуру, характеристики медицинских информационных систем (МИС); принципы автоматизации управления учреждениями здравоохранения с использованием современных информационных технологий; алгоритмы и программные средства поддержки принятия решений в ходе лечебно-диагностического процесса; определение, задачи, уровни, функции медицинских информационных систем; определение лечебно-диагностического процесса, подходы к его автоматизации, роль электронной медицинской карты в автоматизации лечебно-диагностического процесса;

обучающийся должен уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; ориентироваться в интерфейсе программ для ведения электронной медицинской карты; определять уровень МИС, основываясь на описании ее функциональных возможностей;

Тип занятия: лекция

Вопросы к занятию.

Основные задачи создаваемой Единой информационной системы здравоохранения.

Преимущества использования информационных систем в учреждениях здравоохранения

Задачи и основные функции МИС.

Классификация МИС.

Использования в ЛПУ комплексной МИС.

Электронная медицинская карта. Перспективы ЭМК.

Теоретический конспект

Информационные системы и технологии, используемые в здравоохранении, создаются и функционируют на протяжении уже более трёх десятков лет. Разработка программного обеспечения, оснащение медицинских учреждений вычислительной техникой ведется как в централизованном порядке, по заказам Министерства здравоохранения РФ, так и по инициативе территориальных органов управления здравоохранением, фондов обязательного медицинского страхования, а также самих медицинских учреждений.

Главным аргументом в пользу целесообразности применения информационных систем в медицинской практике является то, что оно ведёт к экономии и рациональному использованию ресурсов, повышению качества лечебно-профилактической помощи, реализации основной функции охраны здоровья населения — увеличению продолжительности активной жизни.

Преимущества использования информационных систем в учреждениях здравоохранения

В настоящее время сформировались основные преимущества использования информационных систем в учреждениях здравоохранения.

Для врача:

История болезни (медицинская карта) становится хорошо читаемой, значительно возрастает возможность «навигации», т.е. поиска нужной информации в хронологическом порядке, по произвольным запросам, по ключевым словам, по выделенным параметрам и т.п.

Структурированная ЭМК (электронная медицинская карта) позволяет вести автоматизированный контроль соответствия врачебных назначений стандартам лечения/обследования, контроль полноты ведения документов ЭМК, контроль соответствия поставленного диагноза и описываемой клинической картины и т.п.

При этом любой контроль является предупреждающим, а не блокирующим – «последнее слово» остается всегда за лечащим врачом.

Устраняется необходимость формирования статистических талонов, утвержденных учетных форм, выписок, эпикризов и т.п., так как все эти документы являются производными и формируются автоматически непосредственно из ЭМК, причем за любое время и за любой период.

Врач получает возможность анализировать динамику изменения любых параметров и использовать эти сведения не только для лечения конкретного больного, но и для выявления закономерностей и ведения научных исследований.

За счет автоматизации большинства «рутинных» операций время, потраченное врачом на протоколирование результатов прима/исследования сокращается на 15% — 40%, по сравнению с работой «авторучкой».

Для заведующего отделением и главного врача:

Предоставляется возможность количественно оценивать эффективность и качество работы каждого врача, отделения, учреждения.

Например:

Сравнение объемов назначений по врачам одной специальности при одинаковых диагнозах

Сравнение длительности лечебных случаев по врачам одной специальности при одинаковых диагнозах

Сравнение количества повторных обращений и рецидивов по врачам одной специальности при одинаковых диагнозах

Анализ динамики перехода по группам здоровья, группам диспансерного учета в разрезе по врачам, медицинским специальностям, подразделениям, учреждениям

Анализ количества «сложных» («запущенных») больных после проведенной диспансеризации...

Все сравнения могут быть выполнены в динамике (ежедневно, еженедельно, ежемесячно, ежеквартально, за любые периоды времени). Дополнительный контроль позволяет значительно снизить количество врачебных ошибок, оптимизировать количество назначений, выявлять необоснованные, проводить сравнительный анализ эффективности назначений.

Заведующий отделением и главный врач получают объективные количественные сравнительные оценки не только загрузки врачей, среднего медперсонала, оборудования, помещений и т.п., но и количественные сравнительные оценки эффективности врачебных назначений и уровня квалификации врача.

Для статистиков и организаторов здравоохранения:

В разы уменьшается объем рутинной (ручной) работы, отпадает необходимость многокартного дублирования ввода одних и тех же данных в различных программах учета.

Любой отчет может быть сформирован непосредственно по сведениям, содержащимся в ЭМК за любой период – за год, квартал, месяц, день и т.д.

В то же время, формирование статистических отчетов возможно с любой степенью детализации (за любой период времени, по любому подразделению, специальности, врачу, группе заболеваний, конкретному заболеванию, в любом разрезе – по возрасту, полу, социальному положению, месту жительства, месту работы/учебы, специальности, обстоятельствам и месту выявления заболеваний и т.п., используя в качестве «фильтров» для ограничения выборки любые сведения, сохраняемые в базе данных.

Любая отчетность может формироваться «в реальном времени». В том числе автоматически с автоматическим контролем заранее настраиваемых пороговых значений, например, эпидемиологических.

Другими словами, если организован процесс ввода информации и сохранения ее в базе данных, то всегда может быть построен соответствующий запрос и данная информация может быть извлечена, сгруппирована, проанализирована, использована в расчетах и т.п.

Так как количество рабочих мест, с которых осуществляется ввод данных становится близко к количеству рабочих мест врачей, ведущих непосредственный прием больных, количество информации, вносимой и сохраняемой в БД, может на несколько порядков превышать количество информации, вносимой «сегодня» статистиками или операторами.

Во много раз увеличиваются возможности по более детальному анализу сохраняемых сведений не только для получения, утверждённой статистической отчетности, но и для оперативного мониторинга и поддержки принятия врачебных решений, оценки эффективности проводимых лечебных и профилактических мероприятий и т.п., а вычислительные мощности современных компьютеров позволяют обеспечить такой анализ не через недели и месяцы по завершению очередного отчетного периода, а в любой момент в реальном масштабе времени.

В 2002 г. на Всероссийском совещании руководителей службы медицинской статистики и руководителей медицинских информационно-аналитических центров (МИАЦ) органов управления здравоохранением РФ было отмечено, что основная масса отечественных разработок (иногда очень профессионально выполненных) создается, как правило, под задачу конкретной клиники, иногда одной из ее структур или одного автоматизированного рабочего места – так называемый позадачный подход. В настоящее время в России используются около 800 программных продуктов для медицины. Однако лишь около 10% из них являются интегрированными медицинскими информационными системами. Большинство же программных продуктов в сфере здравоохранения могут быть применены только для специализированных задач внутри ведомства или ЛПУ (ведение документации, сбор статистики, бухгалтерия и т.д.).

Наличие большого числа разрозненных и зачастую несовместимых между собой программных средств затрудняет не только их взаимный информационный обмен на уровне медицинского учреждения, но и получение консолидированной информации, необходимой для управления здравоохранением на уровне регионов и отрасли в целом.

Классификация медицинских информационных систем по структурно-технологическому принципу

Классификация медицинских информационных систем по структурно-технологическому принципу основана на иерархическом принципе и соответствует многоуровневой структуре здравоохранения, как отрасли, включающей базовый (клинический) уровень - врачи разного профиля.

уровень учреждений - поликлиники, стационары, диспансеры.

территориальный уровень - профильные и специализированные медицинские службы и региональные органы управления.

федеральный уровень - федеральные учреждения и органы управления.

В пределах каждого уровня системы обычно классифицируются по функциональному принципу, т. е. по целям и задачам, решаемым системой.

Медицинские информационные системы базового уровня представлены системами информационной поддержки технологических процессов (медико-технологические ИС).

Системы этого класса предназначены для информационного обеспечения принятия решений в профессиональной деятельности врачей разных специальностей. Основная их цель — компьютерная поддержка работы врача-клинициста, врача функциональной диагностики, врача-лаборанта и др. непосредственно на рабочем месте. Они позволяют повысить качество профилактической и лечебно-диагностической работы в условиях массового обслуживания при дефиците времени и квалифицированных специалистов. Эти системы могут работать автономно или в составе медицинских информационных систем учрежденческого уровня.

Медицинские информационно-справочные системы предназначены для поиска и выдачи медицинской информации по запросу пользователя.

Медицинские консультативно-диагностические системы предназначены для диагностики патологических состояний и выработки рекомендаций по способам лечения при заболеваниях различного профиля и для разных категорий больных.

Медицинские приборно-компьютерные системы предназначены для информационной поддержки и / или автоматизации диагностического и лечебного процесса, осуществляемых при непосредственном контакте с организмом больного (например, при проведении регистрации физиологических параметров) или пробами биологического материала.

Автоматизированное рабочее место врача предназначено для информационной поддержки деятельности врача соответствующей специальности при принятии диагностических и тактических (лечебных, организационных и др.) врачебных решений и оформлении медицинской документации.

Медицинские информационные системы уровня лечебно-профилактических учреждений

Системы этого класса предназначены для информационного обеспечения принятия как конкретных врачебных решений, так и организации работы, контроля и управления деятельностью всего медицинского учреждения. Эти системы, как правило, требуют наличия в медицинском учреждении локальной вычислительной сети и являются поставщиками информации для медицинских информационных систем территориального уровня.

Информационные системы консультативно-диагностических центров предназначены для организации проведения консультативно-диагностических обследований пациентов, регистрации, обработки, анализа, накопления и хранения диагностической информации.

Информационные системы поликлинических учреждений предназначены для организации и анализа работы специалистов и лечебно-диагностических кабинетов поликлиники, хранения информации о прикрепленном к данной поликлинике населении и формирования сей необходимой медико-статистической отчетности.

Информационные системы медицинских учреждений стационарного типа предназначены для регистрации обращений пациентов в приемное отделение стационара, их движения по лечебным отделениям, накопления в базе данных анамнестических, клинических, диагностических и иных сведений, персонализированного учета лекарственных средств и итогов пребывания больного в стационаре.

Поликлинические и стационарные информационные системы формируют счета – реестры за оказанную поликлиническую и стационарную помощь, предъявляемые для оплаты в страховые медицинские организации.

Информационные системы территориального управления здравоохранения, осуществляющие накопление и обработку информации о работе всех медицинских учреждений территории.

Персонализированные регистры (базы и банки данных), содержащие информацию об определенных контингентах больных (профессиональные заболевания, сахарный диабет, наркология и т.д.).

Информационные системы отделений (центров) по оказанию экстренной консультативной помощи, обеспечивающие межбольничное взаимодействие для проведения дистанционных консультаций, выезда специалистов и эвакуации больных с целью оказания высококвалифицированной и специализированной медицинской помощи.

Информационные системы Фондов обязательного медицинского страхования, обеспечивающие информационную поддержку планирования и контроля финансирования медицинских учреждений через систему ОМС.

Информационные системы для организации и контроля лекарственного обеспечения населения, в том числе – учета льготных лекарственных средств.

Медицинские информационные системы федерального уровня

Системы этого класса предназначены для информационной поддержки государственного уровня системы здравоохранения России на основе данных, получаемых от территориальных управлений здравоохранения по утвержденным статистическим отчетным формам.

Функциональная классификация МИС

Информационные системы (ИС) уровня медицинских учреждений предназначены в первую очередь для информационного обеспечения основных бизнес-процессов этих учреждений и, как результат, организации их работы на более высоком качественном уровне.

К ним относятся:

Медико-технологические ИС;

Информационно-справочные системы;

Статистические ИС;

Научно-исследовательские ИС;

Обучающие ИС.

Электронная медицинская карта (ЭМК, Electronic Medical Record, EMR) – электронная совокупность сведений, связанных со здоровьем субъекта (пациента), которая создается, хранится, ведется и используется сертифицированными медицинскими специалистами и персоналом в одной организации здравоохранения.

Обоснование необходимости использования ЭМК в лечебно-диагностическом процессе:

За последние 40-50 лет количество информации, с которой оперирует врач, выросло в несколько раз и продолжает расти. С другой стороны, технология работы с возросшими потоками данных осталась на уровне

середины прошлого века. Соответственно, нужен эффективный «инструмент» обработки постоянно растущего объема медицинской информации и мощный «усилитель» возможностей врача.

За исключением средств автоматизации бухгалтерии и кадров, большая часть внедряемых в ЛПУ информационных систем представляет собой отдельные программы или их комплексы для решения конкретных специализированных задач. Например, учет услуг и обмен данными со страховыми компаниями и фондами ОМС, учет смертности, учет рождаемости, учет заболеваемости сахарным диабетом, туберкулезом и т.д.

Для каждого "учета", как правило, поставляется отдельное специальное программное обеспечение, никак или почти никак не взаимодействующее с другими программами. Чем больше требуется "учитывать", тем больше разнообразных программ внедряется в каждом ЛПУ и каждая новая программа требует, ввести в "свою" базу данных все или часть сведений, которые уже вводились в базу данных другой программы, неоправданно увеличивая нагрузку на персонал.

Врачу, кроме ведения медицинской карты в бумажном виде, требуется заполнять статистические талоны, формы учета больных с впервые выявленными заболеваниями и т.п.

Внедрения ЭМК снимает необходимость поддержки "зоопарка" учетных программ и формирования многочисленных учетных форм, т.к. любой отчет или учетная форма могут быть получены из ЭКМ автоматически в любое время.

Использование современных компьютерных технологий и внедрение в ЛПУ Электронной медицинской карты - это наиболее эффективный механизм, предоставляющий возможность оперативно структурировать, детализировать, анализировать и использовать все сведения, фиксируемые в медицинской карте.

обучающийся должен знать: способы использования информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении; виды, структуру, характеристики медицинских информационных систем (МИС);

обучающийся должен уметь: проводить текстовую и графическую обработку медицинских данных с использованием стандартных средств операционной системы и общепринятых офисных приложений, а также прикладных и специальных программных средств; ориентироваться в интерфейсе программ для ведения электронной медицинской карты;

;

Тема: «Автоматизированное рабочее место медицинского персонала»

Цель занятия: обучающийся должен знать: основные подходы к формализации и структуризации различных типов медицинских данных, используемых для формирования решений в ходе лечебно-диагностического процесса; алгоритмы и программные средства поддержки принятия решений в ходе лечебно-диагностического процесса

Тип занятия: лекция

Вопросы занятия.

Основные составляющие автоматизированного рабочего места.

Основные цели разработки автоматизированных рабочих мест в медицине и здравоохранении.

Отличительные черты аппаратно-программных автоматизированных рабочих мест.

Теоретический конспект

В АРМе врача можно видеть информацию о пациентах, которые сдали материал. Врач может ознакомиться с электронными протоколами проведенных ранее услуг, хранящихся в базе данных. При наличии сканированных направлений, можно ознакомиться с направлениями.

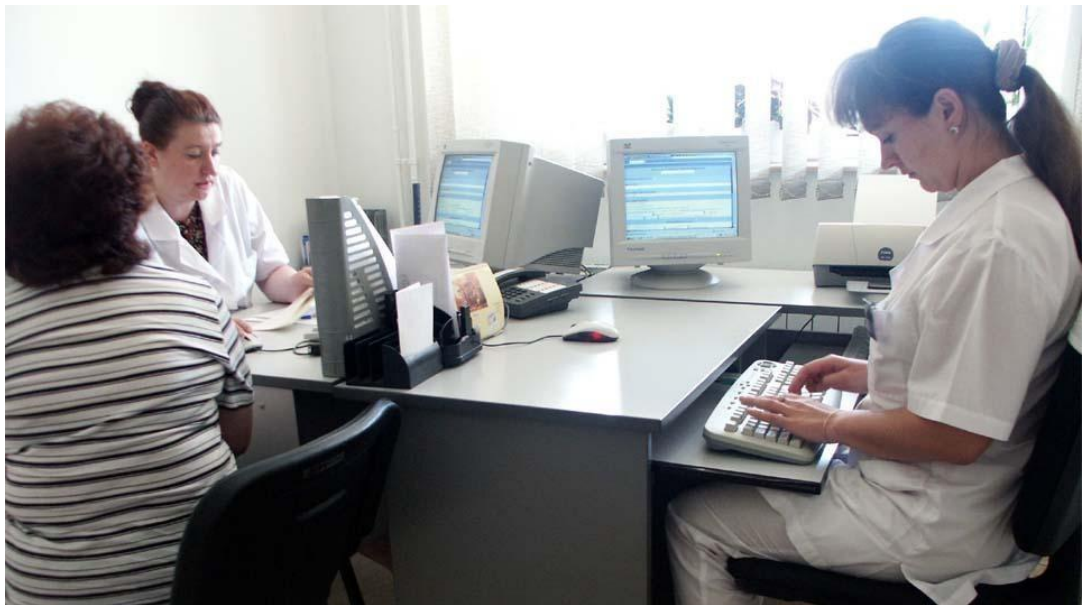
К каждому протоколу врач может написать комментарии, которые будут присутствовать в печатной версии протокола. Протоколы могут быть интеллектуальными. То есть структура протокола может меняться в зависимости от пола, возраста, значения некоторых параметров. Это позволяет существенно экономить время заполнения протоколов некоторых типов.



Прием врача – нефролога. К одному компьютеру подключены два монитора, две клавиатуры и две мыши. Врач (слева) и медицинская сестра (справа) видят на своих экранах одну и ту же информацию о пациенте



В ходе приема врач знакомится с медицинской документацией пациента, а также информацией из базы данных информационной системы ИОДЦ



Запись информации о состоянии пациента и назначенном лечении ведет медицинская сестра, а врач занимается лишь с пациентом и результатами его обследования.



№ карты: 43889

ФИО: Бухарова И В Пол: Ж

Дата рождения: 04.08.1961 (42)

Дата: 22/06/2004

Консультативный прием нефролога

На основании жалоб, данных анамнеза, объективных данных

Предварительный диагноз:

Диагноз: Хронический гломерулонефрит, нефротический синдром (май 2001 г.), лече глюкокортикостероидами, трансформацией в изолированный мочевого синдром, стадия неп ремиссии. ХПНю. Симптоматическая артериальная гипертензия.

Рекомендации:

1. Диета гиполлипидемическая.
2. Приём жидкости 1,5-1,6 литра в сутки.
3. Липримар 10 мг в сутки - не менее 3 месяцев под контролем липидограммы через 1 месяц.
4. С нефропротекторной целью продолжить приём Аккупро 5 мг 1 раз в день + Апровель 150 мг таб. 1 раз в день.
5. Контроль АД ежедневно (целевое АД 120/80 мм.рт.ст.).
6. Контроль ОАМ не реже 1 раза в 2 месяца.
7. Наблюдение терапевта по месту жительства.
8. Осмотр нефролога через полгода.

МКБ диагнозы: N03;

Врач: _____ Лапшаева Т.В.

По результатам консультативного приема пациенту выдается заключение, тут же распечатанное на принтере

Для врачей предоставляется древовидный справочник, в котором занесены стандартные фразы, позволяющие существенно ускорить заполнение протоколов. Структуру дерева и его содержимое каждый врач может настраивать под себя.

В любое место в протоколе могут быть добавлены растровые картинки и видео изображения. В некоторых протоколах может быть начерчена схема.

Лабораторные услуги построены таким образом, что одна и та же услуга может выполняться на различных приборах (разных тест системах) и, соответственно, иметь различные протоколы.



Протокол хромоколоноскопии №

Дата исследования: 10/10/2002 **Направительный диагноз:** обследование **Аппарат:**

Осмотр области ануса: кожа вокруг ануса не изменена. Геморроидальные узлы уве.

Пальцевое исследование прямой кишки: боли при исследовании нет. Тонус

Новообразования в анальном канале и прямой кишке не выявлено.

Хромоколоноскопия

Толстая кишка осмотрена до купола слепой кишки. Баугиниева заслонка губов хорошо расправляется воздухом. Тонус кишечной стенки снижен, перистальтика про отделу кишки, слизистая кишки истончена, рельеф сохранен. Сосудистый рисунок множественные гиперпластические элементы до 0,1см. На 15см. определяется форми

протяжении сигмовидной кишки определяются множественные дивертикулы (до 3 на трети сигмовидной кишки определяется полип до 1,5 см, округлый, с гладкой слизистой

Взята биопсия. Сделан мазж-отпечаток.

1. полип 4 тип

2. полип 1 тип

3. гиперплазия слизистой.

Подготовка №1 хорошая (много жидкости). Хромокопия-Sol

Зак

Атрофический колит с гипомоторной функцией. Полип с

сигмовидной кишки без явления дивертикулита. Лимфоидная гиперплазия слизистой

Схема

Растровые картинки

В кабинете эндоскопической диагностики ход обследования записывается на компьютере в видео-файл, фрагменты которого в виде динамических или статических изображений могут быть вставлены в протокол обследования

Данные в протокол лабораторной услуги могут поступать как с лабораторного оборудования, так и вводятся вручную. Если данные поступают с оборудования, то врач их может произвольно редактировать при заполнении протокола. При заполнении протокола в ручном режиме протокол предлагает значение флага (норма / выше / ниже) в соответствии с референтными значениями, учитывая возраст и пол, которые занесены в электронную карту.



На этом аппаратно – программном комплексе проводятся исследования уровня гормонов. Результаты исследований автоматически вставляются в заключение (внизу).



Название	Результат	Референтные значения	Флаг	Дата забора	Дата испол.	Врач
СТ4 (Тироксин свободный) (пмоль/л)	30.2	11,33 - 20,59 Беременность I триместр: 11,07 - 24,07 II-III триместр: 8,24 - 24,71	повыш	13/05/04	14/05/04	Пономарева А.А.

Название	Результат	Референтные значения	Флаг	Дата забора	Дата испол.	Врач
ТТГ (Тиреотропный гормон) (мкМЕ/мл)	<0.005	0,27-4,2 мкМЕ/мл	пониж	13/05/04	13/05/04	Пономарева А.А.
Комментарий: Снижен.						

Название	Результат	Референтные значения	Флаг	Дата забора	Дата испол.	Врач
СТ3 (Трийодтиронин свободный) (пмоль/л)	8.09	3,7-7,7 пмоль/л	повыш	13/05/04	13/05/04	Пономарева А.А.
Комментарий: Повышен.						

ОТДЕЛ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ

Дата: 13/05/2004

Направительный диагноз: Диффузно-токсический зоб I степени. Тиреотоксикоз

Аппарат: Toshiba 340

УЗИ щитовидной железы

левая доля 5,9 x 2,3 x 2,6 см, объем 16,5 см³, правая доля 6,8 x 2,2 x 2,4 см, объем 16,9 см³. Объем железы 33,4 см³. Перешеек 0,8 см.

Размеры увеличены Расположение типичное. Контуров волнистые. Эхогенность обычная. Структура выражено неоднородная со множеством мелких гипоэхогенных включений. Очаговые изменения: в нижней трети правой доли лоцируется анэхогенное образование размерами 0,7 x 0,4 см, в средней/3 левой доли подобное образование d 0,35 см и 0,5 см(расширенные фолликулы). ЦДК: интенсивность кровотока в паренхиме железы повышена. Регионарные лимфоузлы не лоцируются.

Заключение:

Диффузное увеличение щитовидной железы с признаками аутоиммунного тиреоидита и гипертангуляризации.

Рекомендации:

Наблюдение эндокринолога.

Врач: Затонская И.В.

Отчетная часть

В отчетной части ЛИС ИОДЦ за любой период можно получить самую разнообразную отчетность: нагрузка врача / медсестры, нагрузка кабинета / аппарата, финансовую отчетность, учет заболеваемости по МКБ- 10 и т.п. Также есть возможность получения

Все исследования с 07:30 до 13:11 2Ж1

1	113008	Кайгородова ЛА	возр.:20	пол:Ж	Аспартатаминотрансфераза Аламинотрансфераза Липопротеин-1-го уровня Выпячив (экспресс)(возможн кровь из пальца)
2	117515	Гинзбург ЖИ	возр.:59	пол:Ж	Гликированный гемоглобин (электрофорез) Сахарный диабет 2 тип, типичное течение, диабетическая нефропатия? Хронический пиелонефрит, латентно Глюкоза (кровь или моча) (Дважды ввести код анализа, если нужны обе биологические жидкости) Креатинин (кровь или моча) кровь Мочевина (кровь или моча)
4	116817	Торгун АП	возр.:61	пол:М	Глюкоза (кровь) (экспресс)(кровь из пальца)Для двухкратного забора - до еды и после еды) Впервые выявлена гипоксемия поточка: 7,31 ммоль/л. С целью верификации впервые выявленного сахарного диа
5	117856	Шабунина НС	возр.:66	пол:Ж	Кальций (кровь или моча)(Са) кровь Системный остеопороз? сочетанного генеза (постменопаузальный + на фоне ревматоидного артрита) Фосфата щелочная Фосфор (кровь или моча) кровь
7	35699	Данилова ИГ	возр.:73	пол:Ж	Глюкоза (кровь) (экспресс)(кровь из пальца)Для двухкратного забора - до еды и после еды)на 25.09.19 рологическое заболевание
9	101104	Мустафаева БА	возр.:31	пол:Ж	Белок общий Лизоражда неясного генеза. СВД? Белковые фракции (электрофорез) (Обязательно заказывать с 2Ж1017) Белок С-реактивный Электролиты (К, Na, Са, Cl, Li)
10	117710	Рабочая РН	возр.:65	пол:Ж	Выпячив (экспресс)(возможн кровь из пальца) Аспартатаминотрансфераза (экспресс)(возможн кровь из пальца) Аламинотрансфераза (экспресс)(возможн кровь из пальца)

Автоматизированные рабочие места

Термин «Автоматизированное рабочее место» (АРМ) является одним из наиболее широко используемых в информатике.

АРМ характеризуется тремя характеристиками-составляющими. Это:

Аппаратные средства

Программные средства

Определенный вид деятельности, для автоматизации которой предназначен данный АРМ.

Цели разработки АРМ

В медицине и здравоохранении основными целями разработки автоматизированных рабочих мест являются:

Внедрение в практику лечебно-диагностических методов, основанных на математической обработке данных, выполнение которой без использования ЭВМ невозможно (магнитно-резонансная томография, ультразвуковое исследование).

Применение аппаратно-программных средств для выполнения (замены):

весьма трудоемких и длительных при «ручном» выполнении операций (например, обработка ЭЭГ, ЭКГ) и, за счет этого, увеличение диагностических возможностей методов исследований.

повторяющихся (рутинных) операций, например, лабораторных исследований.

Исключение влияния «человеческого фактора» на процесс получения и (или) результат обработки данных (например, ошибки в результате недостаточной профессиональной подготовки, утомления, личностных психофизиологических особенностей и пр.).

Для медицины и здравоохранения характерно, что автоматизированные рабочие места разрабатываются и разрабатываются, в основном, для решения хорошо формализуемых задач, когда алгоритм действий пользователя четко определен. Объяснением этому может служить распространенный факт, что инициатива создания таких АРМов зачастую исходит от их разработчиков (не медиков), привыкших оперировать четкими алгоритмами и категориями.

В настоящее время автоматизированное рабочее место чаще всего является компонентом информационной системы, включающей в себя большое число специализированных АРМов. Например, медицинская информационная система ИНТЕРИН (разработка Исследовательского центра Медицинской информатики Института программных систем Российской академии наук) включает в себя более 20-ти специализированных АРМов.

Одновременно автоматизированные рабочие места могут быть локальными, т.е. представлять собой законченный программный или программно-аппаратный комплекс, установленный на локальном компьютере.

Автоматизированные рабочие места могут быть аппаратно-программными или только программными.

Аппаратно-программные АРМы и комплексы применяются, в основном, в диагностической медицине, использующей для решения своих задач достаточно сложные показатели, например, большие числовые массивы, непригодные без предварительного преобразования для формулировок клинического заключения. Фактически они представляют собой интеграцию (сопряжение) измерительного прибора с вычислительным устройством, обеспечивающее комплексное выполнение четырех функций:

Управление работой измерительного прибора и сопутствующих ему устройств;

Съем и запоминание показаний измерительного прибора, или регистрация данных;

Преобразование и анализ зарегистрированных данных;

Представление и вывод полученных результатов в числовой, графической или текстовой форме.

Локальные АРМы (как программные, так и аппаратно-программные) могут быть автономными, т.е. не поддерживать обмен данными с другими информационными системами. Более того, они могут быть ориентированы на работу с конкретным оборудованием, хранить данные в собственном, «не понимаемом» другими программными средствами, формате. АРМы, разработанные по такой технологии, не соответствуют современным требованиям, предъявляемым к медицинским информационным системам.

Тема: «Телемедицина. Основные направления».

Цель занятия: обучающийся должен знать способы определения основных понятий телемедицины, участников процесса телемедицинской консультации, режимы оказания телемедицинских услуг, историю развития телемедицины, вопросы эффективности телемедицинских услуг и юридические вопросы.

Тип занятия: лекция

Вопросы занятия.

Понятие «телемедицина».

Основные вехи в истории телемедицины.

Преимущества телемедицины.

Телемедицинские технологии. Классификация.

Виды аппаратно-программных средств, обеспечивающих решение задач телемедицины.

Основные критерии, которым должны соответствовать телемедицинские системы.

Правовые проблемы проведения телемедицинских консультаций.

Телемедицина – метод предоставления услуг по медицинскому обслуживанию там, где расстояние является критическим фактором (по определению ВОЗ).

Телемедицина - комплекс организационных, технологических и финансовых мероприятий, обеспечивающих деятельность системы оказания дистанционной консультационно-диагностической медицинской услуги, при которой пациент или врач, непосредственно проводящий обследование или лечение пациента, получает дистанционную консультацию специалиста-медика, используя современные информационно-коммуникационные технологии.

Потребители телемедицинских услуг (абоненты) – участники процесса оказания телемедицинских услуг, лица, получающие телемедицинские услуги, то есть представляющее клинический случай для телемедицинской услуги (консультации).

Поставщики телемедицинских услуг (консультанты) - участники процесса оказания телемедицинских услуг, лица, оказывающие телемедицинские услуги.

Провайдеры телемедицинских услуг - участники процесса оказания телемедицинских услуг, организации, обеспечивающие предоставление телемедицинских услуг по определенным регламентам и тарифным планам.

Телекоммуникационные операторы - участники процесса оказания телемедицинских услуг, организации, предоставляющие

телекоммуникационные услуги для функционирования телемедицинской системы.

Телемедицинская система – система, состоящая из рабочих станций, объединенных информационной инфраструктурой, предназначенная для оказания телемедицинских услуг.

Телемедицинские услуги - отсроченные консультации, консультации в реальном времени, дистанционный контроль за физиологическими параметрами организма пациента, дистанционное проведение диагностических и лечебных манипуляций, медицинские видеоконференции, телеконсилиумы, телесеминары, телелекции и прочие медицинские услуги, оказываемые с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

Классификация

Деление в зависимости от направления применения телемедицинских технологий:

Телемедицинская консультация (теленаставничество) – связь организуется по схеме «точка – точка», что обеспечивает обсуждение больного лечащим врачом с консультантом, а также методическую помощь специалиста или преподавателя врачу или студенту.

Телемедицинские консультации - это наиболее известный и наиболее распространенный телемедицинский сервис. Объектом телемедицинской консультации может являться клинический случай конкретного пациента либо отдельные данные клинического обследования.

Телемедицинские консультации могут проводиться в режимах on-line (т.е. непосредственно в момент обращения) и off-line (в виде отсроченной консультации в согласованное время), а также в форме обмена данными и мнениями по электронной почте.

В зависимости от участников и используемых средств различаются следующие варианты телемедицинских консультаций:

Врачебная телемедицинская консультация - специалист консультирует врача, причем как с больным, так и без больного:

консультации сложных больных на различных этапах оказания помощи;

экстренные консультации больных, находящихся в критическом состоянии;

догоспитальное консультирование больных для уточнения предварительного диагноза / метода лечения и решения вопроса о месте и сроках предстоящего лечения.

Телемедицинское функциональное (лабораторное) обследование

- передача объективных данных о больном, получаемых как непосредственно с медицинской аппаратуры, так зарегистрированных ранее.

Оперативная консультативная медицинская помощь в чрезвычайных ситуациях - врач - специалист консультирует сотрудников мобильных спасательных отрядов.

Советы населению - предоставление жителям возможности советоваться с врачом.

Необходимо отметить, что такое деление является достаточно условным, т.к. полноценная врачебная телемедицинская консультация требует наличия результатов клинико-диагностических исследований, а оперативная консультативная медицинская помощь мало отличается от экстренной врачебной телемедицинской консультации.

Телемониторинг (телеметрия) функциональных показателей – связь организуется по схеме «много точек – точка», когда данные многих пациентов передаются в консультативный центр. Проблема создания и эксплуатации универсальных телемедицинских систем исторически неразрывно связана с космической медициной, имеющей большой опыт в разработке и применении биотелеметрических систем. В ходе полета первого космонавта Ю.А.Гагарина на землю передавался всего лишь два его биотелеметрических параметра – частота пульса, регистрируемая по зубцу R кардиограммы, и пневмограмма. Следует заметить, что этот метод положил начало отдельному направлению функциональных исследований – кардиоритмографии – широко используемому в настоящее время.

Телемедицинское совещание (консилиум, симпозиум) – связь организуется по схеме сети («много точек»), в результате чего все участники могут общаться друг с другом.

Телеобучение (дистанционное обучение или телеобразование).

Телеобучение подразумевает внедрение телемедицинских методов обучения в непрерывную систему подготовки медицинских кадров (теленаставничество). Особенностью направления является внедрение телемедицинских систем тестирующего контроля и сертификации, а также внедрение методов направляемой деятельности обучаемого во время проведения медицинских манипуляций.

Телемедицинская лекция (семинар) – связь организуется по схеме

«точка - много точек», при которой лектор (преподаватель) может обращаться ко всем участникам одновременно, а они, в свою очередь, могут обращаться к лектору, при отсутствии возможности общаться друг с другом.

Деление в зависимости от области медицины, в которой применяются телемедицинские технологии:

В отличие от предыдущего деления на направления применения телемедицинских технологий, существует деление в зависимости от отрасли медицины, при этом не имеет значение вид используемых технологий.

Термины по обозначению области применения телемедицинских технологий создаются по формуле: Теле + [медицинская дисциплина]. Наиболее широко употребляются следующие термины:

телепатология,

телемикроскопия,

телерадиология,

Теле-ЭКГ,

телеэндоскопия и т.д.

Проведение телеконсультации возможно в 2-х режимах:

on-line – (очная) когда консультирование происходит в режиме реального времени.

off-line – (отсроченная), когда не требуется ежеминутная консультация, и она может быть дана в течение определенного времени, консультанту передается, при помощи различных средств обмена данными, информация о пациенте в цифровом варианте.

Как показывает практика, потребность в проведении очных консультаций не велика и появляется в 1-м случае из 5-ти.

История телемедицины

В Швеции в 1905 г. была осуществлена передача сигнала электрокардиограммы по телефонным линиям связи.

С 1922 г. в университетском госпитале Готтенбурга по радиоканалам проводились медицинские консультации моряков, находившихся в плавании, с 1935 г. аналогичная служба работает в Италии.

В 1959 г. в США была проведена телевизионная консультация психиатрического больного, в том же году в Канаду было передано изображение флюорограммы легких.

Особое развитие в США и СССР получила телемедицина в 50-х – 60-х годах. Первыми шагами телемедицины как «дистанционной диагностики» можно считать телеметрическую запись физиологических показателей у первых космонавтов, а также первые данные им медицинские советы.

Объем медицинских исследований был значительно расширен во время полетов орбитальных станций. Число физиологических параметров, к которым возможен биотелеметрический доступ, возросло до 15. Расширяется арсенал возможных для проведения на борту диагностических методов исследования.

В СССР в 60-70-х годах начались опытные работы по передаче медицинских данных. В институте хирургии им. А.В.Вишневского РАМН проводили первые клинические испытания по дистанционной диагностике врожденных пороков сердца и других заболеваний с использованием ЭВМ (УРАЛ-2), связанной телеграфными линиями с медицинскими учреждениями Ярославля, Владивостока и Хабаровска.

Известность получили работы по передаче на расстояние электрокардиограмм по телефонным линиям для срочной консультации в кардиологических центрах с использованием специальных отечественных систем «Волна» и «Салют».

В 1965 г. американский кардиохирург М. ДеБэйки, используя спутниковый канал связи, консультировал ход операции на сердце, выполняемой в Женеве (Швейцария). С 70-х гг. в США осуществлялась передача данных через средства космической связи между медицинскими центрами Аризоны, Бостона, Канады.

Опыт международного сотрудничества в рамках телемедицинского консультирования был получен во время землетрясения в Армении (1988

год) и взрыва газа под Уфой (1989 год). Были налажены телемосты (аудио-, видео и факсимильная связь) между зонами бедствия и ведущими медицинскими центрами США под эгидой Советско-американской комиссии по космической биологии и медицине.

Правовые аспекты телемедицины.

В настоящее время, при активном внедрении телемедицинских технологий во многих странах пришли к осознанию того, что для реализации и работы данных технологий, необходимо создание и проработка законодательной базы. Несмотря на то, что Россия уступает этим странам по уровню развития телемедицины, уже предпринимаются шаги по решению данных вопросов.

В настоящее время данную область уже регламентируют ряд Федеральных Законов. Так регламентированы вопросы, касающиеся персональных данных, электронной подписи.

На тридцать пятом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ (Постановление N 35-7 от 28 октября 2010 года) принят «Модельный закон о телемедицинских услугах».

Данный закон рассматривает телемедицинскую консультацию, как телемедицинскую услугу. Даются определения основных понятий. Обозначены участники процесса оказания телемедицинских услуг, к которым относятся потребители и поставщики телемедицинских услуг, провайдеры и телекоммуникационные операторы. Регламентированы их права и обязанности.

Преимущества телемедицины

Согласно рекомендациям ВОЗ SG 2.6-98, достоинствами телемедицины являются:

мониторинг удаленных пациентов, что уменьшает число дней пребывания в стационаре;

снижение потерь времени в системе здравоохранения;

преодоление трудностей в диагностике и лечении сложных клинических случаев;

возможность диагностики и лечения в местных клиниках при обеспечении универсальности оказываемой медицинской помощи;

глобальное распространение профессиональных навыков;

улучшение общественного здравоохранения, включая контроль над заболеваемостью;

снижение затрат на транспорт как пациентам, так и врачам;

снижение затрат на обучение персонала.

Базовые аспекты телемедицины

На международных консультациях по телемедицине ВОЗ подчеркнула важность осознания руководителями здравоохранения нового исторического этапа развития медицины, продвижение телемедицины как технологии, включая стандарты, качество сервиса, оценку экономической эффективности, финансирование. ВОЗ и Международный союз по телекоммуникациям

(ITU/MCT) в рекомендациях по телемедицине (SG 2.6-98) указывают, что телемедицина должна обсуждаться при планировании национальной политики по здравоохранению, при этом необходимо учитывать, по крайней мере, четыре ее базовых аспекта:

Административный: телемедицина может помочь в разрешении административных задач, которые составляют политику развития и реформирования здравоохранения;

Укрепление национальной структуры здравоохранения: телемедицина может помочь улучшить связь между районными больницами и ведущими клиническими центрами страны, используя телекоммуникации;

Образование: телемедицина может обеспечить непрерывное образование врачей, среднего медперсонала из отдаленных регионов страны;

Качество и эффективность медицинских услуг: телемедицина может помочь снизить заболеваемость и смертность населения за счет улучшения диагностики, лечения, профилактики и управления системой здравоохранения.

Телемедицина. Зарубежные телемедицинские проекты

Необходимость развития телемедицины признана в ведущих странах мира, среди которых особенно широко телемедицинские технологии применяются в США, Греции, Великобритании и Норвегии. Проекты, связанные с формированием телемедицинской сети, относятся к числу важнейших медицинских программ, финансируемых Европейским сообществом. Методы телемедицины активно разрабатываются также в Бразилии, Китае и ряде других развивающихся стран.

Первой страной, поставившей телемедицину на практические рельсы стала Норвегия, где имеется большое количество труднодоступных для традиционной медицинской помощи мест. Второй проект был осуществлен во Франции для моряков гражданского и военного флотов. А сегодня уже трудно назвать западноевропейскую страну, где бы не развивались телемедицинские проекты. Особый размах сеансы телемедицины получили в США. Так телемедицинская нейрохирургическая сеть в штате Калифорния обеспечивает консультации специалистов для районов, где до того экстренная нейрохирургическая помощь была недоступна. Интегрированный телемедицинский проект в штате Вирджиния использует Интернет для организации телеконференций, дискуссионных групп, создания общих баз данных, включая видео и аудио фрагменты, графику и пр.

Российские телемедицинские проекты

В России широкомасштабный проект телемедицины впервые в мире был реализован в 1978-1984 гг. созданием «Системы дистанционной диагностики неотложных состояний» при «остром животе», включая заболевания хирургического, гинекологического и урологического профиля у взрослых и детей, нарушениях коронарного кровообращения, нарушениях мозгового кровообращения, тромбозах магистральных артерий, травме черепа.

Московский телемедицинский проект (Правительство Москвы - РАМН) объединяет федеральные медицинские учреждения (специализированные институты, широкопрофильные больницы, учебные медицинские учреждения и др.) и медицинские учреждения регионов. К оптоволоконной сети подключены 32 ведущих НИИ и клиник Москвы. Обеспечена передача информации о больных: рентгеновские снимки, результаты анализов, данные компьютерной и магнитно-резонансной томографии, УЗИ, эндоскопические изображения, ангиография, патогистологические и цитологические данные и т.д. Проводятся телеконсультации между МНИОИ им. П.А. Герцена и Городской клинической больницей № 33, Институтом хирургии им. А.В.Вишневского и Алтайским онкологическим центром.

Телемедицинский проект «Москва – регионы России» объединяет Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева РАМН и МНИИ педиатрии и детской хирургии МЗ РФ, Российский научный центр хирургии РАМН, НИИ урологии МЗ РФ, Поликлинику МИД, Международный центр охраны зрения, ряд региональных медицинских учреждений, ВУЗов и НИИ. Основой проекта является режим видеоконференций по цифровым каналам связи ISDN. Проект предусматривает телеконсультации больных, направляемых затем на плановые операции или углубленное обследование и лечение в ведущие медицинские центры Москвы; консультации в отдаленном периоде (после возвращения больных домой после сложных операций); экстренное консультирование больных при неотложных состояниях (новорожденные с пороками сердца, коматозные состояния, жизнеугрожающие травмы, ранения, ожоги и т.п.); телеобучение и теленаставничество – организацию циклов лекций и консультаций по новым методам диагностики и современному оборудованию, в том числе в ходе проведения исследования.

Телемедицинская сеть бассейновых больниц объединяет бассейновые больницы России в Москве (ЦКББ), Архангельске, Владивостоке, Нижнем Новгороде, Новосибирске, Ростове-на-Дону, Ленскую ЦББ и Обскую центральную бассейновую поликлинику.

Телемедицинская сеть Министерства путей сообщения (МПС, позже – ОАО «Российские железные дороги») функционирует с 2000 г. В рамках проекта в Центральной клинической больнице № 2 им. Н.А.Семашко МПС открыт Телемедицинский центр и организована теледемонстрация хирургических операций и проведение телемедицинских консультаций по цитологии, лапароскопии, психологической реабилитации машинистов для Дорожных больниц в разных городах России. Консультации проводились в режиме реального времени с отражением их не только на мониторах консультантов, но и на демонстрационных табло Телемедицинского центра. Первый этап создания телемедицинской сети включал в себя подключение по оптоволоконным каналам связи МПС РФ Дорожных больниц в городах

Воронеже, Екатеринбурге, Нижнем Новгороде, Новосибирске, Ростове-на-Дону и Ярославле. Обеспечена возможность многоточечной приема-передачи двухпоточкового видео и проведения аудиоконференций, использующая в качестве программно-аппаратных средств российские телемедицинские технологии.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

Тема 1 : Основы дифференциального исчисления

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний:

о производной функции;

Тип занятия: лекция

Перечень рассматриваемых вопросов:

Производная функции. Общее правило нахождения производной функции. Общий смысл производной функции. Таблица производных. Основные свойства производных. Производная сложной функции. Применение производной к исследованию функции на экстремум. Дифференциал функции, применение к решению задач.

Конспект:

Производная функции.

Пусть функция $y = f(x)$ определена на некотором интервале x_0 и $x_0 - 2$ произвольных значения аргумента из этого интервала.

Производной функции $f(x)$ в точке x_0 называется \lim отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.

$$y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

Процесс нахождения производной функции называется дифференцированием.

Физический смысл производной:

$S(t)$ - пройденный путь

$v = S'(t)$ - мгновенная скорость

Биологический смысл производной:

$P(t)$ - число особей в популяции.

$P'(t)$ - скорость роста популяции.

Химический смысл производной:

$x(t)$ - масса вещества в зависимости от времени t .

$x'(t)$ - скорость химической реакции.

Основные правила дифференцирования.

1. $(k \cdot f(x))' = k \cdot f'(x)$

2. $(u \pm v)' = u' \pm v'$

3. $(u \cdot v)' = u'v + uv'$

4. $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

Исследование функции на экстремум

Исследование функции с помощью производной основано на связи между поведением функции и свойствами её производной.

Точки, в которых $f'(x) = 0$ или не существует называются критическими.

Критические точки разбивают область определения на интервалы, на каждом из которых производная сохраняет свой знак.

Если при переходе через критическую точку x_0 производная меняет знак «+» на «-», то x_0 - точка max.

Если при переходе через критическую точку x_0 производная меняет знак «-» на «+», то x_0 - точка min.

Алгоритм исследования функции на экстремум:

Найти область определения функции Df.

Найти производную функции y' .

$y' = 0$, найти критическую точку функции.

Установить знак производной в каждом интервале.

Определить точки max и min.

Тема 2 : Основы интегрального исчисления

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний:

Об интегрировании функции;

Тип занятия: лекция

Перечень рассматриваемых вопросов:

Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Конспект:

Неопределенный интеграл.

Нахождение неопределенного интеграла называют интегрированием функции.

Совокупность первообразных $F(x) + C$ для данной функции называется неопределенным интегралом.

$$\int f(x)dx = F(x) + C$$

Обозначается:

$f(x)$ - называется подынтегральной функцией.

$f(x)dx$ - называется подынтегральным выражением.

C - постоянная интегрирования.

Таблица основных интегралов:

$$1. \int x^\alpha dx = \frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1} + C$$

$$2. \int \frac{dx}{x} = \ln|x| + C$$

$$3. \int e^x dx = e^x + C$$

$$4. \int \sin x dx = -\cos x + C$$

$$5. \int \cos x dx = \sin x + C$$

$$6. \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C$$

$$5. \int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C$$

$$7. \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arcsin x + C = -\arccos x + C_1$$

$$8. \int \frac{dx}{1+x^2} = \operatorname{arctg} x + C = -\operatorname{arcctg} x + C_1$$

Простейшие способы интегрирования.

а) непосредственное интегрирование заключается в использовании свойств неопределенного интеграла и приведение к табличному виду.

$$\text{Пример 1: } \int (2x^2 + 6x - 7)dx = \int 2x^2 dx + \int 6x dx - \int 7 dx = 2 \frac{x^3}{3} + 6 \frac{x^2}{2} - 7x + C$$

б) интегрирование подстановкой (заменой переменных) заключается в переходе от данной переменной интегрирования к другой для упрощения подынтегральной функции.

$$f(x) = f(\varphi(u)); dx = \varphi'(u) \cdot du$$
$$\int f(x)dx \quad \text{делаем подстановку } x = \varphi(u) \quad \int f(x)dx = \int f(\varphi(u)) \cdot \varphi'(u) \cdot du$$

Пример 2: $\int e^{3x+5} dx$; введем новую переменную $u = 3x + 5$, тогда

$$du = u' \cdot dx = 3 dx \Rightarrow dx = \frac{du}{3}$$

$$\int e^{3x+5} dx = \int e^u \frac{du}{3} = \frac{1}{3} \int e^u du = \frac{1}{3} e^u + C = \frac{1}{3} e^{3x+5} + C$$

в) интегрирование по частям.

Формула интегрирования по частям:

$$\int u d\vartheta = u\vartheta - \int \vartheta du$$

этот способ применяется, если интеграл упрощается.

$$\text{Пример 3: } \int \underbrace{x}_{u} \underbrace{\sin x dx}_{d\vartheta} = x \cdot (-\cos x) - \int -\cos x dx = -x \cos x + \sin x + C$$

$$u = x; \quad du = dx$$

$$d\vartheta = \sin x dx$$

$$\vartheta = (d\vartheta) = \int \sin x dx = -\cos x + C$$

Пример 4:

Скорость роста популяции насекомых $v = t + t^2$. При $t=0$ число особей в популяции равно 10 000. Определить численность популяции спустя 3 дня.

Дано:

$$v = t + t^2$$

$$t=0, P=10\,000$$

Найти:

$$P(3)=?$$

Решение:

$$P = \int \vartheta dt = \int (t + t^2) dt = \frac{t^2}{2} + \frac{t^3}{3} + C$$

так как $P(0)=10\,000$, то $C=10\,000$

$$P(3) = \frac{3^2}{2} + \frac{3^3}{3} + 10\,000 = 10013,5 \approx 10014 \text{ (особей)}$$

Ответ: $P(3) \approx 10014$ (особей)

Определенный интеграл.

Определенный интеграл, его смысл.

Дана неотрицательная функция $y = f(x) > 0$

Фигура ограниченная графиком функции $y = f(x)$, прямыми $x = a, x = b$ и осью OX называется криволинейной трапецией. Предел интегральной суммы называется определенным интегралом.

$$\int_a^b f(x)dx = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sigma$$

a, b - пределы интегрирования

Геометрический смысл:

Определенный интеграл численно равен площади криволинейной трапеции ограниченной графиком функции $f(x)$, прямыми $x = a, x = b$ и осью OX.

Формула Ньютона-Лейбница.

Для вычисления определенного интеграла используется формула Ньютона-Лейбница:

$$\int_a^b f(x)dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a)$$

, где $F(x)$ - первообразная, а $F(b) - F(a)$ - приращение первообразной.

$$\int_1^2 x^2 dx = \frac{x^3}{3} \Big|_1^2 = \frac{2^3}{3} - \frac{1^3}{3} = \frac{7}{3}$$

Пример 1: 1

Применение определенного интеграла:

Вычисление площади криволинейной трапеции

$$S = \int_a^b f(x)dx$$

Определение работы переменного силы

$$A = \int_0^S f(S)dS$$

, работа переменной силы численно равна интегралу от силы, взятой по пути S .

Тема 3 : Дифференциальные уравнения

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний:

о дифференциальных уравнениях;

Тип занятия: лекция

Перечень рассматриваемых вопросов:

Дифференциальные уравнения. Порядок уравнения. Общее и частные решения дифференциального уравнения. Применение дифференциальных уравнений к решению задач физико-химического и медико-биологического содержания.

Конспект:

Дифференциальные уравнения. Применение дифференциальных уравнений для моделирования медико-биологических процессов. Уравнение связывающее независимую переменную, функцию этой переменной, ее производные или дифференциалы называется дифференциальным уравнением.

Если функция зависит от одной переменной, то диф.уравнение называется обыкновенным.

Пример: $y' = 2x$

$$y' = 3x^2 + 5x - 8$$

Порядок старшей производной, входящей в диф.уравнение называется порядком уравнения.

Решением диф.уравнения называется функция определенная на множестве D, при подстановке которой в диф.уравнение получаем тождество на множестве D.

Из множества решений диф.уравнения 1-го порядка можно выделить одно, задав условие при $x=x_0, y=y_0$ это называется начальным условием.

График решения диф.уравнения называется интегральной кривой, а множество графиков решений называется семейством интегральных кривых.

Уравнение с разделенными переменными.

Имеет вид $P(x)dx + Q(y)dy = 0$

$$\int P(x)dx + \int Q(y)dy = c$$

Решение: -общий интеграл уравнения с разделенными переменными.

Пример 1: $x dx + y dy = 0$

$$\int x dx + \int y dy = c$$

$$\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2} = c$$

$x^2 + y^2 = c1$ -это общее решение.

Уравнение с разделяющимися переменными.

Имеет вид $P(x)N(y)dx + Q(y)M(x)dy = 0$

Решение : $P(x)N(y)dx + Q(y)M(x)dy = 0 \quad | :N(y) \neq 0$

$:M(x) \neq 0$

$$\frac{P(x)}{M(x)} dx + \frac{Q(y)}{N(y)} dy = 0 \quad \int \frac{P(x)}{M(x)} dx + \int \frac{Q(y)}{N(y)} dy = c$$

Пример 2:

$$1) \quad x(y^2+5)dx + y(x^2+7)dy = 0 \quad | : y^2+5 \neq 0$$

$$: x^2+7 \neq 0$$

$$\frac{xdx}{x^2+7} + \frac{ydy}{y^2+5} = 0$$

$$\int \frac{2xdx}{x^2+7} + \int \frac{2ydy}{y^2+5} = 0$$

$$\ln|x^2+7| + \ln|y^2+5| = \ln C$$

$(x^2+7)(y^2+5)=C$ –общее решение уравнения.

Задача:

Концентрация лекарственного вещества в крови человека уменьшается вследствие выведения вещества из организма. Скорость уменьшения концентрации пропорциональна концентрации вещества в данный момент. Определить зависимость концентрации данного вещества в крови от времени, если через 2 часа концентрация была равна 0,6 мг/л, а через 4 часа уменьшилась в 3 раза.

Дано:

$$t_1=2c$$

$$t_2=4c$$

$$C_1=0,6 \text{ мг/л}$$

$$C_2=0,2 \text{ мг/л}$$

Найти: $C(t)=?$

Решение:

Скорость изменения концентрации и концентрация C в любой момент времени t связаны соотношением: $dC/dt=-kC$, где k - коэффициент пропорциональности, который не зависит от времени. Знак «-» поставлен потому, что концентрация убывает с течением времени.

Решают это уравнение 1-го порядка методом разделения переменных: $dC/C=-kdt$

Разделяют переменные: $dC/C=-kdt$

Интегрируют полученное выражение и получают:

$$\ln C = -kt + \ln C_0 \quad \ln C - \ln C_0 = -kt$$

Разность логарифмов равна логарифму частного:

$$\ln \frac{C}{C_0} = -kt \quad \text{или} \quad C = C_0 e^{-kt} \quad \text{-общее решение}$$

Подставляя сюда концентрацию при $t=2$ и $t=4$,

Получают 2 уравнения: $0,6 = C_0 e^{-2k}$,

$$0,2 = C_0 e^{-4k}$$

Решают систему уравнений почленным делением правой и левой частей уравнений и получают:

$$3 = e^{2k} \quad (e^k)^2 = 3 \quad e^k = \sqrt{3}$$

Логарифмируют полученное уравнение: $k \ln e = \ln \sqrt{3}$ и получают $k=0,53$

Выражают C_0 из первого уравнения $0,6 = C_0 e^{-2k}$

и получают $C_0 = 0,6 \cdot 3 = 1,8$ мг/л.

Закон изменения концентрации: $C(t) = 0,2 e^{-kt}$ (мг/л)

Ответ: $C(t) = 1,8 e^{-0,53t}$

Тема 4 : Элементы теории вероятностей

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний:

о теории вероятностей как научной дисциплине.

об алгебре событий.

Тип занятия: лекция

Перечень рассматриваемых вопросов:

Теория вероятностей. События. Виды событий. Классическая и статистическая вероятность событий. Алгебра событий. Сумма событий. Произведение событий. Формула Байеса. Теорема сложения для несовместных событий. Повторные независимые испытания.

Конспект:

Вероятность случайного события.

Событие называется случайным, если в результате данного испытания оно может либо произойти, либо не произойти. Обозначение A, B, C, \dots

Пример: в ящике цветные шары. Вытаскивают 1 шар – это испытание, появление шара определенного цвета – событие.

Чем больше количество этих событий, тем отчетливее проявляются закономерности, и тем более достоверно может быть предсказан результат. Эти закономерности называется статистическими, они имеют объективный характер, присущий всем явлениям внешнего мира.

Классическая вероятность $P(A)$ события A – это отношение числа благоприятствующих этому событию исходов m , к общему числу всех элементарных событий n .

$$P(A) = \frac{m}{n}$$

Статистическая вероятность $P^*(A)$ события A – это предел отношения числа испытаний, в котором событие A произошло, к общему числу испытаний.

$$P^*(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{m}{n}$$

Алгебра событий.

а) теорема сложения вероятностей

Суммой двух событий A и B является событие, которое заключается в появлении события A или B .

Если события несовместимы, то вероятность появления одного из двух событий равна сумме вероятностей этих событий и определяется по формуле: $P(A+B) = P(A) + P(B)$

Следствия:

Сумма вероятностей событий A_1, A_2, \dots образующих полную группу равна единице.

$$P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) = 1$$

Сумма вероятностей противоположных событий равна единице.

$$P(A) + \overline{P(A)} = 1$$

Задача: В ящике 4 белых + 2 красных + 8 зеленых + 3 черных. Извлекают 1 шар, какова вероятность, что шар цветной?

13

Решение: P(A+B+C)= 17

Задача:

Аптека получает медикаменты из пункта А, В, С. Вероятность поступления лекарства из А=0,7, из В=0,2. Найти вероятность того, что медикаменты получены из С.

Решение:

События образуют полную группу 0,7+0,2+ P(C)=1 → P(C)=0,1

Если события совместимы, то вероятность появления хотя бы одного из двух этих событий равна сумме вероятностей без вероятности их совместного появления.

P(A + B)= P(A) + P(B) – P(A·B)

Задача: Из колоды карт вытаскиваем 1 карту, какова вероятность вынимания либо черной масти, либо дамы.

Решение:

n=36 А-событие вынимания черной масти

В- событие вынимания дамы

1/2 + 4/36 - 2/36 = 20/36

P(A+B) = 20/36

б) теорема произведения вероятностей

Произведением двух событий А и В является событие С, которое заключается в одновременном появлении события А и В.

Если события независимые

P(A · B)=P(A) · P(B)

Задача: Медсестра обслуживает в палате 4-х больных. Вероятность того, что 1-му больному потребуется внимание в течении часа =0,2; P(B)=0,3; P(C)=0,25; P(D)=0,1. Найти вероятность что всем больным потребуется помощь.

Решение:

P(A и В и С и D) = 0,2·0,3 ·0,25 ·0,1=0,0015

Если события зависимые:

P(A · B)=P(A) · P(B/A)

P(B/A)-условная вероятность(вероятность события В при условии что событие А уже произошло)

Задача: В ящике 10 шаров(4 белых и 6 черных), вынимают подряд два шара. Какова вероятность, что оба шара белые?

Решение:

P(A · B)=P(A) · P(B/A)= 4/10·3/9=4/30

Вероятность появления хотя бы одного события.

В некоторых случаях вероятность события удобно подсчитывать как вероятность противоположного другому событию.

Пусть события А1, А2, А3 Аn независимы и известны вероятности этих событий: P(A1)=p1, P(A2)=p2, P(A3)=p3,.....

P(An)=pn,

Обозначим вероятности противоположных событий:

P(A1) = q1, P(A2) = q2, P(A3) = q3, P(An) = qn,

Найдём вероятность того, что ни одно из событий в опыте не наступит:

P(B)=q1· q2 ·q3·qn

В этом случае искомая вероятность, т.е. вероятность появления хотя бы одного события, определяется как вероятность противоположного события:

P(B) = 1 – P(B) = 1 – q1 · q2, · q3, · qn,

Задача: Студент отвечает на 4 дополнительных вопроса при сдаче экзамена. Вероятность правильного ответа на каждый вопрос 1/4. Предполагая, что все ответы — события независимые, найти вероятность того, что будет дано хотя бы два правильных ответа.

Решение: В = {хотя бы два правильных ответа} — это 2, 3 или 4.

Так как P(A) = 1/4, то P(A) = 1 - 1/4 = 3/4 — вероятность неправильного ответа на вопрос. Эту задачу удобно решать, используя противоположные события, т.е. пользуясь равенством:

P(B)=1-[P4(0) +P4(1)]

P4(0)=C04·P0·(1-P)4=0,32

P4(1)=C14·P1·(1-P)4-1=0,42

P(B)=1-[P4(0) +P4(1)]=1-(0,32+0,42)=0,26

Ответ: P(B)=0,26

Формула полной вероятности и формула Байеса.

Определение: Набор попарно несовместимых событий H1, H2, ..., Hn, сумма которых составляет достоверное событие, называется полной группой событий.

Теорема 1(формула полной вероятности).

Пусть события H1, H2, ..., Hn являются полной группой событий. Тогда для любого события А:

P(A) = Σ P(Hi)P(A / Hi)

Формула Байеса.

PA(Hi) = (P(Hi) · PHi(A)) / Σ P(Hj) · PHj(A)

где А -рассматриваемое событие

Hi- гипотеза

j-количество гипотез

P(Hi) -вероятность i-той гипотезы (доопытная)

$P_{H_i}(A)$ - условная вероятность события A при соответствующей гипотезе

$P_A(H_i)$ - послеопытная вероятность i -той гипотезы

Задача:

Команда на хорошем поле выигрывает с вероятностью $2/3$, а на плохом – с вероятностью $1/2$. Известно, что $3/4$ игр проводится на хорошем поле. Какова вероятность выиграть в наудачу выбранном матче?

Решение: Введем события $A = \{\text{выигрывает}\}$,

$H_1 = \{\text{плохое поле}\}$,

$H_2 = \{\text{хорошее поле}\}$.

По условиям задачи: $P(A|H_1) = 2/3$, $P(A|H_2) = 1/2$,

$$P(H_1) = 3/4, \quad P(H_2) = 1/4 \Rightarrow \\ P(A) = 2/3 * 3/4 + 1/2 * 1/4 = 5/8.$$

Задача:

Установлено, что курящие мужчины в возрасте свыше 40 лет умирают от рака легких в 10 раз чаще, чем некурящие мужчины. В предположении, что 60% этой популяции курящие, какова вероятность того, что мужчина, умерший от рака легких, был курящим?

Решение: Пусть H_1 - мужчина курящий, $P(H_1) = 0.6$
 H_2 - мужчина не курящий $P(H_2) = 0.4$

событие заключающееся в том, что мужчина, умер от рака лёгких.

$P_{H_1}(A) = 10P_{H_2}(A)$ - по условию задачи.

Рассчитывают вероятность того, что мужчина, умерший от рака лёгких, был курящий.

$$P_A(H_1) = \frac{0.6 \cdot 10 \cdot P_{H_2}(A)}{0.6 \cdot 10 \cdot P_{H_2}(A) + 0.4 \cdot P_{H_2}(A)} = \frac{6}{6.4} = \frac{15}{16}$$

Рассчитывают вероятность того, что мужчина, умерший от рака лёгких, был некурящий.

$$P_A(H_2) = \frac{0.4 \cdot P_{H_2}(A)}{0.6 \cdot 10 \cdot P_{H_2}(A) + 0.4 \cdot P_{H_2}(A)} = \frac{0.4}{6.4} = \frac{1}{16}$$

Проверка: $15/16 + 1/16 = 1$, следовательно задача решена верно.

Ответ: $P_A(H_1) = 15/16$; $P_A(H_2) = 1/16$

Тема 5 : Законы распределения случайных величин

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний:

о случайных величинах;

о характеристиках случайных величин.

Тип занятия: лекция

Перечень рассматриваемых вопросов:

Случайные величины. Дискретная и непрерывная случайная величина. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Формула Бернулли, Пуассона.

Конспект:

Случайная величина.

Случайной называется величина, значение которой зависит от случая или стечения обстоятельств.

Различают два вида случайных величин:

Дискретная (прерывная) случайная величина – это величина, принимающая отдельные числовые значения, их можно просчитать. (число студентов на лекции, число волос на голове)

Непрерывная случайная величина- это величина, принимающая любое значение в определенном интервале.

(температура воздуха, показания любого стрелочного прибора)

Числовые характеристики дискретной случайной величины

Математическое ожидание—это сумма произведений всех ее возможных значений на их вероятности.

$$\sum_{i=1}^n x_i P_i$$

$M(x) = x_1 P_1 + x_2 P_2 + \dots + x_n P_n = \sum_{i=1}^n x_i P_i$ Если $n \rightarrow \infty$, то $\bar{x} \approx M(x)$

Дисперсией дискретной случайной величины – называют математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания. $D(x) = M[(x - M(x))^2]$

Для вычисления более удобна формула: $D(x) = M(x^2) - M^2(x)$

Среднее квадратическое отклонение-это квадратный корень из дисперсии.

$$\sigma = \sqrt{D(x)}$$

Пример1:

Дан закон распределения случайной величины X

X	0	1	2	5	7
P	0,1	0,3	0,1	0,0	0,4
	3	2	5		

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

Дано:

$x_1=0$; $x_2=1$; $x_3=2$; $x_4=5$; $x_5=7$

$P_1=0,1$; $P_2=0,33$; $P_3=0,12$; $P_4=0,05$; $P_5=0,4$

Найти:

$M(x)=?$

$D(x)=?$

$\sigma(x)=?$

Решение:

$$M(x) = \sum x_i \cdot P_i = 0 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,33 + 2 \cdot 0,12 + 5 \cdot 0,05 + 7 \cdot 0,4 = 3,62$$

$$D(x) = M(x^2) - M^2(x) = 21,66 - 3,62^2 = 8,56$$

$$M(x^2) = 0^2 \cdot 0,1 + 1^2 \cdot 0,33 + 2^2 \cdot 0,12 + 5^2 \cdot 0,05 + 7^2 \cdot 0,4 = 21,66$$

$$\sigma(x) = \sqrt{D(x)} = \sqrt{8,56} \approx 2,9$$

Ответ: $M(x)=3,62$; $D(x)=8,56$; $\sigma(x)=2,9$

Биномиальное распределение.

Пусть вероятность некоторого события А равна $P(A)$, тогда вероятность события противоположного $q=1-P(A)$.

Пусть испытание проводится n раз. Биномиальный закон позволяет рассчитать вероятность того, что среди n испытаний событие А произойдет m раз.

$$C_n^m = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-m+1)}{m!}$$

$$P_{m,n} = C_n^m P^m(A)(1-P(A))^{n-m}$$

Задача: Лечение заболевания приводит к выздоровлению в 80%. Лечилось пятеро животных. Каковы вероятности того, что:

1. выздоровят все пятеро,

2. выздоровят четверо,

3. не выздоровит ни один,

Дано:

$$P(A)=0.8$$

$$n=5$$

$$m1=5$$

$$m2=4$$

$$m3=0$$

$P_{5,5}=?$ $P_{5,4}=?$ $P_{5,0}=?$

Решение:

Применяют биномиальный закон распределения.

$$C_n^m = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-m+1)}{m!}$$

$$P_{m,n} = C_n^m P^m(A)(1-P(A))^{n-m}$$

$$\frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = 1$$

Рассчитывают число сочетаний $C_{55}^5 = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5$

Находят вероятность того, что выздоровят все пятеро животных:

$$P_{5,5} = 1 \cdot 0.8^5 \cdot (1-0.8)^0 = 0.8^5 = 0.327$$

$$\frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 5$$

Рассчитывают число сочетаний $C_{54}^4 = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4$

Находят вероятность того, что выздоровят четверо животных:

$$P_{5,4} = 5 \cdot 0.8^4 \cdot (1-0.8)^1 = 5 \cdot 0.8^4 \cdot 0.2 = 0.409$$

Рассчитывают число сочетаний $C_{50}^0 = 1$

Находят вероятность того, что не выздоровит ни одно животное:

$$P_{5,0} = 1 \cdot 0.8^0 \cdot (1-0.8)^5 = 0.2^5 = 3.19 \cdot 10^{-4}$$

Ответ: $P_{5,5}=0.327$; $P_{5,4}=0.409$; $P_{5,0}=3.19 \cdot 10^{-4}$

Распределение Пуассона.

Когда вероятность события очень мала ($P < 0.1$) и исчисляется сотыми и тысячными долями единицы, то для описания такого рода распределений редких событий служит формула Пуассона.

$$P_{n,m} = \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda} = \frac{\lambda^m}{m! e^{\lambda}}$$

Закон Пуассона позволяет рассчитать вероятность того, что при n испытаниях нужное нам событие выпадает m раз.

Где: $\lambda = n \cdot p$ - ожидаемое среднее значение;

m - частота ожидаемого события в n независимых испытаний;

$e = 2,7183$ - основание натуральных логарифмов;

$m!$ - факториал или произведение натуральных чисел $m! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \dots m$.

Задача: Предположим, что редкое заболевание встречается у 0.02% большой популяции. Из популяции производят случайную выборку в 10000 человек, которых проверяют на это заболевание. Каково ожидаемое число людей с заболеванием в этой выборке? Какова вероятность, что заболевание окажется у трёх человек?

Дано:

$$P=0.0002$$

$$n=10000$$

$$m=3$$

$\lambda=?$ $P_{n,m}=?$

Решение:

$$P_{n(m)} = \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda} = \frac{\lambda^m}{m! e^{\lambda}}$$

Так как вероятность очень мала ($P < 0.1$), применяем закон Пуассона:

1. Рассчитаем ожидаемое количество больных в данной выборке: $\lambda = n \cdot P = 10000 \cdot 0.0002 = 2$
 Найдём вероятность того, что в этой выборке окажется трое больных.

$$P_{n,3} = \frac{2^3 \cdot e^{-2}}{3!} = \frac{8 \cdot 2 \cdot 7^{-2}}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 0.36$$

Ответ: $\lambda = 2$; $P_{n,3} = 0.36$

Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

Средним значением или математическим ожиданием непрерывной случайной величины X называется значение интеграла:

$$M(X) = M_x = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx,$$

где $f(x)$ – плотность вероятности.

Дисперсией непрерывной случайной величины X называется значение интеграла:

$$D(X) = D_x = \int_{-\infty}^{\infty} (x - M_x)^2 f(x) dx.$$

Для определения дисперсии может быть также использована формула:

$$D_x = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - M_x^2.$$

Задача:

Случайная величина X задана плотностью вероятности $f(x) = x/2$ в интервале $(0; 2)$, вне этого интервала $f(x) = 0$.
 Найти математическое ожидание величины X .

$$M_x = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$$

Решение: На основании формулы:

$$M_x = \int_0^2 x \cdot \frac{1}{2} x dx = \frac{1}{2} \int_0^2 x^2 dx = \frac{1}{2} \cdot \frac{x^3}{3} = \frac{1}{6} (2^3 - 0^3) = \frac{4}{3}.$$

имеем

Задача:

Случайная величина X задана плотностью вероятности $f(x) = C(x^2 + 2x)$ в интервале $(0; 1)$. Вне этого интервала $f(x) = 0$.
 Найти параметр C .

$$C \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1,$$

Решение. Так как

$$C \int_0^1 (x^2 + 2x) dx = C \left(\frac{x^3}{3} + x^2 \right) = C \frac{4}{3} = 1.$$

то:

Откуда $C = 3/4$.

Задача:

Случайная величина X задана в интервале $(0; \pi)$ плотностью вероятности $f(x) = 0$. Найти дисперсию величины X .

Решение:

$$D_x = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - M_x^2.$$

Для нахождения дисперсии используем формулу:

$$M_x = \int_0^{\pi} x f(x) dx = \frac{1}{2} \int_0^{\pi} x \sin x dx.$$

Математическое ожидание :

Интегрируя по частям, получаем $M_x = \pi/2$. Находим значение первого слагаемого в выражении дисперсии:

$$\int_0^{\pi} x^2 f(x) dx = \frac{1}{2} \int_0^{\pi} \sin x dx.$$

Интегрируя по частям дважды, получаем

$$\int_0^{\pi} x^2 f(x) dx = \frac{\pi^2}{2} - 2.$$

Подставляя в выражение дисперсии полученные значения, находим

$$D_x = \frac{\pi^2}{4} - 2.$$

Функция распределения вероятностей и плотность вероятности.

Непрерывные случайные величины характеризуются тем, что их значения могут сколь угодно мало отличаться друг от друга.

Вероятность события $X < x$ (где X – значение непрерывной случайной величины, а x – произвольно задаваемое значение), рассматриваемая как функция от x , называется функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = P(X < x)$$

Производная от функции распределения вероятностей называется функцией плотностей или плотностью вероятности:

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$$

Функция распределения вероятностей выражается через плотность вероятности в виде интеграла:

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$$

Вероятность попадания случайной величины в интервал (x^1, x^2) равна приращению функции распределения вероятностей на этом интервале:

$$P(x^1 < X < x^2) = F(x^2) - F(x^1)$$

Задача:

Случайная величина X задана функцией распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2 \\ (x-2)^2, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

$$F(x) =$$

Найти плотность вероятности f(x) и вероятность попадания случайной величины X в интервалы (1;2,5), (2,5;3,5).

Решение:

Плотность вероятности находим по формуле $f(x) = F'(x)$:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2, \\ 2x - 4, & \text{если } 2 < x \leq 3 \\ 0, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

$$F(x) =$$

Вероятности попадания случайной величины X в интервалы вычисляем по формуле:

$$P(1 < X < 2.5) = F(2.5) - F(1) = 0.5$$

$$P(2.5 < X < 3.5) = F(3.5) - F(2.5) = 1 - 0.25 = 0.75.$$

$$P(2.5 < X < 3.5) = F(3.5) - F(2.5) = 1 - 0.25 = 0.75.$$

Задача:

Плотность вероятности непрерывной случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ x - 1/2, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

$$F(x) =$$

Найти функцию распределения F(x) и построить ее график.

Решение.

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx = 0, \text{ если } x \leq 1,$$

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx = \int_{-\infty}^1 f(x) dx + \int_1^x f(x) dx = 0 + x^2/2 - (1/2)x = (x^2 - x)/2, \text{ если } 1 < x \leq 2,$$

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx = \int_{-\infty}^1 f(x) dx + \int_1^2 f(x) dx + \int_2^x f(x) dx + \int_2^x f(x) dx = (x^2 - x)/2 \Big|_1^2 = 1, \text{ если } x > 2.$$

Нормальный закон распределения.

Для непрерывной случайной величины функция плотности вероятности рассчитывается по формуле:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

График нормального распределения непрерывной случайной величины имеет вид:

f(x)

α а β

Вероятность того, что случайная величина лежит в интервале от α до β численно равна площади фигуры, заключенной между осью абсцисс и кривой, отвечающей нормальному закону. С помощью методов интегрального исчисления можно вычислить эту площадь. Площадь фигуры равна определенному интегралу от α до β от функции плотности вероятности. Тогда, вероятность того, что случайная величина лежит в интервале от α до β можно определить по формуле:

$$P(\alpha \leq x \leq \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x_i - \bar{x})^2}{2\sigma^2}} dx$$

Вычисления упрощаются, если определенный интеграл от α до β от функции плотности вероятности представить как разность двух F функций, т. е.

$$P(\alpha \leq x \leq \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x_i - \bar{x})^2}{2\sigma^2}} dx = F\left(\frac{\beta - \bar{x}}{\sigma}\right) - F\left(\frac{\alpha - \bar{x}}{\sigma}\right)$$

Значения F(t)-функций определяются по таблице №1 (Значения интеграла вероятностей для разных значений t).

Тема 6 : Основы математической статистики

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний:

о математической статистике как научной дисциплине

об оценке генеральной совокупности по ее выборке

Тип занятия: лекция

Перечень рассматриваемых вопросов:

Математическая статистика. Этапы статистической работы. Генеральная совокупность. Выборка. Виды выборки. Описательная статистика. Гистограмма. Этапы построения гистограммы. Виды оценки параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал. Доверительные вероятности. Нормированное отклонение. Уровень значимости. Оценка параметров генеральной совокупности при малой выборке. Коэффициент Стьюдента. Планирование эксперимента.

Конспект:

Выборка и её представление. Статистическое оценивание.

Математическая статистика-это раздел математики, посвященный математическим методам систематизации, обработки и использования данных для научных и практических выводов.

Генеральная совокупность-это совокупность объектов, которые отличаются друг от друга, но схожие определенным признаком.

Выборка-это часть генеральной совокупности.

О свойствах генеральной совокупности можно судить по свойствам выборки, поэтому она должна быть репрезентативной.

Вариационный ряд-это данные расположенные в порядке возрастания.

Для наглядности данные представляют в виде полигона или гистограммы распределения.

Гистограмма-это ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников, основании которых равны ширине класса, а высоты-функции плотности вероятности.

Построение гистограммы.

Предположим, что в результате эксперимента получен ряд значений случайной величины $-X_i$

$X_1 \quad X_2 \quad X_3 \quad \dots \quad X_n$

1. Строят вариационный ряд-все данные располагают в порядке возрастания.

2. Находят размах варьирования- $R=X_{\max}-X_{\min}$.

3. При большом ряде прибегают к группировке. Число групп или классов находят по формуле: $K=2\sqrt{Lnp}$.

$$d = \frac{R}{K}$$

4. Находят величину класса:

5. Разбивают выборку на классы:

1. $X_{\min} - X_{\min} + d$

2. $X_{\min} + d - X_{\min} + 2d$

3. $X_{\min} + 2d - X_{\min} + 3d$ и т.д.

6. Находят число измерений, попавших в каждый класс (частота попадания- h_i).

7. Определяют эмпирическую плотность вероятности случайной величины-

$$f(x) = \frac{h_i}{nd}$$

8. Строят гистограмму: по оси абсцисс откладывают границы классовых интервалов, по оси ординат-значения функции плотности вероятности-f(x).

Задача: Измерена концентрация сывороточного альбумина (г/л) в крови 50 женщин, включённых в одно обследование. По полученным данным построить гистограмму.

42 41 42 44 44 36 38 41 42 44 42 39 49 40 45 32

34 43 37 39 41 39 48 42 43 33 43 35 32 39 35 43

44 47 40 39 42 41 46 37 49 41 39 43 42 47 48 51

52 34

Решение:

Строят вариационный ряд-все данные располагают в порядке возрастания:

2 2 3 4 5 5 5 5 6 7

7 8 9 9 9 9 9 9 0 0

1 1 1 1 1 1 2 2 2 2

2 2 3 3 3 3 3 4 4 4

6 6 7 7 8 8 9 9 1 2

Находят размах выборки: $R=X_{\max} - X_{\min}$.

$$R=52-32=20$$

Выбирают количество классов: $k=4$;

Находят ширину одного класса по формуле: $d=R/k$; $d=20/4=5$;

Разбивают вариационный ряд на классы и находят частоту попадания в каждый класс:

32-37	h1=9
37-42	h2=17
42-47	h3=16
47-52	h4=7
52-57	h5=1

$$f(x) = \frac{h_i}{nd}$$

6.Рассчитывают функцию плотности вероятности по каждому классу по формуле:

$$f1=9/250 =0.036$$

$$f2=17/250=0.068$$

$$f3=16/250=0.064$$

$$f4=7/250 =0.032$$

$$f5=1/250 =0.004$$

Строят гистограмму, откладывая по оси X значения случайной величины, а по Y-(F)-значения функции плотности вероятности:

№ класса	1	2	3	4	5
классы	32-	37-	42-	47-	52-
F	37	42	47	52	57
	0,036	0,068	0,064	0,028	0,004

Расчёт моды и медианы.

Для величин, по которым построена гистограмма, медиану можно определить следующим способом. Необходимо найти класс, в котором содержится медиана. Для этого необходимо складывать частоты встречаемости по классам до тех пор, пока сумма частот не превзойдет половину всех членов ряда. Данный класс называется медианным. Тогда медиану можно найти по формуле:

$$Me = x_n + \lambda \left(\frac{\frac{n}{2} - \sum f_i}{f_{Me}} \right)$$

где x_n - нижняя граница интервала, содержащего медиану,

$\sum f_i$ - сумма накопленных частот, стоящая перед медианным классом,

λ - величина классового интервала,

f_{Me} - частота медианного класса,

n - общее число наблюдений.

Подставим числовые данные в формулу и рассчитаем медиану:

$$Me = 37 + 5 \left(\frac{\frac{25}{2} - 9}{17} \right) = 41.7$$

Мода- это величина, наиболее часто встречающаяся в данной совокупности. Класс с наибольшей частотой называется модальным.

$$Mo = x_n + \lambda \left(\frac{f_2 - f_1}{2f_2 - f_1 + f_3} \right)$$

Моду можно найти по формуле:

Где: x_n - нижняя граница модального класса,

f_2, f_1 - частота класса, предшествующего модальному,

f_3 - частота класса, следующего за модальным,

λ - ширина классового интервала.

Подставим числовые данные в формулу и рассчитаем моду:

$$\hat{m} = 37 + 5 \left(\frac{17 - 9}{2 \cdot 17 - 9 + 16} \right) = 38$$

Расчёт коэффициентов асимметрии и эксцесса.

Коэффициент асимметрии определяется по формуле:

$$As = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{\left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right]^{\frac{3}{2}}}$$

Эксцесс определяется по формуле:

$$Y = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{\left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right]^2} - 3$$

Интервальная оценка параметров генеральной совокупности.

По известным выборочным характеристикам можно построить интервал, в котором с той или иной вероятностью находится генеральный параметр. Вероятности, признанные достаточными для уверенного суждения о генеральных параметрах на основании известных выборочных показателей, называют доверительными. Обычно в качестве доверительных используют вероятности $P1=0.95$, $P2=0.99$, $P3=0.999$.

Это означает, что при оценке генеральных параметров по известным выборочным показателям существует риск ошибиться в первом случае один раз на 20 испытаний, во втором- один раз на 100 испытаний и в третьем- один раз на 1000 испытаний.

Доверительным вероятностям соответствуют следующие величины нормированных отклонений:

вероятности $P1=0.95$ соответствует $t1=1.96$;

вероятности $P2=0.99$ соответствует $t2=2.58$;

вероятности $P3=0.999$ соответствует $t3=3.29$;

$$\bar{x} - t_p \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + t_p \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \text{ -формула доверительного интервала}$$

где \bar{X} - среднее значение выборки;
 t_p – нормированное отклонение;
 S_x - стандартная ошибка на генеральной совокупности;
 σ_x - стандартная ошибка на выборке;
 n – объём выборки;
 μ -среднее значение генеральной совокупности.

Задача:

Распределение кальция в сыворотке крови обезьян, как было установлено выше, характеризуется следующими выборочными показателями: $\bar{X} = 11.94$ мг, $\sigma = 1.27$ мг, $n = 100$. Построить 95% доверительный интервал для генеральной средней μ этого распределения.

Дано:

$$\bar{X} = 11.94 \text{ мг}$$

$$\sigma = 1.27 \text{ мг}$$

$$n = 100$$

$$P = 0.95$$

$$\mu = ?$$

Решение:

Применяют формулу доверительного интервала.

$$\bar{x} - t_p \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + t_p \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Подставляют численные данные:

$$11.94 - 1.96 \frac{1.27}{\sqrt{100}} \leq \mu \leq 11.94 + 1.96 \frac{1.27}{\sqrt{100}}$$

$$\text{или } 11.70 \leq \mu \leq 12.18$$

Следовательно, с вероятностью $P = 0.95$ можно утверждать, что генеральная средняя данного нормального распределения находится между 11.70 и 12.18 мг.

$$\text{Ответ: } 11.70 \leq \mu \leq 12.18$$

Задача:

Исследователь хочет установить средний уровень гемоглобина в определенной группе населения. Сколько человек он должен обследовать, если в 99 случаях из 100 $\Delta = \pm 5$ г/л, а $\sigma = 32$ г/л.?

Решение:

Дано:

$$\sigma_x = 32$$

$$n = 10$$

$$P = 0.99$$

$$\Delta = 5$$

$$\mu = ?$$

Решение:

Применяем формулу необходимого объёма выборочной совокупности:

$$n = \frac{t^2 \cdot \sigma_x^2}{\Delta^2}$$

Где: $\Delta = \bar{X} - \mu$ -ошибка эксперимента

\bar{X} - среднее значение выборки;

t_p – нормированное отклонение;

σ_x - стандартная ошибка на выборке;

n – необходимый объём выборки

μ -среднее значение генеральной совокупности.

$$n = \frac{(2.58 \cdot 32)^2}{5^2} \approx 273$$

$$\text{Ответ: } n = 273$$

Тема 7 : Корреляция и регрессия

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний:

О функциональной и корреляционной зависимости

О корреляционном и регрессионном анализе данных

Тип занятия: лекция

Перечень рассматриваемых вопросов:

Функциональная зависимость. Корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции.

Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. График рассеяния. Метод наименьших квадратов. Уравнение прямой регрессии. Расчет коэффициентов. Криволинейная регрессия. Виды криволинейной регрессии.

Конспект:

Корреляционный и регрессионный анализ.

Существуют две категории связей между признаками:

1) Функциональные - каждому значению одной переменной величины соответствует одно вполне определенное значение другой переменной (высота столба ртути соответствует определённой температуре);

2) Корреляционные - (статистические) - численному значению одной переменной соответствует много значений другой переменной (одному росту соответствует множество значений веса).

Если есть результаты наблюдения, то первый шаг в анализе процесса состоит в построении различного рода графиков, с помощью которых можно было бы исследовать его основные характеристики. Наиболее простую иллюстрацию парных наблюдений даёт график (диаграмма) рассеяния.

Графики дают первую наглядную информацию о наличии связи между переменными величинами. Поэтому возникает потребность в количественном измерении корреляции. Одним из способов является вычисление коэффициента корреляции.

Коэффициент корреляции-это число, показывающее степень зависимости одной переменной величины от другой.

Свойства коэффициента корреляции:

r - число; лежащее в интервале от -1 до +1

(-1 ≤ r ≤ 1).

2. если r=±1, то точки лежат на одной прямой, следовательно, зависимость между x и y – функциональная

3. если (0 < r < 0.5)- то зависимость между переменными слабая.

4. если (0.5 ≤ r < 0.7)- то зависимость между переменными средняя

5.если r ≥ 0.7 существует сильная линейная зависимость между переменными.

Рассчитывают коэффициент корреляции по формуле:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

Коэффициент корреляции указывает лишь на степень связи в вариации двух переменных величин, т.е. дает меру тесноты этой связи, но не дает возможность судить о том, как количественно меняется одна величина по мере изменения другой. На этот вопрос позволяет ответить другой метод определения связи между вариационными признаками - метод регрессии.

Зависимость между биологическими признаками может быть самой разнообразной. В большем числе случаев эмпирические регрессии выражаются простыми уравнениями линейной регрессии:

$$y = ax + b$$

Формулы для вычисления коэффициентов a и b:

$$a = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad b = \frac{\sum y_i \sum x_i^2 - \sum x_i \cdot \sum x_i y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

Задача:

В анализах крови определяли: X-содержание гемоглобина(%), Y-оседание эритроцитов крови за 2 часа(мм). Построить график рассеяния. Найти уравнение регрессии. Найти коэффициент корреляции.

	7	0	2	9	4	5	2	9	7	7	7	0	7	6	2
	2	3	3	4	4	4	4	5	6	7	7	8	0	0	0

	i	i	i-хср	i-уср	y	хср)* (xi- уср)	-хср)2	(xi уср)2	(yi - уср)2	i2	x	i *yi	x	
	7	2	7,9	3,8	-	62,9	44	14,	4	30,1	929	5	464	2
	0	3	4,9	2,8	-	24,3	4	7,8	1	13,8	400	6	640	2
	2	3	2,9	2,8	-	8,6	4	7,8		8,21	724	6	706	2
	9	4	5,9	1,8	-	35,2	4	3,2	8	10,6	241	6	686	2
	4	4	0,9	1,8	-	0,9	4	3,2		1,68	056	7	856	2
	5	4	9,9	1,8	-	98,7	4	3,2	8	17,8	625	5	550	2
	2	4	2,9	1,8	-	8,6	4	3,2		5,28	724	6	788	2
	9	5	5,9	0,8	-	35,2	4	0,6		4,74	241	6	765	2
	7	6	,1	,2	0	4,3	4	0,0		0,41	569	7	132	3
	7	7	,1	,2	1	4,3	4	1,4		2,48	569	7	219	3
	7	7	,1	,2	1	4,3	4	1,4		2,48	569	7	219	3
	0	8	,1	,2	2	25,7	4	4,8		11,1	100	8	420	3
	7	0	2,1	,2	4	145,6	64	17,	8	50,6	409	9	880	3
	6	0	1,1	,2	4	122,5	64	17,	8	46,4	216	9	840	3
	2	0	,1	,2	4	49,9	64	17,	8	29,6	464	8	680	3
=	274	37				630,9	4,4	10	8	235,	08836	1	5845	4
	4,9	6												

Ход решения задачи:

$$\bar{X}_i \quad \bar{Y}_i$$

Находят средние значения первой и второй переменной(

Находят разность между каждым значением случайной величины и средним значением для переменной X и Y (Xi-Xср) и (Yi-Yср).

Находят произведение полученных разностей (Xi-Xср) * (Yi-Yср)

для каждого значения случайной величины X и Y.

Возводят в квадрат полученные разности (Xi-Xср)2 и (Yi-Yср)2

Суммируют значения полученных квадратов разностей и получают суммы: $\sum(X_i - X_{cp})^2$, $\sum(Y_i - Y_{cp})^2$ и $\sum(X_i - X_{cp}) \cdot (Y_i - Y_{cp})$. Подставляют полученные суммы в формулу коэффициента корреляции и рассчитывают его значение.

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{235}{\sqrt{631 \cdot 104}} = 0.92$$

7. Делают вывод: R=0,92 – зависимость сильная, прямопропорциональная.

8. Для построения линии регрессии рассчитывают коэффициенты а и b.

Для этого находят суммы: $\sum X_i^2$ и $\sum X_i \cdot Y_i$.

$$a = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad b = \frac{\sum y_i \sum x_i^2 - \sum x_i \cdot \sum x_i y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$a = \frac{15 \cdot 45845 - 1274 \cdot 537}{15 \cdot 108836 - 1274^2} = 0.37 \quad b = \frac{537 \cdot 108836 - 1274 \cdot 45845}{15 \cdot 108836 - 1274^2} = 4.06$$

9. Строят уравнение регрессии: $y = ax + b$

$$Y = 0,37x + 4,06$$

$$X_1 = 77 \quad Y_1 = 32,55$$

$$X_2 = 90 \quad Y_2 = 37,36$$

10. Строят график:

Ранговая корреляция.

Из непараметрических показателей связи наиболее широкое применение нашел коэффициент корреляции рангов.

Для вычисления обычного коэффициента корреляции необходимо, чтобы исходные данные были выражены достаточно точно. Однако это далеко не всегда возможно. Существуют такие количественные признаки, которые с трудом поддаются точной оценке. Кроме того, распределение одного или обоих коррелирующих признаков может быть очень неравномерным или неправильным. Эти трудности можно обойти, если применить оценку вариантов по каждому признаку порядковыми номерами от меньших значений к большим (или наоборот). Порядковый номер по каждому признаку является его рангом. Отсюда название этого метода - определение коэффициента ранговой

$$r = 1 - \frac{6 \sum (x_i - y_i)^2}{n(n^2 - 1)}$$

корреляции. Формула для его вычисления:

X_i и Y_i -ранги по первому и второму признаку;

n- число пар коррелирующих величин.

Задача:

Имеются данные о суточной потребности в белках у восьмилетних девочек. Определить коэффициент корреляции рангов между весом девочек (X) и суточной потребностью у них в белках (Y).

X(кг)	0	2	3	5	6	7	8
Y(r)	2	6	2	5	5	8	2

$$r = 1 - \frac{6 \sum (x_i - y_i)^2}{n(n^2 - 1)}$$

Решение: Используют формулу коэффициента ранговой корреляции :

Для решения задачи составляют таблицу:

Ранг X_i	Вес (в порядке возрастания)	ес	В	отр в белках	п в	потр в белках (в порядке возрастания)	анг i	Р Y	i-Yi	X	(X
1	20	0	2	2	6	62	,5	1	0,5	-	0,2
2	22	2	2	6	6	62	,5	1	1	-	1
3	23	3	2	2	6	66		3	,5	1	2,2
4	25	5	2	5	7	75	,5	4	0,5	-	0,2
5	26	6	2	5	7	75	,5	4	,5	0	0,2
6	27	7	2	8	7	78		6		0	0
7	28	8	2		8	82		7		0	0
											Σ
											=4

Ход решения задачи:

Выстраивают данные задачи в порядке возрастания.

Ранжируют полученные ряды (нумеруют)*.

Находят разность рангов для каждой пары чисел.

Возводят в квадрат полученную разность рангов.

Находят сумму квадратов разности рангов.

Находят коэффициент корреляции рангов по формуле:

$$r = 1 - \frac{6 \sum (x_i - y_i)^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$R = 1 - 6 \cdot 4 / 7(7^2 - 1) = 1 - 0,07 = 0,93$$

Вывод: R = 0,93 – связь между весом девочек и суточной потребностью белка сильная, прямопропорциональная.

Примечание:

* Правила ранжирования

Меньшему значению начисляется меньший ранг.

Наименьшему значению начисляется ранг 1.

Наибольшему значению начисляется ранг, соответствующий количеству ранжируемых значений. Например, если n=7, то наибольшее значение получит ранг 7, за возможным исключением для тех случаев, которые предусмотрены правилом 2.

В случае, если несколько значений равны, им начисляется ранг, представляющий собой среднее значение из тех рангов, которые они получили бы, если бы не были равны.

Общая сумма рангов должна совпадать с расчётной, определяемой по формуле:

$$\sum (R_i) = \frac{N * (N + 1)}{2}$$

где N – общее количество наблюдений.

Тема 8 : Критерии достоверности

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний: о критериях достоверности

Тип занятия: лекция

Перечень рассматриваемых вопросов:

Критерии достоверности. Параметрические и непараметрические критерии. Нулевая гипотеза. Критерий Фишера. Критерий Стьюдента. Критерий Ван-дер-Вардена. Критерий Мана-Уитни. Критерий согласия X². Интерпретация результатов.

Конспект:

Критерии достоверности оценок.

Статистическая проверка гипотез.

Для сравнительной оценки генеральных параметров выборок используют нулевую гипотезу H₀ (μ₁ - μ₂ = 0; $\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$)

Для проверки принятой гипотезы, используют функции распределения, которые называются критериями достоверности (статистические критерии).

Статистические критерии:

параметрические (t – критерий Стьюдента, F – критерий Фишера);

непараметрические (X – критерий Ван-дер-Вардена, Манна-Уитни, Хи2-критерий).

Критерий Стьюдента.

Критерий Стьюдента применяется для сравнения двух независимых выборок, взятых из нормально распределяющихся совокупностей.

Пусть \bar{X}_1 и \bar{X}_2 – средние значения выборок, взятых из генеральных совокупностей со средними μ₁ и μ₂. Нулевая гипотеза сводится к предположению, что μ₁ = μ₂.

Критерием для проверки H₀-гипотезы служит отношение:

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}} \quad \text{где} \quad S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X}_1)^2 + \sum (X_i - \bar{X}_2)^2}{n(n-1)}}$$

$$t_{\phi} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X}_1)^2 + \sum (X_i - \bar{X}_2)^2}{n(n-1)}}}$$

H₀-гипотезу отвергают, если фактически установленная величина t_φ-критерия превзойдёт или окажется равной стандартному t_{st}-этой величины для принятого уровня значимости α и числа степеней свободы k=n₁+n₂-2,

т. е. при условии: t_φ ≥ t_{st}, Если t_φ < t_{st}, то H₀-гипотеза сохраняется.

В случае не равночисленных выборок, т. е. при n₁ ≠ n₂

$$t_{\phi} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X}_1)^2 + \sum (X_i - \bar{X}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}}$$

Задача:

На двух группах крыс поставлен опыт по сравнению влияния разных рационов на рост. Крысы первой группы получали рацион с высоким содержанием белка, крысы второй – с низким. Привесы за 56 дней опыта для каждой крысы составляли в (г):

Высокобел	1	1	1	1	1	1	1	1
лк рацион	34	46	04	19	24	61	07	
Низкобел	7	1	1	8	1	1	1	9
к рацион	0	18	01	5	07	32	4	

Применяя t-критерий Стьюдента определить достоверность влияния высокобелкового рациона на рост крыс.

Для решения задачи составляют таблицу:

		$X_{1i} - \bar{X}_1$	$X_{2i} - \bar{X}_2$	$(X_{1i} - \bar{X}_1)^2$	$(X_{2i} - \bar{X}_2)^2$
--	--	----------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------

			6	-31	38	961
	34	0				
	46	18	18	17	329	289
	04	01	-24	0	569	0
	19	5	-9	-16	78	256
	24	07	-4	6	15	36
	61	32	33	31	1098	961
	07	4	-21	-7	435	49
=	95	07			2563	2552
=	28	01				
=						

Схема вычисления критерия Стьюдента:

Находят средние значения в первой и второй выборке (\bar{X}_1 \bar{X}_2).

Находят разность между каждым значением случайной величины и средним значением в первой и второй выборке.

Возводят в квадрат полученные разности.

Суммируют значения полученных разностей в первой и второй выборке.

Подставляют полученные суммы в формулу критерия Стьюдента и рассчитывают фактическое значение критерия Стьюдента по формуле:

$$t_{\delta} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x}_1)^2 + \sum(x_i - \bar{x}_2)^2}{n(n-1)}}} = \frac{|127,86 - 101|}{\sqrt{\frac{2562,86 + 2552}{42}}} = 2,43$$

$P = 0,95$ и $R = n_1 + n_2 - 2$ числа степеней свободы: $R = 7 + 7 - 2 = 12$ яет.

F-критерий Фишера. Проверка гипотез для дисперсий.

Для проверки H_0 – гипотезы о равенстве генеральных дисперсий ($S_1 = S_2$) нормально распределяющихся совокупностей t-критерий оказывается недостаточно точным, особенно при оценке разности дисперсий малочисленных выборок. Д. Снедекер предложил использовать

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$$

отношение выборочных дисперсий, обозначив этот показатель в честь Фишера буквой F т.е.

при $\sigma_1 \geq \sigma_2$.

Так как принято брать отношение большей дисперсии к меньшей, то критерий $F \geq 1$.

Если $\sigma_1 = \sigma_2$, то $F = 1$. Чем значительнее неравенство между выборочными дисперсиями, тем больше будет и величина F, и, наоборот, чем меньше окажется разница между дисперсиями, тем меньше будет величина F.

Функция F- распределения табулирована для 5%-ного и 1%-ного уровней значимости и чисел степеней свободы $k_1 = n_1 - 1$ для большей дисперсии и $k_2 = n_2 - 1$ для меньшей. Критические точки для F-критерия содержатся в таблице “Значения F-критерия Фишера и при уровнях значимости $\alpha = 5\%$ (верхняя строка) и $\alpha = 1\%$ (нижняя строка)”. В этой таблице степени свободы для большей дисперсии k_1 расположены в верхней строке (по горизонтали), а степени свободы для меньшей дисперсии k_2 - в первой графе (по вертикали).

Если сравниваемые выборки извлечены из одной и той же генеральной совокупности или из разных совокупностей с дисперсиями σ_1 и σ_2 равными друг другу: $\sigma_1 = \sigma_2$, то величина F-критерия не превысит критические точки F_{st} , указанные в таблице. Если же сравниваемые выборки взяты из разных совокупностей с их параметрами σ_1 и σ_2 не равными друг другу, то $F_f \geq F_{st}$ и нулевая гипотеза должна быть отвергнута.

Задача:

Пусть при лечении некоторого заболевания применяются две методики: А и В. Отобраны две однородные группы больных, первая численностью $n_1 = 20$, а вторая $n_2 = 16$ человек. Известно, что соответствующие генеральные совокупности X и Y имеют нормальное распределение. Оказалось, что для обеих групп средние значения практически равны, а выборочные дисперсии: $\sigma_1^2 = 21,5$ и $\sigma_2^2 = 32,8$. Требуется сопоставить обе методики лечения при уровне значимости $\alpha = 0,1$.

Решение:

Дисперсия для метода А: $\sigma_1^2 = 21,5$

Дисперсия для метода В: $\sigma_2^2 = 32,8$

$$F = \frac{32,8}{21,5} = 1,526$$

Вычисляют дисперсионное отношение $F = \frac{32,8}{21,5} = 1,526$ в таблице для 1% уровня значимости (нижняя цифра) и чисел степеней свободы $k_1 = 16 - 1 = 15$ (см. верхнюю строку таблицы) и $k_2 = 20 - 1 = 19$ (см. первую графу той же таблицы) находят $F_{st} = 3,15$

Вывод: Так как $F_f < F_{st}$. нулевая гипотеза остаётся в силе. Обе методики эквивалентны друг другу.

Критерий Ван-дер-Вардена.

Этот критерий относится к группе ранговых критериев, его применяют для проверки нулевой гипотезы при сравнении друг с другом независимых выборок. Техника расчётов X-критерия Ван-дер-Вардена сводится к следующему. Сравнимые выборки ранжируют в один общий ряд по возрастанию значений признака. Затем каждому члену ряда присваивают порядковый номер (R), отмечающий его место в общем ранжированном строю. Далее по порядковым номерам одной из выборок, обычно меньшей по объёму, находят отношение $R/(N+1)$, где $N+1 = n_1 + n_2 + 1$.

С помощью таблицы “Значения функции $\psi[R/(N+1)]$ ” находят значения функции $\psi[R/(N+1)]$ для каждого значения $R/(N+1)$. Суммируя результаты (обязательно с учётом знаков), получают величину $X_f = \sum \psi[R/(N+1)]$, которую сравнивают с критической точкой этого

критерия X_{st} для принятого уровня значимости и общего числа членов сравниваемых выборок, т.е. $N=n_1+n_2$. Критические точки X - критерия для 5%-ного и 1%-ного уровней значимости и общего числа членов двух выборок $N=n_1+n_2$ (с учётом разности n_1-n_2) содержатся в таблице «Критические значения X -критерия Ван-дер-Вардена».

Нулевая гипотеза сводится к предположению, что сравниваемые выборки извлечены из генеральных совокупностей с одинаковыми функциями распределения. Если окажется, что

$X_{\phi} \geq X_{st}$, нулевая гипотеза должна быть отвергнута на принятом уровне значимости.

Задача:

Применяя критерий Ван-дер-Вардена определить достоверность влияния токсических свойств винилпропионата на среднее время гибели мышей на двух группах животных.

Опыт	2	5	9	1	3	5	6	8	8	9
Контр	3	4	7	2	6	7	0	2	0	5

Решение: Данные заносят в таблицу.

контр	опыт	контроль (по возрастанию)	Опыт (по возрастанию)	R	R/(N+1)	
13	22	13		1		
14	35	14		2		
17	39	17		3		
22	41	22		4		
26	43		22	5	0,24	0,71
27	45	26		6		
30	46	27		7		
32	48	30		8		
40	48	32		9		
55	69		35	10	0,48	-0,02
			39	11	0,52	0,05
		40		12		
			41	13	0,62	0,31
			43	14	0,67	0,44
			45	15	0,71	0,55
			46	16	0,76	0,71
			48	17	0,81	0,88
			48	18	0,86	1,08
		55		19		
n1=10	n2=10		69	20	0,95	1,64
					$\Sigma=$	4,9

Критерий Хи-квадрат

Критерий Хи-квадрат применяется для проверки правильности выбранного закона распределения.

Схема вычисления критерия Хи-квадрат:

Определяют опытные (эмпирические) частоты встречи данной случайной величины.

f1 f2 f3 ... fn

2. Выбирают закон распределения случайной величины в качестве предполагаемого и в соответствии с выбранным законом рассчитывают теоретические частоты.

f1' F f3' ... fn'

3. Находят разность между эмпирическими и теоретическими частотами.

f1- f2- f3- f3' ... fn- fn'

4. Возводят в квадрат разность между эмпирическими и теоретическими частотами.

(f1- (f2- (f3- ... (fn- fn')2
f1')2 f2')2 f3')2

Находят отношение квадрата разности между эмпирическими и теоретическими частотами к теоретическим частотам.

$$\frac{(f_1 - f_1')^2}{f_1'} \quad \frac{(f_2 - f_2')^2}{f_2'} \quad \frac{(f_3 - f_3')^2}{f_3'} \quad \dots$$

Находят сумму отношений квадратов разности между эмпирическими и теоретическими частотами к теоретическим частотам.

$$\frac{(f_1 - f_1')^2}{f_1'} \quad + \quad \frac{(f_2 - f_2')^2}{f_2'} \quad + \quad \frac{(f_3 - f_3')^2}{f_3'} \quad + \quad \dots \quad + \quad \frac{(f_n - f_n')^2}{f_n'}$$

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f - f')^2}{f'}$$

Получают формулу критерия Хи-квадрат:

Число степеней свободы R при оценке эмпирических распределений, следующих нормальному закону, $R=N-3$. Если же оценке подлежит распределение, следующее закону Пуассона, число степеней свободы уменьшается на единицу, т. е. $R=N-2$. В других случаях число степеней свободы устанавливается особо.

Нулевая гипотеза сводится к предположению, что различия, наблюдаемые между эмпирическими и вычисленными частотами, носят исключительно случайный характер. Для проверки нулевой гипотезы нужно фактически полученную величину X^2 сравнить с её критическим значением X_{st}^2 , определяемом по таблице "X²- распределение. Критические точки для разных значений вероятности P и чисел степеней свободы-R)".

Если $X^2 \geq X_{st}^2$, то нулевая гипотеза должна быть отвергнута на принятом уровне значимости с числом степеней свободы R.

Задача:

В таблице приведены эмпирические (f) и вычисленные по нормальному закону (f') частоты распределения длины тела у 267 мужчин.

Применяя критерий Хи-квадрат выясните, следует ли это распределение нормальному закону.

Решение:

Частоты		f-f'	(f-f') ²	f') ²	(f-f')
f- опытные	f'- теоретическ.				
12	11.6	0.4	0.16		0.01
31	34.3	3.3	10.89		0.32
71	67.8	3.2	10.24		0.15
82	77.6	4.4	19.36		0.25
46	51.2	5.2	27.04		0.53
19	19.5	0.5	0.25		0.01
6	5	1.0	1.00		0.20
$\Sigma=267$	$\Sigma=267$		$\Sigma=$		1.47

Расчёт значения Хи-квадрат критерия дал результат 1.47.

В данном случае число степеней свободы $R = 7 - 3 = 4$. Исходя из 5%-ного уровня значимости из таблицы "X²- распределение. Критические точки для разных значений вероятности P и чисел степеней свободы-k) находим $X_{st}^2 = 9.49$

Эта величина значительно превышает $X^2 = 1.47$, что не позволяет отвергнуть H₀-гипотезу.

Следовательно, существуют достаточные основания для утверждения, что данное распределение следует нормальному закону.

Тема 9 : Ряды динамики

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний: рядах динамики.

Тип занятия: лекция

Перечень рассматриваемых вопросов: Понятие временных рядов динамики. Выравнивание рядов динамики. Расчет основных показателей временного ряда.

Конспект:

Ряды динамики.

Динамическим рядом называется совокупность однородных статистических величин, показывающих изменение какого-либо явления на протяжении определенного промежутка времени.

Изучение изменения явлений во времени является одной из важнейших задач статистики. Решается эта задача при помощи составления и анализа так называемых рядов динамики или временных рядов.

Как и ряды регрессии, эмпирические ряды динамики несут на себе влияние не только основных, но и многочисленных второстепенных (случайных) факторов, затухающих ту главную тенденцию в изменчивости признаков, которая на языке статистики называется трендом.

Тренд- основная тенденция изменения уровней.

Анализ рядов динамики начинается с выявления формы тренда. Ряды динамики тех или иных изучаемых показателей могут отражать различные процессы изменения. Уровни любого ряда являются результатом взаимодействия самых различных причин, одни из которых могут действовать длительно, другие кратковременно, одни являются главными, определяющими тенденцию изменения, а другие – случайными, затухающими ее.

Поэтому, чтобы сделать правильные выводы о закономерностях развития того или иного показателя, надо суметь отделить главную тенденцию изменения от колебаний, вызванных влиянием случайных кратковременных причин.

Статистика дает возможность количественно охарактеризовать влияние, оказываемое этими двумя группами факторов, на изменения изучаемых явлений, т. е. определить, в какой мере эти изменения вызваны длительно действующими и в какой мере временно действующими факторами.

В целях выравнивания используются следующие методы:

- графический метод
- метод удлинения периодов
- метод скользящей средней
- метод наименьших квадратов

Графический метод.

Строят график зависимости данной исследуемой величины от времени. Строят ломаную линию. Затем с помощью линейки вычерчивают прямую или с помощью лекала – кривую. Эта линия позволяет увидеть общую тенденцию развития динамического ряда. Графический метод является субъективным.

Метод удлинения периодов.

В целях устранения резких отклонений в величинах динамических рядов в отдельные годы производится объединение или укрупнение периодов. Для объединённых периодов вычисляют средние хронологические величины, которые наносят на линейную диаграмму. Через них проводят линию, график которой даёт возможность по ординате получить теоретические ожидания величины-ут.

Метод удлинения периодов является попыткой улучшить графический метод выравнивания динамических рядов. Здесь сохраняется графическое определение ут, но при проведении линии, описывающей тенденцию развития используют более объективный критерий-средние хронологические величины. Этот метод, так же, как и графический является субъективным.

Метод скользящей средней.

При этом методе тенденция развития представлена последовательной серией сплетающихся средних. Эти средние представляют собой теоретически ожидаемые величины-Ут и вычисляются следующим образом.

Если приняты трехлетние периоды для осреднения, то первая средняя получается путем осреднения фактических чисел первого, второго и третьего годов. Полученная величина будет относиться ко второму году:

$$Y_{T_2} = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3}{3} \quad Y_{T_3} = \frac{Y_2 + Y_3 + Y_4}{3} \quad \text{и т.д.}$$

При методе скользящей средней теряется часть сведений, так же как и при методе удлинения периодов. При трехлетнем укрупнении теряются сведения за 2 года – первый и последний.

Метод наименьших квадратов.

Более совершенным способом обработки динамических рядов с целью установления тенденции развития является выравнивание поналитическим формулам. При этом способе на основе фактических данных ряда подбирается наиболее подходящая для отражения тенденции развития явления математическая формула (аппроксимирующая функция), по которой рассчитывают выровненные значения.

Этот метод преследует ту же цель, что и описанные выше методы – устранение влияния временно действующих причин и выявить тенденцию развития, вызванную только действием длительно действующих факторов. Тенденцию развития лучше всего можно выразить линией, наиболее близкой к фактическим данным, это достигается методом наименьших квадратов.

Суть метода в том, что: $\sum (y_i - \hat{y}_i)^2 = \min$

Для получения параметров a и b составляют систему уравнений:

$$\sum y_i = a \sum t + b n$$

$$\sum y_i t = a \sum t^2 + b \sum t$$

Эту систему легко упростить, если временные точки t условно обозначить так, чтобы их сумма была равна нулю. Для этого отсчёт временных точек ведётся от середины ряда. Средняя точка берётся за нуль. Предшествующие периоду обозначаются $-1, -2, -3, \dots$, а последующие за средним периодом соответственно через $+1, +2, +3$ и т. д. Следовательно, $\sum t = 0$. Тогда эта система уравнений примет вид: $\sum y_i = b n$
 $\sum y_i t = a \sum t^2$

$$b = \frac{\sum y_i}{n} \quad a = \frac{\sum y_i \cdot t}{\sum t^2}$$

Затем находят уравнение линейной регрессии: $Y = at + b$

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

Тема: Биофизика мембран

1. Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний о:

структуре и функциях клеточных мембран;
 жидкостно-кристаллической модели строения мембраны;
 транспорте веществ через мембраны;
 потенциале покоя биологической мембраны;
 механизмах формирования потенциала действия.

2. Тип занятия: лекция

3. Вопросы по теме занятия.

1. Клеточная мембрана: определение, функции. Жидкостно- кристаллическая модель клеточной мембраны.

2. Фосфолипиды клеточной мембран. Физико-химические свойства. Подвижность липидных молекул (латеральная диффузия, флип-флоп переход).

3. Белки клеточной мембраны. Классификация белков.

4. Транспорт неэлектролитов.

Простая диффузия, уравнение Фика, смысл, примеры. Виды простой диффузии. Фильтрация и осмос.

Облегчённая диффузия, механизм транспорта. Отличия от простой диффузии.

5. Транспорт электролитов.

Электрохимический потенциал, уравнение, смысл.

Уравнение Теорелла. Уравнение Нернста-Планка.

Ионный канал. Определение. Классификация. Конструкция.

Электродиффузионный механизм транспорта иона через ионный канал.

6. Активный транспорт ионов.

4. Конспект теоретического материала.

Клеточные мембраны, структура, свойства

Основные функции биологических мембран.

Основным структурным элементом живой системы, способным к самостоятельному существованию, развитию и воспроизведению, является живая клетка - основа строения всех животных и растений. Важнейшими условиями существования клетки (и клеточных органелл) являются, с одной стороны, автономность по отношению к окружающей среде (вещество клетки не должно смешиваться с веществом окружения, должна соблюдаться автономность химических реакций в клетке и ее отдельных частях); и с другой стороны — связь с окружающей средой (непрерывный, регулируемый обмен веществом и энергией между клеткой и окружающей средой). Живая клетка - открытая система.

Единство автономности от окружающей среды и одновременно тесной связи с окружающей средой — необходимое условие функционирования живых организмов на всех уровнях их организации, поэтому важнейшее условие существования клетки и, следовательно, жизни - нормальное функционирование биологических мембран.

Каждая клетка окружена наружной мембраной, которую называют плазматической мембраной (плазмолеммой, цитолеммой). Ей придают первостепенное значение в организации жизни: «... только после образования мембраны вокруг всей клетки мы действительно имеем то, что с полным правом может быть названо организмом» (Дж. Бернал, 1968).

Клеточная мембрана — это ультратонкая пленка на поверхности клетки или клеточной органеллы, состоящая из бимолекулярного слоя липидов с встроенными белками и полисахаридами.

Существуют три основные функции биологических мембран:

барьерная — обеспечивает селективный, регулируемый, пассивный и активный транспорт веществ;

матричная — обеспечивает определенное взаимное расположение и ориентацию мембранных ферментов относительно субстратов с целью реализации их оптимального взаимодействия;

• механическая — обеспечивает прочность и автономность клетки и внутриклеточных структур. С учетом этого биологические мембраны опосредуют:

синтез АТФ на внутренних мембранах митохондрий и фотосинтез в мембранах хлоропластов;

генерацию и проведение биопотенциалов;

рецепторную (механическая, акустическая, обонятельная, зрительная, химическая, терморецепция — мембранные процессы) и многие другие функции.

Общая площадь всех биологических мембран в организме человека достигает десятков тысяч квадратных метров. Относительно большая совокупная площадь мембран объясняет их уязвимость при действии факторов внешней среды, таких как облучение, высокая (при ожоге) и низкая (при обморожении) температура, обезвоживание и др.

Суммарная масса внутриклеточных мембран достигает 2/3 общей массы обезвоженной клетки. Эти мембраны образуют огромную поверхность. Так, печень крысы, имеющая массу около 6 г, обладает столь обширной сетью внутриклеточных мембран, что их суммарная площадь достигает тысячи квадратных метров. Есть органы, в клетках которых эта величина еще значительнее. Замечено, что по мере

увеличения отношения суммарной площади мембран к объему клетки повышается интенсивность обменных процессов в ней. Наибольшей мембранной поверхностью обладают клетки с интенсивным метаболизмом.

Многие важные для организма процессы протекают на клеточных мембранах, поэтому нарушение мембранных процессов — причина многих патологий. Лечение также во многих случаях связано с воздействием на биологические мембраны.

1. Структура биологических мембран

Биологические мембраны состоят из тонкого слоя фосфолипидов.

Липидная молекула состоит из двух частей:

головки (1/4 длины всей молекулы). Головки имеют разнообразную структуру-они либо нейтральны либо заряжены «-«Головки гидрофильны.

Головка образована одним из таких соединений как холин серин треонин инозин этаноламин и содержит остаток фосфорной кислоты-тело (молекула глицерина или сфингозина).

неполярной части-длинные хвосты. Хвосты липидов —длинные цепи из атомов Си Н2 остатки жирных кислот. В хвостах часто встречаются группы СН4 . Они не имеют зарядов-гидрофобны.

Фосфолипиды амфифильны. Между хвостом и головкой находится связующее звено- остатки глицерина.

В смеси фосфолипидов с водой термодинамически выгодно, чтобы полярные головы были погружены в состоящую из полярных молекул воду, а их неполярные хвосты были бы расположены подальше от воды. Такое расположение молекул соответствует наименьшему значению энергии Гибса по сравнению с другими возможными расположениями молекул.

Состав и структура мембранных белков.

Поскольку большая часть мембранных белков —это ферменты можно предположить что содержание белков в мембране должно быть тем больше чем разнообразнее её ферментативная активность. Миелиновая мембрана выполняющая только функцию изолятора и проявляющая всего два вида ферментативной активности содержит всего лишь 20% белка. Цитоплазматическая мембрана животных клеток, выполняющая наряду с барьерной ролью множество ферментативных функций содержит уже около 50% белка а во внутренней митохондриальной мембране отличающейся наивысшей ферментативной активностью белки составляют 75%. В состав белков входят 20 различных аминокислот.

Первая модель строения биологических мембран была предложена в 1902 г. Было замечено, что через мембраны лучше всего проникают вещества, хорошо растворимые в липидах, и на основании этого было сделано предположение, что биологические мембраны состоят из тонкого слоя фосфолипидов.

В 1925 г. Гортер и Грендел показали, что площадь монослоя липидов, экстрагированных из мембран эритроцитов, в два раза больше суммарной площади эритроцитов. Гортер и Грендел экстрагировали липиды из гемолизированных эритроцитов ацетоном, затем выпаривали раствор на поверхности воды и измеряли площадь образовавшейся мономолекулярной пленки липидов. На основании результатов этих исследований была высказана идея, что липиды в мембране располагаются в виде бимолекулярного слоя.

Рис 1 Бимолекулярный слой липидов (а); мембрана как конденсатор (б),

(С - электрическая емкость, ϵ - диэлектрическая проницаемость)

Эту гипотезу подтвердили исследования электрических параметров биологических мембран (Коул и Кертис, 1935 г.): высокое электрическое сопротивление $\approx 107 \text{ Ом}\cdot\text{м}^2$ и большая емкость $\approx 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ Ф/м}^2$. Такими характеристиками мог обладать только липидный бислой, погруженный в воду. В мембранах содержатся разные фосфолипиды. В мембранах эритроцитов их содержится около 20 видов.

Биологическую мембрану можно рассматривать как электрический конденсатор (рис.1б), в котором пластинами являются электролиты наружного и внутреннего растворов (внеклеточного и цитоплазмы) с погруженными в них головками липидных молекул. Проводники разделены диэлектрическим слоем, образованным неполярной частью липидных молекул - двойным слоем их хвостов. Липиды - диэлектрики с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$.

Ёмкость плоского конденсатора: $C = \epsilon \text{OS/d}$, где :

ϵ -диэлектрическая проницаемость липида

$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ - диэлектрическая проницаемость вакуума

S-площадь мембраны

d- расстояние между пластинами конденсатора(d =3,5нм.)

Можно найти расстояние между пластинами конденсатора: $d = \epsilon \text{O/ Суд}$

$\text{Суд} = 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ Ф/м}^2$ -удельная ёмкость(ёмкость на единицу площади).

Это как раз соответствует по порядку величины толщине неполярной части бимолекулярного слоя липидов, сложенных определенным образом.

Однако мембрана - это не только липидный бислой. Имелись экспериментальные данные, которые свидетельствовали о том, что биологическая мембрана состоит и из белковых молекул. Например, при измерении поверхностного натяжения клеточных мембран было обнаружено, что измеренные значения коэффициента поверхностного натяжения значительно ближе к коэффициенту поверхностного натяжения на границе раздела белок-вода (около 10~4 Н/м), нежели на границе раздела липид-вода (около 10~2 Н/м). Эти противоречия экспериментальным результатам были устранены Даниелли и Девсоном, предложившими в 1935 г. так называемую бутербродную модель строения биологических мембран, которая с некоторыми несущественными изменениями продержалась в мембранологии в течение почти 40 лет. Согласно этой модели мембрана - трехслойная. Она образована двумя расположенными по краям слоями белковых молекул с липидным бислоем посередине; образуется нечто вроде бутерброда: липиды, наподобие масла, между двумя "ломтями" белка.

Однако по мере накопления экспериментальных данных пришлось в конце концов отказаться и от бутербродной модели строения биологических мембран.

Огромную роль в развитии представлений о строении биологических мембран сыграло все большее проникновение в биологию физических методов исследования.

Было обнаружено, что имеются белковые молекулы, погруженные в липидный бислой и даже прошивающие его насквозь. Это привело к существенному изменению представлений о строении мембраны.

Латеральная диффузия-это хаотическое тепловое перемещение молекул липидов и белков в плоскости мембраны.

Среднее квадратическое перемещение молекул при диффузии за время t можно оценить по формуле Эйнштейна: $V_{\text{кв}} = 2Dt$.

Оказалось что среднее квадратическое перемещение фосфолипидной молекулы за секунду по поверхности мембраны эритроцита соответствует расстоянию 5мкм что сравнимо с размерами клеток. Таким образом за секунду молекула может обехать всю поверхность клетки. Аналогичная величина для белковых молекул составляет около 0.2мкм за секунду.

Частота перескока молекул за счёт латеральной диффузии определяется по формуле: $v = 23D/S$ D-коэффициент латеральной диффузии молекулы.

S-площадь занимаемая одной молекулой на мембране.
t-время осёдлой жизни.
Каждая молекула в среднем претерпевает десятки миллионов перескоков в плоскости мембраны за секунду т. е. характерное время одного перескока 10-7-10-8с.

Исследования показали, что подвижность фосфолипидных молекул в мембране сравнительно велика, а вязкость мала. Вязкость липидной мембраны сравнима с вязкостью подсолнечного масла и равна (30-100)мПас.

Флип-флоп-это диффузия молекул мембранных фосфолипидов поперёк мембраны. Перескоки молекул с одной поверхности бислоя на другую совершаются значительно медленнее, чем перескоки при латеральной диффузии. Среднее время, через которое фосфолипидная молекула совершает флип-флоп (t=1 час) в десятки миллиардов раз больше среднего времени, характерного для перескока молекулы из одного места в соседнее в плоскости мембраны.

Сочетание быстрой диффузии молекул вдоль мембраны и очень медленной поперёк мембраны имеет большое значение для функционирования мембран а именно для матричной функции мембраны. Благодаря затруднённому переходу поперёк мембраны поддерживается упорядоченность в молекулярной структуре мембраны её анизотропия- ассиметрия (относительно плоскости мембраны)

расположения липидных и белковых молекул, определённая ориентация белков-ферментов поперёк мембраны. Это имеет большое значение, например для направленного переноса веществ через мембрану.

Липидные бислоиные мембраны при физиологических условиях — жидкие, время оседлой жизни фосфолипидных молекул в мембране мало порядка 10⁷—10⁸ с. Вместе с тем молекулы в мембране размещены не беспорядочно, в их расположении наблюдается дальний порядок. Фосфолипидные молекулы находятся в двойном слое, а их гидрофобные хвосты приблизительно параллельны друг другу. Есть порядок и в ориентации полярных гидрофильных голов (рис.).

Физическое состояние, при котором есть дальний порядок во взаимной ориентации и расположении молекул, но агрегатное состояние жидкое, называется жидкокристаллическим состоянием.

Жидкие кристаллы могут образовываться не во всех веществах, а в веществах из «длинных молекул» (поперечные размеры которых меньше продольных). Могут быть различные жидкокристаллические структуры: нематическая (нитевидная), когда длинные молекулы ориентированы параллельно друг другу; смектическая (мылообразная) — молекулы параллельны друг другу и располагаются слоями; холестерическая — молекулы располагаются параллельно друг другу в одной плоскости, но в разных плоскостях ориентации молекул разные (повернуты на некоторый угол в одной плоскости относительно другой).

Бислоиная липидная фаза биологических мембран соответствует смектическому жидкокристаллическому состоянию.

Жидкокристаллические структуры очень чувствительны к изменению температуры, давления, химического состава, электрическому полю. Это определяет динамичность липидных бислоиных мембран — изменение их структуры при различных, даже небольших изменениях внешних условий или химического состава. При изменении условий вещество может перейти в другое фазовое состояние (например, из газообразного в жидкое, из жидкого в твердое, из одной кристаллической модификации в другую).

Липидная часть биологических мембран при определенных температурах испытывает фазовый переход первого рода. В фосфолипидной мембране при понижении температуры происходит переход из жидкокристаллического в гель-состояние, которое условно иногда называют твердокристаллическим (рис.).

0.48нм² 0.58нм²

В гель-состоянии молекулы расположены еще более упорядочено, чем в жидкокристаллическом. Все гидрофобные углеводородные хвосты фосфолипидных молекул в гель-фазе полностью вытянуты строго параллельно друг другу (имеют полностью транс-конформацию). В жидком кристалле за счет теплового движения возможны транс-гош-переходы, хвосты молекул изгибаются, их параллельность друг другу в отдельных местах нарушается, особенно сильно в середине мембраны.

Толщина мембраны в гель-фазе поэтому больше, чем в жидком кристалле (см. рис.), однако при переходе из твердого в жидкокристаллическое состояние объем несколько увеличивается, потому что значительно увеличивается площадь, приходящаяся на одну молекулу (от 0,48 до 0,58 нм²). Так как в твердокристаллическом состоянии больше порядок, чем в жидком кристалле, ему соответствует меньшая энтропия.

Для нормального функционирования мембрана должна быть в жидкокристаллическом состоянии, поэтому в живых системах при продолжительном понижении температуры окружающей среды наблюдается адаптационное изменение химического состава мембран, обеспечивающее понижение температуры фазового перехода.

Температура фазового перехода понижается при увеличении числа ненасыщенных связей в жирнокислотных хвостах. В зависимости от химического состава липидных мембран температура фазового перехода гель — жидкий кристалл может меняться от — 20 °С (для мембран из ненасыщенных липидов) до +60 °С (для насыщенных липидов). Увеличение числа ненасыщенных липидов в мембране при понижении температуры обитания наблюдается у микроорганизмов, растительных и животных клеток. Любопытный пример приспособления клеточных мембран к температурным условиям — изменение температуры фазового перехода (за счет изменения химического состава мембранных липидов) — ноги полярного оленя. Температура вдоль ноги полярного оленя от копыта до туловища может зимой меняться от - 20 °С до +30 °С. Клеточные мембраны у дистальной части ноги оленя содержат больше ненасыщенных фосфолипидов.

По-видимому, первичный механизм криповреждений (повреждений при охлаждениях) биологических мембран связан с фазовым переходом в гель-состояние, поэтому биологические мембраны теплокровных животных содержат большое количество холестерина, уменьшающего структурные изменения в мембране, сопровождающие фазовый переход.

У некоторых микроорганизмов биологические мембраны находятся при температурах, лишь немного превышающих температуру фазовых переходов липидов. Мембрана содержит десятки разных липидов, которым соответствуют разные температуры фазового перехода, в том числе близкие к физиологическим. При понижении температуры в мембране происходят фазовые превращения в липидном бислое.

При фазовых переходах из жидкокристаллического состояния в гель в липидном бислое образуются сквозные каналы радиусом 1—3 нм, по которым через мембрану могут переноситься ионы и низкомолекулярные вещества. Вследствие этого при температуре фазового перехода резко увеличивается ионная проводимость мембраны.

Увеличение ионной проводимости мембран может спасти клетку от криповреждений за счет увеличения выхода из клетки воды и солей — привести к нарушению ее барьерной функции, что препятствует кристаллизации воды внутри клетки. Повышение ионной проводимости мембран при фазовом переходе, возможно, позволяет поддерживать метаболический обмен некоторых микроорганизмов. Большой интерес представляет этот эффект для объяснения термо- и хеморецепции. Известно, что перенос ионов через мембрану лежит в основе формирования биопотенциалов, изменение ионной проводимости обуславливает нервный импульс. Не исключено, что нервный импульс, свидетельствующий о понижении или повышении температуры, образуется за счет изменения ионной проницаемости липидного бислоя при фазовом переходе мембранных липидов.

По-видимому, и некоторые виды хеморецепции могут быть связаны с фазовым переходом мембранных липидов, поскольку фазовый переход может быть вызван не только изменением температуры, но и изменением химического состава окружающей среды. Например, доказано, что при данной температуре фазовый переход из жидкокристаллического состояния в гель-состояние может быть вызван увеличением концентрации Ca²⁺ в физиологическом диапазоне от 1 до 10 ммоль/л в водном растворе, окружающем заряженную мембрану.

2. Современное представление о структуре мембраны

Совокупность результатов, полученных физическими и химическими методами исследования, дала возможность предложить новую жидкостно- мозаичную модель строения биологических мембран (Сингер, Никольсон 1972г.). Согласно Сингеру и Никольсону, структурную основу биологических мембран образует двойной слой фосфолипидов, инкрустированный белками (рис 1).

Липиды находятся при физиологических условиях в жидком агрегатном состоянии.

Это позволяет сравнивать мембрану с фосфолипидным морем, по которому плавают белковые «айсберги». Молекула фосфолипида липетина содержит полярную голову (производную фосфорной кислоты) и длинный неполярный хвост (остатки жирных кислот). В мембранах содержатся разные фосфолипиды. Например, в мембране эритроцитов их около 20 видов. Углеводородные хвосты фосфолипидной молекулы содержат приблизительно около 20 атомов углерода, в хвосте может быть 1-4 двойных ненасыщенных связей.

Полярные головы молекул фосфолипидов-гидрофильны, а их неполярные хвосты-гидрофобны. Очень существенным является то обстоятельство, что молекулы фосфолипидов имеют два хвоста. Фосфолипидные молекулы, лишённые одного из хвостов, образуют поры в бислоиной мембране, нарушается барьерная функция мембран

Мембранные белки

Различают поверхностные (или периферические) и интегральные белки.

В липидный каркас клеточной мембраны встроены ее белковые компоненты (протеины). На клетку приходится в среднем 10 пг мембранных протеинов. Различают периферические и собственные (интегральные) белки биомембран. Белки первого типа расположены на поверхности липидного бислоя. Связь между липидными и белковыми молекулами осуществляется здесь электростатическим взаимодействием между противоположными полюсами полярных групп этих веществ. Мембранные протеины второго типа взаимодействуют своими гидрофобными областями с углеводородными цепочками липидов за счет ван-дер-ваальсовых сил. Из-за большой прочности таких связей интегральный белок можно выделить из БМ только при разрушении липидного бислоя. Следовательно, собственные белки являются жирорастворимыми. Это «антибелок», так как у интегрального протеина все гидрофильные области спрятаны внутри молекулы, а наружу направлены неполярные группы. Поэтому собственные белки погружены в липидный слой БМ полностью или частично, причем крупные белковые молекулы пронизывают его насквозь. В этом случае с одной молекулой протеина непосредственно взаимодействует несколько десятков липидных молекул.

Кроме фосфолипидов и белков, в биологических мембранах содержатся и другие химические соединения, например гликолипиды и гликопротеиды.

Жидкостно-мозаичная модель мембраны в настоящее время общепринята. Однако она даёт довольно упрощённую картину строения мембраны. В частности, обнаружено, что белковые «айсберги» не всегда свободно плавают в липидном море, а могут быть «заякорены» на внутренние (цитоплазматические) структуры клетки. К таким структурам относятся микрофиламенты и микротрубочки.

Микротрубочки-полые цилиндры диаметром около 300 нм из особого белка (тубулина) играют важную роль в функционировании клетки.

Совокупность результатов, полученных физическими и химическими методами исследования, дала возможность предложить новую жидкостно-мозаичную модель строения биологических мембран (Сингер и Никольсон, 1972 г.). Согласно Сингеру и Никольсону, структурную основу биологической мембраны образует двойной слой фосфолипидов, инкрустированный белками (рис. 1.2). Различают поверхностные (или периферические) и интегральные белки.

Липиды находятся при физиологических условиях в жидком агрегатном состоянии. Это позволяет сравнить мембрану с фосфолипидным морем, по которому плавают белковые «айсберги». Одним из подтверждений жидкостно-мозаичной модели является и тот факт, что, как установил химический анализ, в разных мембранах соотношение между содержанием белков и фосфолипидов сильно варьирует: в миелиновой мембране белков в 2,5 раза меньше, чем липидов, а в эритроцитах, напротив, белков в 2,5 раза больше, чем липидов. При этом, согласно современной модели, соотношение количества белков и липидов во всех мембранах должно быть примерно одинаково. Тот факт, что не вся поверхность биологической мембраны покрыта белками, показал и метод ядерного магнитного резонанса. Так, например, более чем половина поверхности мембраны кишечной палочки образована полярными головными группами липидов.

Кроме фосфолипидов и белков, в биологических мембранах содержатся и другие химические соединения. В мембранах животных клеток много холестерина (в сравнимом количестве с фосфолипидами и белками). Есть в мембранах и другие вещества, например гликолипиды, гликопротеиды.

Жидкостно-мозаичная модель строения мембраны в настоящее время общепринята. Однако, как всякая модель, она даёт довольно упрощённую картину строения мембраны. В частности, обнаружено, что белковые «айсберги» не всегда свободно плавают в липидном море, а могут быть «заякорены» на внутренние (цитоплазматические) структуры клетки. К таким структурам относятся микрофиламенты и микротрубочки (рис.). Микротрубочки - полые цилиндры диаметром около 300 нм из особого белка (тубулина) играют, по-видимому, важную роль в функционировании клетки.

Выяснилось также, что не все липиды в мембране расположены по принципу бислоя. Физические методы исследования показали, что липидная фаза мембран содержит также участки, где липидные молекулы не образуют двойной слой.

Изучением сложного химического состава мембран, мембранных белков и других веществ занимается биохимия. Основная область приложения биологии - структурная основа мембраны, а именно двойной слой фосфолипидных молекул.

Молекула фосфолипида содержит полярную голову (производную фосфорной кислоты) и длинный неполярный хвост (остатки жирных кислот). В голове фосфолипидной молекулы лецитин имеют две заряженные группы, расположенные на некотором расстоянии друг от друга. Два разноименных заряда, равные по абсолютной величине, образуют электрический диполь.

В мембранах содержатся разные фосфолипиды. Например, в мембране эритроцитов их около 20 видов. Варьирует химическая формула полярной головы молекулы. У некоторых фосфолипидов головы кроме двух зарядов противоположного знака, создающих дипольный момент, но оставляющих молекулу в целом нейтральной, несут один некомпенсированный отрицательный заряд, вследствие чего молекула оказывается заряженной отрицательно. Углеводородные хвосты фосфолипидной молекулы содержат приблизительно 20 атомов углерода, в хвосте может быть 1-4 двойных ненасыщенных связей.

Полярные головы молекул фосфолипидов - гидрофильны, а их неполярные хвосты - гидрофобны. В смеси фосфолипидов с водой термодинамически выгодно, чтобы полярные головы были погружены в состоящую из полярных молекул воду, а их неполярные хвосты были бы расположены подальше от воды. Такое расположение амфифильных (имеющих и гидрофильную, и гидрофобную части) молекул соответствует наименьшему значению энергии Гиббса по сравнению с другими возможными расположениями молекул.

Транспорт веществ через биологические мембраны

Живые системы на всех уровнях организации – открытые системы. Поэтому транспорт веществ через биологические мембраны – необходимое условие жизни. С переносом веществ через мембраны связаны процессы метаболизма клетки, биоэнергетические процессы, образование биопотенциалов, генерация нервного импульса и др. Нарушение транспорта веществ через биомембраны приводит к различным патологиям. Лечение часто связано с проникновением лекарств через клеточные мембраны. Эффективность лекарственного препарата в значительной степени зависит от проницаемости для него мембраны.

Территория клетки отделена от внешней среды тонкой мембраной. Организованная в сложную мозаичную структуру, она защищает клетку от вирусов и токсических соединений, позволяет точно регулировать реакции обмена веществ и предотвращает утечку необходимых ионов и метаболитов.

Но непроницаемые оболочки-препятствие для проникновения в цитоплазму не только нежелательных, но и необходимых клетке соединений. В процессе жизнедеятельности она должна извлекать из окружающей среды питательные вещества, витамины, кислород, ионы одновалентных металлов, микроэлементы и многое другое, без чего не может существовать ни один живой организм.

Эти вещества должны преодолеть плазматическую и внутренние мембраны и оказаться в том месте, где они необходимы. Более того, в результате непрерывно протекающего обмена веществ в цитоплазме постоянно образуются конечные продукты метаболизма: углекислый газ, мочевина и другие азотистые соединения. Их накопление губительно для клетки-они должны быть выведены во внешнюю среду.

Значит, мембраны живых клеток не могут быть абсолютно непроницаемыми. В их структуре должны существовать пути избирательного переноса различных по размеру и физико-химическим свойствам молекул.

Процессы избирательного переноса веществ, обеспечиваемые специализированными структурами в мембране, называют транспортом.

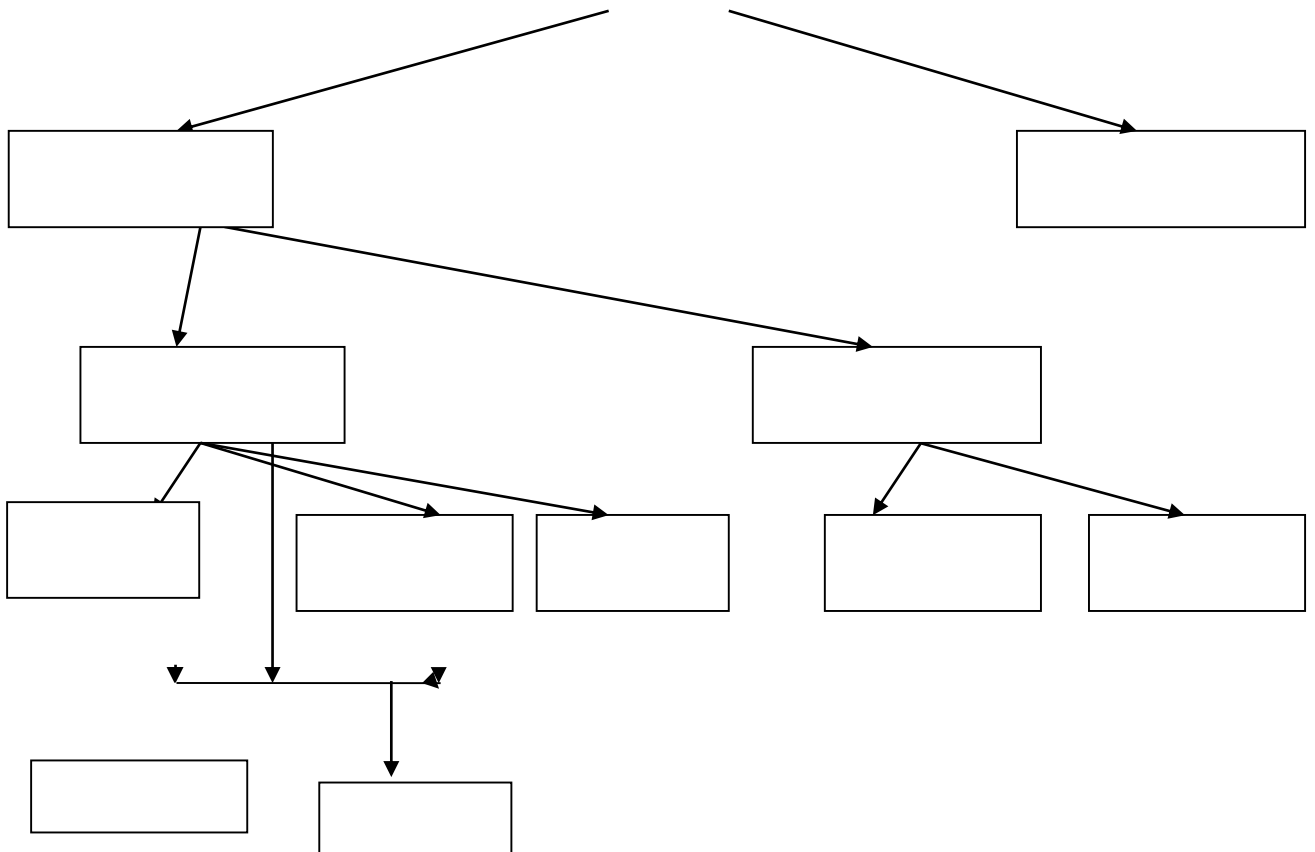
Транспорт веществ через биологические мембраны можно разделить на два основных типа: пассивный и активный.

Пассивный транспорт – это перенос вещества из мест с большим значением электрохимического потенциала к местам с его меньшим значением.

Пассивный потенциал идет с уменьшением энергии Гиббса, и поэтому этот процесс может идти самопроизвольно без затраты энергии

Активный транспорт – это перенос вещества из мест с меньшим значением электрохимического потенциала в места с его большим значением. Активный транспорт происходит при затрате химической энергии за счет гидролиза АТФ.

Пассивный транспорт неэлектролитов и электролитов.



Большое значение для описания транспорта веществ имеет понятие электрохимического потенциала.

Химическим потенциалом данного вещества μ_k называется величина, численно равная энергии Гиббса, приходящаяся на один моль этого вещества.

Математически химический потенциал определяется как частная производная от энергии Гиббса G по количеству k -го вещества, при постоянстве температуры T , давления P и количества всех других веществ $m_l (l \neq k)$:

$$\mu_k = \left(\frac{\partial G}{\partial m_k} \right)_{P, T, m_{l \neq k}}$$

где μ_0 - стандартный химический потенциал, численно равный химическому потенциалу данного вещества при его концентрации 1 моль/л в растворе.

Для разбавленного раствора концентрации вещества C :

$$\mu = \mu_0 + RT \ln C,$$

Электрохимический потенциал $\tilde{\mu}$ - величина, численно равная энергии Гиббса G на один моль данного вещества, помещенного в электрическом поле.

$$\tilde{\mu} = \mu_0 + RT \ln C + ZF\varphi$$

где $F=96500$ Кл/моль число Фарадея, Z - заряд иона электролита,

φ - потенциал электрического поля, $T[K]$ - температура.

$$\tilde{\mu}_1 > \tilde{\mu}_2$$

Плотность потока вещества j_m при пассивном транспорте подчиняется уравнению Теорелла:

$$j_m = -UC \frac{d\tilde{\mu}}{dx},$$

где U - подвижность частиц, C - концентрация. Знак минус показывает, что перенос происходит в сторону убывания $\tilde{\mu}$.

Плотность потока вещества - это величина, численно равная количеству вещества, перенесенного за единицу времени через единицу площади поверхности, перпендикулярной направлению переноса:

$$j_m = \frac{m}{S \cdot t}$$

Подставив в уравнение Теорелла выражение для электрохимического потенциала для разбавленных растворов, получим для

разбавленных растворов при $\mu_0 = const$ уравнение Нернста-Планка:

$$j_m = -URT \frac{dC}{dx} - UCZF \frac{d\varphi}{dx}$$

Итак, могут быть две причины переноса вещества при пассивном транспорте: градиент концентрации $\frac{dC}{dx}$ и градиент

электрического потенциала $\frac{d\varphi}{dx}$. Знаки минусов перед градиентами показывают, что градиент концентрации вызывает перенос вещества от мест с большей концентрацией к местам с его меньшей концентрацией; а градиент электрического потенциала вызывает перенос положительных зарядов от мест с большим к местам с меньшим потенциалом.

В отдельных случаях вследствие сопряжения этих двух причин может происходить пассивный перенос вещества от мест с меньшей концентрацией к местам с большей концентрацией, если второй член уравнения Нернста-Планка по модулю больше первого, и может происходить перенос вещества от мест с меньшим потенциалом к местам с большим потенциалом, если первый член уравнения по модулю больше второго.

В соответствии с этими градиентами различают следующие виды пассивного транспорта через мембрану: простая диффузия, облегченная диффузия, осмос, фильтрация.

Диффузия – самопроизвольное перемещение вещества из мест с большей концентрацией в места с меньшей концентрацией вещества вследствие хаотического теплового движения молекул.

В случае неэлектролитов ($Z=0$) или отсутствия электрического поля ($\frac{d\varphi}{dx} = 0$) уравнение Теорелла переходит в уравнение

$$j_m = -URT \frac{dC}{dx}$$

коэффициент диффузии обозначим $D = URT$, тогда получим уравнение Фика (уравнение диффузии) – описывающее простую диффузию

$$j_m = -D \frac{dC}{dx}$$

D -коэффициент диффузии численно равен количеству вещества, диффундирующего за единицу времени через единицу площади поверхности при градиенте концентрации, равном единице.

Коэффициент диффузии зависит от природы вещества и от температуры.

Уравнение Фика-устанавливает количественную связь между массой транспортируемого вещества, проницаемостью мембраны, ее площадью, градиентной силой и временем диффузии.

Градиент концентрации – это изменение концентрации вещества, приходящееся на единицу длины, в направлении диффузии.

Диффузия является основным видом пассивного транспорта веществ в клетках. Все остальные виды пассивного переноса относятся главным образом к транспорту воды. Вода играет важную роль в жизнедеятельности клеток. Проницаемость клеток для воды весьма велика, это связано с тем, что молекулы воды имеют небольшие размеры и легко проникают через поры мембран. Проникновение воды через мембрану в результате осмоса.

Простая диффузия-самый простой механизм переноса.

Этим путём клетка обменивается с наружной средой кислородом, углекислым газом и водой. Таким же способом в цитоплазму проникают и многие синтетические вещества, например лекарственные препараты. Особенно легко проходят плазматическую мембрану гидрофобные (т.е. легко растворяющиеся в неполярных органических жидкостях) молекулы.

Скорость диффузии различных молекул через бислой определяется двумя факторами:

разницей концентраций переносимого вещества по обе стороны мембраны

способностью растворяться в составляющих бислое соединениях.

Простая диффузия подчиняется уравнению Фика.

$$dm = -D \cdot S \cdot \frac{dc}{dx} \cdot dt$$

dm – масса транспортируемого вещества

D – коэффициент диффузии мембраны для данного вещества

S – площадь диффузионной поверхности

dc – концентрация вещества

dx – диффузионный путь (толщина мембраны)

dt – время диффузии

Виды простой диффузии.

через липидный бислой:

проходят хорошо растворимые неполярные вещества: органические жирные кислоты, эфиры, кислород, углекислый газ.

Плохо проходят полярные водорастворимые вещества: соли, основания, сахара, аминокислоты, спирты.

через пору в липидном бислое и белковую пору

проникают молекулы нерастворимых в липидах веществ и водорастворимые гидратированные ионы (окружённые молекулами воды). Для жиронерастворимых веществ и ионов мембрана выступает как молекулярное сито: чем больше размер молекулы, тем меньше проницаемость мембраны для этого вещества.

Виды облегчённой диффузии:

с подвижными переносчиками.

Облегчённая диффузия с подвижными переносчиками происходит при участии молекул переносчиков, например, валиномицин- переносчик ионов калия.

Валиномицин имеет форму манжетки (бублика) и способен образовывать комплекс с ионами калия, попадающими внутрь молекулы- манжетки. Валиномицин растворим в липидной фазе мембран. Диффундируя в мембране, молекулы переносят калий через мембрану. Перенос ионов может происходить и в одну и в другую сторону. Поэтому, если концентрация калия по обе стороны мембраны одинакова, потоки калия будут одинаковы в обе стороны, и в результате переноса калия через мембрану не будет. Но если с одной стороны концентрация K^+ будет больше, чем с другой стороны, то здесь ионы будут чаще захватываться молекулами переносчика и поток K^+ будет происходить в сторону меньшей концентрации K^+ .

Облегчённая диффузия, таким образом, происходит от мест с большей концентрацией переносимого вещества к местам с меньшей концентрацией.

Отличия облегченной диффузии от простой:

- 1) перенос ионов с участием переносчика происходит значительно быстрее по сравнению со свободной диффузией;
- 2) облегченная диффузия обладает свойством насыщения - при увеличении концентрации с одной стороны мембраны плотность потока вещества возрастает лишь до некоторого предела, когда все молекулы переносчика уже заняты;
- 3) при облегченной диффузии наблюдается конкуренция переносимых веществ в тех случаях, когда одним переносчиком переносятся разные вещества; при этом одни вещества переносятся лучше, чем другие, и добавление одних веществ затрудняет транспорт других;
- 4) есть вещества, блокирующие облегченную диффузию, они образуют прочный комплекс с молекулами переносчика, препятствуя дальнейшему переносу.

Разновидностью облегченной диффузии является транспорт с помощью неподвижных молекул переносчиков, фиксированных определенным образом поперек мембраны. При этом молекула переносимого вещества передается от одной молекулы переносчика к другой по типу эстафеты.

2. с фиксированными переносчиками

Эстафетная передача с помощью переносчиков.

Транспорт с помощью переносчиков используется и в варианте эстафетной передачи. В этом случае молекулы-переносчики образуют временную цепочку поперек мембраны и передают друг другу диффундирующую молекулу.

Примером может служить антибиотик грамицидин А. Его молекулы не ходят, как челноки, с одной стороны мембраны на другую, встраиваются в мембрану друг за другом. Захватив ион щелочного металла, крайняя молекула грамицидина передает её следующей и так дальше, «по эстафете». В результате ион калия проходит через мембрану, перескакивая от одной молекулы грамицидина к другой. Такое представление о механизме действия грамицидина совпадает с тем, что известно о наличии в мембране специфических каналов. Только канал в данном случае образуется не компонентами мембраны, а антибиотиками.

«симпорт» и «антипорт».

Транспорт некоторых веществ с участием переносчика зависит от присутствия других веществ, также переносимых через мембрану. Например, в эпителиальных клетках почки и кишечника транспорт сахаров и аминокислот через клеточную мембрану сопровождается переносом натрия в том же направлении. Это явление получило название «кимпорт». Когда же транспорт одних веществ связан с переносом других в противоположном направлении, то такое явление принято обозначать словом «антипорт». Наиболее распространённый случай антипорта- сопряжённый перенос в противоположных направлениях ионов натрия и калия через плазматические мембраны различных клеток.

Осмоз – это движение молекул воды через полупроницаемую мембрану из области меньшей в область большей концентрации растворенного вещества. Осмос – это простая диффузия воды. Перемещение молекул воды продолжается до тех пор, пока концентрация воды по обе стороны мембраны не станет равной. Осмос играет большую роль во многих биологических явлениях. Явление осмоса обуславливает гемолиз эритроцитов в гипотонических растворах.

Фильтрация – это движение жидкости через поры в мембране под действием градиента давления. Скорость переноса при фильтрации подчиняется закону Пуазейля:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{\pi r^4 (P_1 - P_2)}{8l\eta}$$

где r -радиус поры, l - длина поры, η - вязкость жидкости, $(P_1 - P_2)$ - разность давлений между началом и концом поры, V -объем фильтрованной жидкости.

Явление фильтрации играет важную роль в процессах переноса воды через стенки кровеносных сосудов.

В классической теории клеточной проницаемости рассматривается переход вещества из окружающей среды в клетку и в обратном направлении этого вещества через клеточную оболочку – мембрану. На проницаемость клеточной мембраны влияют размеры молекул. Например, белковые молекулы не диффундируют через некоторые мембраны, легко пропускающие воду и растворенные в ней низкомолекулярные вещества.

Ионный канал

Перенос вещества происходит через ионные каналы.

Ионные каналы представляют собой трансмембранные белковые комплексы, предназначенные для переноса ионов с одной стороны мембрану на другую. Этот перенос носит пассивный характер и осуществляется по градиенту концентрации соответствующего иона. Ионные каналы экспрессируются во всех без исключения клетках организма (как электровозбудимых, так и электронеозбудимых тканей) и являются важными компонентами клеточных сигнальных систем. Часть каналов в мембранах клеток расположена не равномерно, а сконцентрирована в кластерах.

Данные о молекулярной структуре ионных каналов свидетельствуют о том, что они, как правило, представляют собой заполненную водой пору, выстланную изнутри полярными группами аминокислот, сама пора образована либо α -спиральными, либо β -структурными элементами. Поток ионов по ионным каналам формирует электрический ток (1010-1012 А/канал). Когда канал открыт, через липидный бислой может проходить до 10⁶-10⁸ ионов в секунду, то есть открытие относительно малого числа каналов приводит к значительным и быстрым изменениям электрических свойств мембран. Открытие натриевых и кальциевых каналов плазматической мембраны приводит к поступлению этих ионов в клетку и деполяризации мембраны, в то время как открытие калиевых и хлорных каналов — к гиперполяризации мембраны (суммарный заряд цитоплазмы становится более отрицательным).

Основные свойства ионных каналов:

селективность;

независимость работы отдельных каналов;

дискретный характер проводимости;

зависимость параметров

каналов

от

мембранного

потенциала.

Рассмотрим их по порядку.

1. Селективностью называют способность ионных каналов избирательно пропускать ионы какого-либо одного типа.

Еще в первых опытах на аксоне кальмара было обнаружено, что ионы Na^+ и K^+ по-разному влияют на мембранный потенциал.

Ионы K^+ меняют потенциал покоя, а ионы Na^+ — потенциал действия.

Измерения показали, что ионные каналы обладают абсолютной селективностью по отношению к катионам (катион-селективные каналы), либо к анионам (анион-селективные каналы). В то же время через катион-селективные каналы способны проходить различные катионы различных химических элементов, но проводимость мембраны для не основного иона, а значит и ток через нее, будет существенно ниже. Например, для Na^+ -канала калиевый ток через него будет в 20 раз меньше, чем для Na^+ . Способность ионного канала пропускать различные ионы называется относительной селективностью и характеризуется рядом селективности — соотношением проводимостей канала для разных ионов, взятых при одной концентрации. При этом для основного иона селективность принимают за 1. Например, для Na^+ -канала этот ряд имеет вид:

$$\text{Na}^+ : \text{K}^+ = 1 : 0,05.$$

Независимость работы отдельных каналов

Прохождение тока через отдельный ионный канал не зависит от того, идет ли ток через другие каналы. Например, K^+ -каналы могут быть открыты или закрыты, но ток через Na^+ -каналы не меняется. Влияние каналов друг на друга происходит опосредованно: изменение

проницаемостей каких-либо каналов (например натриевых) меняет мембранный потенциал, а уже он влияет на проводимости прочих ионных каналов.

Дискретный характер проводимости ионных каналов
Ионные каналы представляют собой субъединичный комплекс белков, пронизывающий мембрану. В центре его существует трубка, сквозь которую могут проходить ионы. Количество ионных каналов на 1 мкм^2 поверхности мембраны определяли с помощью радиоактивно-меченного блокатора натриевых каналов — тетродотоксина. Известно, что одна молекула ТТХ связывается только с одним каналом. Тогда измерение радиоактивности образца с известной площадью позволило показать, что на 1 мкм^2 аксона кальмара находится около 500 натриевых каналов.

Те трансмембранные токи, которые измеряют в обычных экспериментах, например на аксоне кальмара длиной 1 см и диаметром 1 мм, т. е. площадью

$3 \cdot 10^7 \text{ мкм}^2$, обусловлены суммарным ответом (изменением проводимости) $500 \cdot 3 \cdot 10^7 \sim 10^{10}$ ионных каналов. Для такого ответа характерно плавное во времени изменение проводимости. Ответ одиночного ионного канала меняется во времени принципиально иным образом: дискретно и для Na^+ -каналов и для других ионных каналов.

Проводимость ионного канала дискретна и он может находиться в двух состояниях: открытом или закрытом. Переходы между состояниями происходят в случайные моменты времени и подчиняются статистическим закономерностям. Нельзя сказать, что данный ионный канал откроется именно в этот момент времени. Можно лишь сделать утверждение о вероятности открывания канала в определенном интервале времени — времени его жизни — T_{Na} .

Ионные каналы описывают характерными временами жизни. Так, время жизни канала грамицидина А около 1 с, кальциевого канала в кардиомиоците — 200 мс, а натриевого канала мембраны аксона кальмара - около 1 мс.

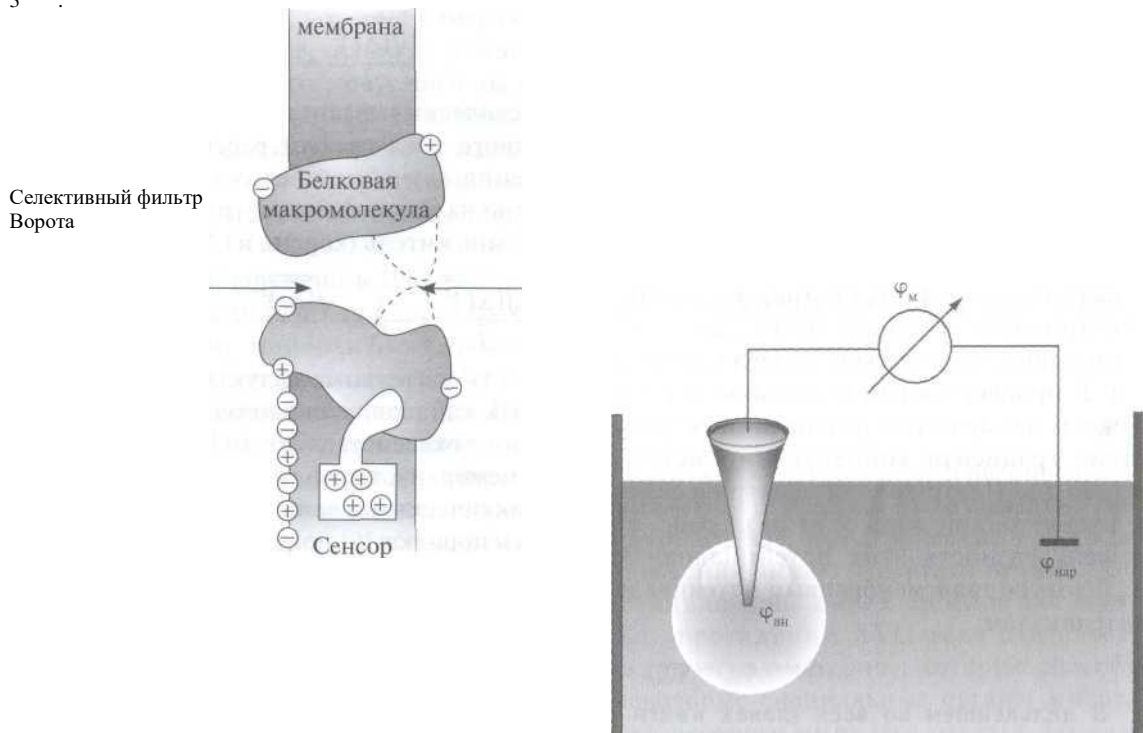
Несмотря на то, что ток через каждый ионный канал меняется скачком, зависимость суммарного трансмембранного тока во времени плавная. Этот феномен можно объяснить, используя методы статистической физики.

4. Зависимость параметров канала от мембранного потенциала

Ионные каналы нервных волокон чувствительны к мембранному потенциалу, например натриевый и калиевый каналы аксона кальмара. Это проявляется в том, что после начала деполяризации мембраны соответствующие токи начинают изменяться с той или иной кинетикой. На языке ионных каналов этот процесс происходит следующим образом. Ион-селективный канал имеет сенсор - некоторый элемент своей конструкции, чувствительный к действию электрического поля (рис.). При изменении мембранного потенциала меняется величина действующей на него силы, в результате эта часть ионного канала перемещается и меняет вероятность открывания или закрывания ворот — своеобразных заслонок, действующих по закону «все-или-ничего». Экспериментально показано, что под действием деполяризации мембраны увеличивается вероятность перехода натриевого канала в проводящее состояние. Скачок напряжения на мембране, создаваемый при измерениях методом фиксации потенциала, приводит к тому, что большое число каналов открывается. Через них проходит больше зарядов, а значит, в среднем, протекает больший ток. Существенно, что процесс

Снаружи Внутри

3 :



Наружный
поверхностный
заряд

Рис. . Схема строения натриевого ионного канала мембраны
роста проводимости канала определяется увеличением вероятности перехода канала в открытое состояние, а не увеличением диаметра открытого канала. Таково представление о механизме прохождения тока через одиночный канал.

Ион-селективные катионные каналы обладают большим разнообразием в последовательностях их работы, временах открытых состояний и временах их жизни. Они могут открываться и закрываться существенно иным образом по сравнению с приведенными Na^+ — каналами.

Токи одиночных K^+ -каналов имеют амплитуду до 2 пА, а среднее время открытого состояния 5 мс. Однако за это время канал может несколько раз открыться и закрыться на короткое время, т. е. могут происходить осцилляции тока. В отличие от натриевых, K^+ -каналы не инактивируются пока потенциал выше порогового значения. Отдельные каналы во время деполяризации могут открываться по несколько раз.

Токи одиночных Ca^{2+} -каналов кардиомиоцитов имеют более сложный характер по сравнению с Na^+ — и K^+ -токами аксонов. Во время последовательных скачков деполяризации в 70 % случаев Ca^{2+} -каналы открываются на время - 1 мс; через каждые 0,2 мс он закрывается и вновь открывается и пропускает ток с амплитудой импульса 1 пА. Такой процесс активации Ca^{2+} -тока длится около 130—200 мс, а затем наступает инактивация Ca^{2+} -тока. В 30 % подачи деполяризующих потенциалов кальциевый канал остается закрытым.

Ионные каналы могут быть чувствительны и к другим физическим воздействиям: механическим деформациям, связыванию химических веществ и т.д. В этом случае они являются структурной основой, соответственно, механорецепторов, хеморецепторов и т.д.

Изучение ионных каналов в мембранах есть одна из важных задач современной биофизики.

Структура ионного канала

Ион-селективный канал состоит из следующих частей (рис.):

погруженной в бислой белковой части, имеющей субъединичное строение;

селективного фильтра, образованного отрицательно заряженными атомами кислорода, которые жестко расположены на определенном расстоянии друг от друга и пропускают ионы только определенного диаметра;

воротной части

Ворота ионного канала управляются мембранным потенциалом и могут находиться как в закрытом состоянии (штриховая линия), так и в открытом состоянии (сплошная линия). Нормальное положение ворот натриевого канала — закрытое. Под действием электрического поля увеличивается вероятность открытого состояния, ворота открываются и поток гидратированных ионов получает возможность проходить сквозь селективный фильтр.

Если ион подходит по диаметру, то он сбрасывает гидратную оболочку и проскакивает на другую сторону ионного канала. Если же ион слишком велик по диаметру, как например, тетраэтиламмоний, он не в состоянии пройти сквозь фильтр и не может попасть на другую сторону мембраны. Если же, напротив, ион слишком мал, то у него возникает сложности в селективном фильтре, на сей раз связанные с трудностью сброса гидратной оболочки иона.

Блокаторы ионных каналов либо не могут пройти сквозь него, застревая в фильтре, либо, если это большие молекулы как ТТХ, они стерически соответствуют какому-либо входу в канал. Так как блокаторы несут положительный заряд, их заряженная часть втягивается в канал к селективному фильтру как обычный катион, а макромолекула закупоривает его.

Таким образом, изменения электрических свойств возбудимых биомембран осуществляется с помощью ионных каналов. Это белковые макромолекулы, пронизывающие липидный бислой, которые могут находиться в нескольких дискретных состояниях. Свойства каналов, селективных для ионов K^+ , Na^+ и Ca^{2+} , могут по-разному зависеть от мембранного потенциала, что и определяет динамику потенциала действия в мембране, а также отличия таких потенциалов в мембранах разных клеток.

Все каналы независимо от их строения, назначения и выполняемых функций пропускают через себя только пассивные потоки ионов.

Виды каналов

1. Каналы, открывающиеся при изменении потенциала мембраны, относятся к группе потенциал-зависимых ионных каналов;

2. каналы, чье пропускание регулируется за счет связывания внутри- и внеклеточных лигандов, называются лиганд-управляемыми ионными каналами.

2. каналы, регулируемые физическими стимулами (повышением температуры, растяжением и т.д.)

Регулируемые ионные каналы, участвующие в передаче сигнала, в ответ на определенный внешний стимул быстро изменяют мембранную проницаемость для определенного иона, при этом происходит изменение трансмембранного потенциала. Существует несколько требований к работе такого рода каналов:

1) внешний сигнал должен вызывать быстрое переключение между открытым и закрытым состояниями канала;

2) новое равновесие или стационарное значение мембранного потенциала должно устанавливаться быстро.

Ионные каналы могут находиться в открытом и закрытом состоянии, а процесс перехода из одного состояния в другое обозначается как пропускание (gating). Благодаря этому, потенциал-зависимые каналы могут быть в инактивированном состоянии, что подразумевает их неспособность в данный момент времени отвечать на регуляторные сигналы (отсутствие проводимости на фоне стойкой деполяризации).

Потенциал-зависимые натриевые каналы участвуют в генерации потенциала действия в различных клетках, в том числе в клетках скелетной мускулатуры, за счет осуществляемого ими транспорта ионов натрия внутрь клетки по электрическому и концентрационному градиенту. Благодаря этому мембрана клетки деполяризуется (изменение потенциала мембраны от -85 мВ до $+25$ мВ). Следующая за этим быстрая инактивация натриевых каналов сопровождается повышением мембранной проницаемости для ионов калия, которые, поступая в цитоплазму, возвращают потенциал мембраны к исходному уровню.

Мутации генов, кодирующих натриевые каналы, могут приводить к увеличению функциональной активности этих каналов, что сопровождается:

1) неполной или нестабильной инактивацией канала;

2) повторными эпизодами открытия канала;

3) патологически усиленным натриевым током;

4) стойкой мембранной деполяризацией.

Последняя вызывает вторичную потерю функциональной активности остальных натриевых каналов, экспрессируемых в данной клетке, даже при условии отсутствия дефектов белков этих каналов.

АКТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ ИОНОВ ЧЕРЕЗ КЛЕТЧНУЮ МЕМБРАНУ.

СХЕМА K - Na НАСОСА.

Перенос молекул и ионов против электрохимического градиента, осуществляемый клеткой за счёт энергии метаболических процессов, называется активным транспортом.

Одна из основных функций мембраны состоит в том, чтобы очень четко регулировать поступление различных веществ в клетку и их выход из нее в окружающую среду.

Одни вещества легко проходят через мембрану, для других она непроницаема.

Механизм, управляющий мембранными “воротами”, еще не разгадан окончательно, и эта проблема в настоящее время интересует не только биологов и химиков, но также и физиков.

АКТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ

Клеточные мембраны обладают не только пассивной проницаемостью, но действуя подобно насосу, способны перекачивать вещество против градиента концентрации, т.е. из более разбавленного раствора в менее разбавленный. Это явление получило название активного транспорта.

Активный транспорт – одно из необходимых условий жизни; при нарушении работы биологических насосов клетки погибают. Обычно концентрация белков и других макромолекул внутри клетки выше, чем в окружающей среде. В отличие от воды эти макромолекулы не проходят свободно через мембрану, поэтому вода по законам осмоса “врывается” в клетку и тем самым увеличивает внутреннее давление – клетка начинает набухать. Чтобы противостоять поступлению воды, клетки пускают в дело биологический насос, выкачивающий наружу ионы натрия. Когда они выкачиваются, внутренняя область клетки заряжается отрицательно по отношению к окружающей среде. В то же время насос накачивает ионы калия из наружного раствора во внутреннюю среду клетки. В результате концентрация ионов калия внутри клетки становится выше, чем в окружающей среде. По законам пассивного транспорта ионы натрия и калия стремятся уйти в обратном направлении, т.е. в то пространство, где их концентрация меньше: ионы калия – из клетки, ионы - натрия в клетку.

Задача биологического насоса поддерживать внутри клетки постоянный ионный состав, несмотря на утечку. Если при этом скорость выхода ионов натрия оказывается выше скорости поступления ионов калия, то на мембране возникает разность потенциалов. Абсолютное значение разности потенциалов очень мало – $0,1$ В. однако из-за малой толщины мембраны возникающее электрическое поле имеет напряженность 100000 В/см. именно такая разность потенциалов необходима для передачи импульсов по нервным волокнам для сокращения мышц и других физиологических процессов.

Об эффективности натриевого насоса дают представление следующие числа: через 1 см² мембраны нерва кальмара прокачивается 10 млрд ионов Na в секунду. На эту операцию затрачивается не менее 20% всей энергии, производимой клеткой, но используется эта энергия экономно.

Считают, что К.П.Д. превышает 50% , некоторые называют цифру 95% .

Источник энергии для работы калий-натриевого насоса-АТФ. В АТФ накапливается энергия, освобождающаяся при утилизации пищи и дыхания, поэтому можно сказать, что питаемся, мы питаем и натриевый насос.

Осуществляя перенос веществ против градиента, клетка совершает определённую работу, которая называется концентрационной или осмотической. Величина концентрационной работы при переносе незаряженных частиц против сил диффузии может быть найдена из уравнения:

$$A = \mu RT \cdot L_n \frac{C_1}{C_2} \quad \text{где}$$

A- работа,

μ - количество молей вещества, перенесённого через мембрану из области с активной концентрацией C_2 в область с концентрацией

C_1 .

R-газовая постоянная

T-абсолютная температура.

Если происходит перенос через электрически поляризованную мембрану, то работа совершается не только против сил диффузии, но и против сил электрического поля мембраны. В этом случае общая работа может быть найдена из уравнения:

$$A = \mu RT \cdot L_n \frac{C_1}{C_2} \pm F \cdot m \cdot n (E_1 - E_2)$$

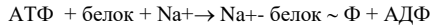
n-валентность ионов

F-число Фарадея

($E_1 - E_2$)- разность потенциалов между поверхностями мембраны.

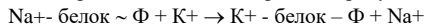
Для описания транспорта ионов против градиентов необходимо поступление энергии АТФ, реализация которой происходит при действии фермента аденозинтрифосфатазы (АТФ-азы). Как было установлено экспериментально, весь процесс переноса ионов протекает в три стадии: киназную, ионообменную и фосфотазную.

Первая стадия активизируется ионами натрия. В этой стадии происходит фосфолирование белка-переносчика и присоединение к нему ионов натрия:

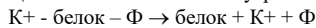


Эта стадия заканчивается переносом ионов натрия на внешнюю поверхность мембраны.

Вторая стадия, протекающая на внешней поверхности мембраны и активируемая ионами калия, заключается в обмене натрия на ионы калия и в переносе последних через мембрану.



Цикл заканчивается на внутренней поверхности мембраны дефосфолированием переносчика и освобождением ионов калия.



Существуют данные, что натрий-калиевый насос может работать в нескольких режимах. Он может переносить ионы калия и натрия 1:1, 1:2, 1:3.

В настоящее время большинство исследователей склоняется к мысли, что насос действует по принципу открывающихся и закрывающихся каналов. Предполагают, что натриевые и калиевые каналы соседствуют друг с другом.

Связывание молекулы канального белка с ионами Na^+ приводит к нарушению системы водородных связей, в результате чего меняется его форма. Обычная α -спираль, в которой на каждый виток приходится 3,6 аминокислотных остатка, переходит в более рыхлую π -спираль (4,4 аминокислотных остатка на виток).

В результате образуется внутренняя полость, достаточная для прохождения иона Na^+ , но слишком узкая для ионов калия.

После прохождения Na^+ π -спираль переходит в совсем тугую свёрнутую спираль 310 (три аминокислотных остатка на виток и водородная связь у каждого десятого атома).

При этом натриевый канал закрывается, а стенки соседнего-калиевого канала-раздвигаются, образуя полость, достаточно широкую для прохождения иона калия.

Образно говоря, этот Na-K насос действует по принципу широко распространённого в биологических и химических лабораториях перестальтического насоса, работа которого основана на переменном сжатии и расширении эластичных труб.

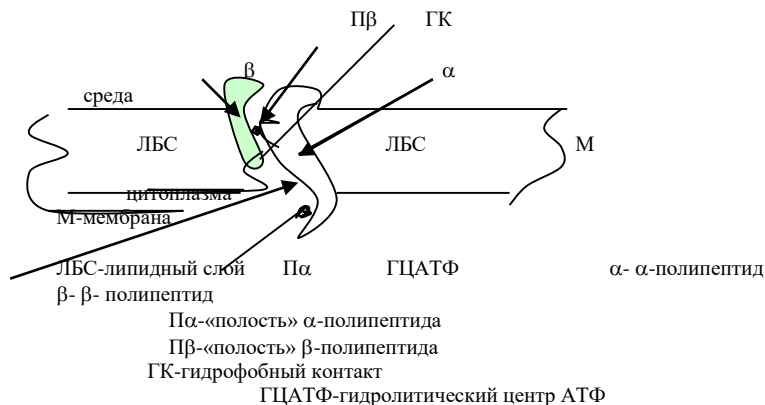
В настоящее время интенсивно изучается также другой ионный насос-способный накачивать ионы кальция. Наиболее хорошо изучен кальциевый насос мышечной ткани (саркоплазматической сети). Кальциевые насосы имеются также в мембране эритроцитов.

Na⁺ - K⁺ мембранный насос

Клеточный (мембранный) насос – интегральный белок, который осуществляет избирательный антиградиентный транспорт ионов через мембрану.

Насос обеспечивает постоянство ионного состава клетки, «нормальное» неравномерное распределение ионов относительно клеточной мембраны.

Натриево-калиевый насос в присутствии Mg^{2+} и Na^+ способен расщеплять молекулу АТФ.



Дегидратация ионов Na^+, K^+

Присоединение K^+ к полости β -полипептида

Присоединение АТФ к гидролитическому центру

Гидролиз АТФ на АДФ и P в присутствии $\text{Mg}^{2+}, \text{Na}^+$

Присоединение аниона фосфата (P) к стенкам полости α -полипептида (фосфолирование белка)

Притяжение Na к отрицательной полости α -полипептида

Образование первой, затем 2 и 3 Na⁺ специфической ячеек

Смещение за счет тепловых флуктуаций α - и β -полипептидов относительно друг друга. Образование ионообменной полости

Перенос Na⁺ с α -полипептида на β -полипептид, а K⁺ - наоборот (процесс ионного обмена)

Конформационное изменение α - и β -полипептидов. «Выброс» Na⁺ в межклеточную среду, K⁺ в цитоплазму

Дефосфорилизация белка. Завершение цикла транспорта 3 Na⁺ и 2 K⁺

Na⁺, K⁺-центральные ионы O- лганды кислорода

Na⁺, K⁺-специфические ячейки это аналог комплексного химического соединения.

Обмен Na⁺ и K⁺ в ионообменной полости является этапом активного транспорта. Ионнообмен осуществляется за счет энергии, которая выделяется при гидролизе АТФ.

Липидные поры: стабильность и проницаемость мембран

Бимолекулярный слой фосфолипидов составляет основу любой клеточной мембраны. Непрерывность его определяет барьерные и механические свойства клетки. В процессе жизнедеятельности непрерывность бислоя может нарушаться с образованием структурных дефектов типа сквозных гидрофильных пор. Вполне естественно ожидать при этом изменения всех функций клеточной мембраны, включая проницаемость и стабильность.

Фосфолипиды, составляющие основу клеточных мембран, относятся к жидким кристаллам. Как в любом реальном кристалле, в пленке из фосфолипидов могут быть дефекты, в месте которых и развиваются основные события структурных перестроек. Виды дефектов многообразны, но и наиболее естественным для бислоя является дефект типа сквозной гидрофильной поры.

Механическая прочность живой клетки наряду с липидным бислоем обеспечивается системой белковых микротрубочек и сетью мембранных белков. Однако это не уменьшает роли самих липидных пор и связанного с ними механизма дестабилизации мембран, особенно в тех случаях, когда система микротрубочек отсутствует или не развита.

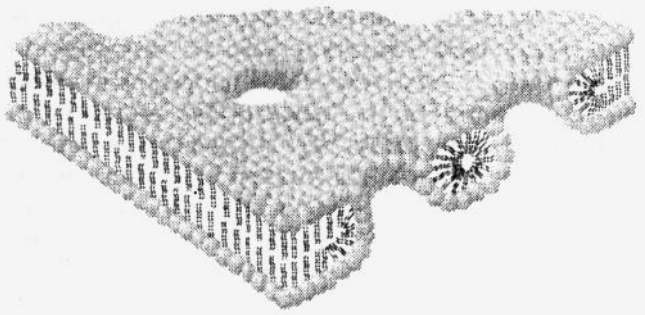


Рис. Бислоенная липидная мембрана с липидными порами

В липидной бимолекулярной пленке клеточной мембраны поры появляются, если исключить чисто механические повреждения, в результате тепловых флуктуации поверхности бислоя, электрического пробоя, замораживания пленки, действия поверхностно-активных веществ, осмотического давления, перекисного окисления липидов и др. Один из наиболее типичных и хорошо изученных примеров дестабилизации биологических мембран — гемолиз эритроцитов. Это явление включает на начальном этапе набухание клеток в гипотонической среде в результате действия сил осмотического давления. Во время набухания клетки мембрана растягивается, что обуславливает рост мембранного натяжения. При определенном пороговом уровне натяжения появляются гидрофильные липидные поры. Размеры пор достаточны для выхода молекул гемоглобина и низкомолекулярных веществ. Выход веществ сопровождается в свою очередь снижением разности осмотического давления, при этом натяжение мембраны уменьшается и поры заживают. В противном случае неограниченный рост поры приводит к разрушению мембраны.

Мембранный потенциал

Одна из важнейших функций биологической мембраны - генерация и передача биопотенциалов. Это явление лежит в основе мышечного сокращения, возбудимости клеток, регуляции внутриклеточных процессов, работы нервной системы, всех видов рецепции. В медицине на исследовании электрических полей, созданных органами и тканями, основаны многие диагностические методы: электрокардиография, электроэнцефалография, электромиография и др. Разработаны методы терапевтического воздействия на ткани и органы внешними электрическими импульсами при физиотерапии и электростимуляции.

Многие биологические структуры и прежде всего клетки являются замкнутыми системами. Внутри клеток находится раствор электролита — цитоплазма. Снаружи находится также раствор электролита — внеклеточная жидкость. Химический состав этих электролитов различен, но их удельные сопротивления всегда на много порядков меньше разделяющей их биологической мембраны. В процессе жизнедеятельности в клетках и тканях могут возникать мембранные разности электрических потенциалов вследствие градиента концентрации ионов и переноса ионов через мембрану. Поэтому если электрические потенциалы цитоплазмы и внеклеточной жидкости различны, то именно к мембране приложена разность этих потенциалов. Эта разность потенциалов называется трансмембранным потенциалом или просто мембранным потенциалом: 3

$$\Delta\varphi = \varphi_{\text{вн}} - \varphi_{\text{нар}}$$

Мембранные потенциалы подразделяются на потенциалы покоя и потенциалы действия. Потенциал покоя присущ как невозбудимым клеткам (например, эритроциту), так и возбудимым (аксоны, кардиомиоциты). Потенциалы действия существуют только в возбудимых клетках и тканях.

2. Способы измерения мембранного потенциала

Потенциал покоя — стационарная разность электрических потенциалов, регистрируемая между внутренней и наружной поверхностями мембраны в невозбужденном состоянии.

Экспериментальное изучение характеристик и природы биопотенциалов связано с рядом трудностей. Большой проблемой при исследовании биопотенциалов стал выбор биологического объекта. Аксоны позвоночных животных и человека в диаметре очень малы и не позволяют доступными методами измерять их внутренние потенциалы. Диаметр аксона кальмара достигает 0,5 мм, что в 100—1000 больше, чем диаметр аксонов позвоночных, в том числе аксона человека. Поэтому в дальнейшем аксоны этих моллюсков стали называть «гигантскими аксонами кальмара».

В биофизике гигантский аксон кальмара является одним из основных модельных объектов для изучения биопотенциалов.

В гигантский аксон кальмара можно ввести, так называемый, микроэлектрод, не нанеся аксону значительных повреждений. Микроэлектрод представляет собой стеклянную микропипетку с оттянутым очень тонким кончиком — диаметром 0,5 мкм (рис)

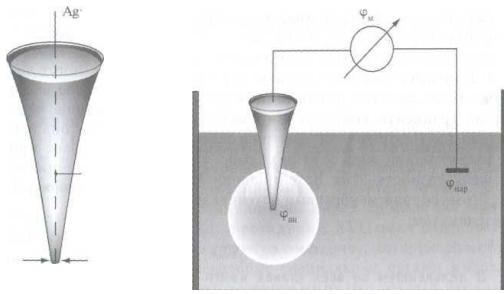


Рис. 1 Метод измерения биопотенциалов: а — стеклянный микроэлектрод; б — схема регистрации мембранного потенциала.

Стеклянная микропипетка заполнена раствором электролита, например KCl или NaCl (желатинизированный агар-агаром), в который помещена серебряная проволока, покрытая солью AgCl. Такое покрытие позволяет исключить нежелательную поляризацию внутреннего электрода. Металлические электроды такой толщины пластичны и не могут проколоть клеточную мембрану. Кроме того, простой металлический электрод будет контактировать и с цитоплазмой, и с внешним раствором, что не позволит измерить разность потенциалов. Второй электрод - электрод сравнения - располагается в растворе внеклеточной жидкости (рис. 1б). Регистрирующее устройство, содержащее усилитель постоянного тока, измеряет мембранный потенциал. Микроэлектродный метод дал возможность измерить биопотенциалы не только на гигантском аксоне кальмара, но и на некоторых других клетках.

3. Условия возникновения мембранного потенциала. Уравнение Нернста

Потенциал покоя — стационарная разность электрических потенциалов, регистрируемая между внутренней и наружной поверхностями мембраны в невозбужденном состоянии.

Клетка находится в состоянии покоя, если электрохимические потенциалы внутри ее и снаружи одинаковы: $\mu_{вн} = \mu_{нар}$, а следовательно, сумма ионных потоков через мембрану в соответствии с уравнением Теорелла равна нулю.

Потенциал покоя определяется разной концентрацией ионов по разные стороны мембраны и диффузией ионов через мембрану.

Если концентрация какого-либо иона внутри клетки $C_{вн}$ отлична от концентрации этого иона снаружи $C_{нар}$ и мембрана проницаема для этого иона, то возможен процесс, при котором возникает поток заряженных частиц через мембрану. Вследствие этого может быть нарушена электрическая нейтральность системы, и тогда внутри и снаружи клетки образуется разность потенциалов, которая будет препятствовать дальнейшему перемещению ионов. При установлении равновесия выравниваются значения электрохимических потенциалов по разные стороны мембраны: $RT \ln C_{вн} + ZF \varphi_{вн} = RT \ln C_{нар} + Z\varphi_{нар}$

Отсюда можно получить формулу для равновесного мембранного потенциала:

$$\varphi_i = \varphi_e - \varphi_e = -\frac{RT}{ZF} \cdot \ln \frac{C_i}{\tilde{N}_e}$$

Эта формула называется формулой Нернста.

Если мембранный потенциал обусловлен переносом ионов K^+ , для которого $[K^+]_i > [K^+]_e$ и $Z = +1$, равновесный мембранный

$$\varphi_e = -\frac{RT}{F} \cdot \ln \frac{[K^+]_i}{[K^+]_e} < 0$$

потенциал меньше 0, т. е. — отрицательный:

Для ионов Na^+ : $[Na^+]_i < [Na^+]_e$, $Z = +1$, равновесный мембранный потенциал больше 0, т. е. положительный:

$$\varphi_{Na} = -\frac{RT}{F} \cdot \ln \frac{[Na^+]_i}{[Na^+]_e} < 0$$

$$\varphi_{Cl} = -\frac{RT}{F} \cdot \ln \frac{[Cl^+]_i}{[Cl^+]_e} < 0$$

Для ионов Cl^- : $[Cl^-]_i < [Cl^-]_e$, $Z = -1$ и

Изначально концентрации основных ионов в клетке и снаружи, существенно различны. Для аксона кальмара и мышцы лягушки эти концентрации приведены в табл. 1.

Таблица 1. Концентрации ионов K^+ , Na^+ , Cl^- , равновесные потенциалы и потенциалы покоя некоторых клеток

Объект	Концентрация, ммоль/л						Фм, мВ по формуле Нернста			Фввг. мВ экспер
	[K ⁺]		[Na ⁺]		[Cl ⁻]					
	н.	ар.	н.	ар.	н.	ар.				
Гигантский аксон	60	0	0	20	60	00	90	50	30	-60
Мышца лягушки	25	,5	5	25	1	20	98	60	87	-94

Согласно современным представлениям причина возникновения мембранного потенциала покоя — диффузия ионов калия из клетки наружу.

Примем в формуле Нернста $C_i/C_e = 100$.

$\lg C_i/C_e = \lg 100 = 2$, и равновесный мембранный потенциал покоя фмп:

$$|\text{фмп}| = 0,06 \cdot 2 = 0,12 \text{ В} = 120 \text{ мВ},$$

что несколько больше экспериментально измеренных значений потенциала покоя.

В табл. 1 приведены значения мембранного потенциала, рассчитанного по формуле Нернста для различных клеток и для различных ионов, и экспериментально полученные значения потенциала покоя для этих клеток.

Из сравнения рассчитанных по формулам и экспериментальных значений мембранного потенциала видно, что потенциал покоя ближе к потенциалу, рассчитанному по формуле Нернста для ионов K^+ .

Вместе с тем существует некоторое расхождение экспериментальных и теоретических значений мембранного потенциала. Причины расхождения в том, что не учтены проницаемости мембраны для различных ионов.

4. Уравнение Гольдмана-Ходжкина

Одновременная диффузия через мембрану ионов K^+ , Na^+ и Cl^- учитывается уравнением Гольдмана:

$$\varphi_i = -\frac{RT}{F} \cdot \text{Ln} \frac{P_k \left[K^+ \right]_i + P_{Na} \left[Na^+ \right]_i + P_{Cl} \left[Cl^- \right]_e}{P_k \left[K^+ \right]_e + P_{Na} \left[Na^+ \right]_e + P_{Cl} \left[Cl^- \right]_i}$$

где P_j — коэффициент проницаемости мембраны для данного иона.

В числителе выражения, стоящего под знаком логарифма, представлены концентрации $[K^+]_i$, $[Na^+]_i$, но $[Cl^-]_e$, а в знаменателе — $[K^+]_e$, $[Na^+]_e$, но $[Cl^-]_i$, так как ионы хлора отрицательно заряжены.

Для аксона кальмара относительные коэффициенты проницаемости для клетки, находящейся в состоянии покоя:

$P_k : P_{Na} : P_{Cl} = 1 : 0,04 : 0,45$

В случае, когда проницаемость мембраны для ионов натрия и хлора значительно меньше проницаемости для калия: $P_k \gg P_{Na}, P_{Cl}$

$$\varphi_{\text{е}} = -\frac{RT}{F} \cdot \text{Ln} \left[\frac{K^+}{K^+} \right]_i$$

из уравнения Гольдмана получим уравнение Нернста для мембранного потенциала покоя:

Мембранный потенциал, рассчитанный по уравнению Гольдмана, оказался по абсолютной величине ближе к экспериментальным его значениям в крупных клетках, чем потенциал, рассчитанный по уравнению Нернста.

Концентрация ионов K^+ внутри клетки всегда значительно больше, чем снаружи. Ионы Na^+ располагаются в основном снаружи клетки, а внутри их концентрация мала (см. табл. 1).

В соответствии с $\text{grad } C$ ионы K^+ будут вытекать из клетки, образуя поток калия JK, При этом потенциал фвн будет понижаться, стремясь к равновесному значению мембранного потенциала для ионов калия (для аксона кальмара до -60 мВ). Этот процесс вызывает одновременное возрастание внешнего электрического поля, вектор напряженности которого направлен внутрь клетки. Это возрастающее электрическое поле является причиной уменьшения потока JK, вытекающего из клетки. Когда фм достигнет своего равновесного значения фмп поток калия JK станет равным 0. В соответствии с уравнением Теорелла , $J_m = 0$ в этом случае клетка приходит в состояние покоя.

В приведенной схеме не рассматриваются потоки ионов Na^+ , поскольку в покое относительная проницаемость мембран для этого иона составляет лишь 0,04 от проницаемости мембраны для K^+ .

И формула Нернста и уравнение Гольдмана не учитывают активного транспорта ионов через мембрану, наличия в мембранах электрогенных (вызывающих разделение зарядов, а следовательно, и возникновение разности потенциалов) ионных насосов, играющих важную роль в поддержании ионного равновесия в клетках. В цитоплазматической мембране работают $K^+ - Na^+ - \text{ATP}$ азы, перекачивающие калий внутрь клетки, а натрий — из клетки.

Повреждение клеточной мембраны приводит к повышению проницаемости клеточных мембран для всех ионов: к повышению и P_k , и P_{Na} , и P_{Cl} . Вследствие уменьшения различия проницаемостей абсолютное значение мембранного потенциала снижается.

Для сильно поврежденных клеток фмп еще меньше, но сохраняется отрицательный мембранный потенциал за счет содержащихся в клетке полианионов - отрицательно заряженных белков, нуклеиновых кислот и других крупных молекул, не проникающих через мембрану (доннановский потенциал).

Мембранный потенциал - электрическая разность потенциалов на мембране живой клетки в состоянии физиологического покоя. Величина МП = $-60 - 90$ мВ. «Наружная» поверхность клетки несет положительный заряд, цитоплазма - отрицательный.

Потенциал действия

Потенциалом действия (ПД) называется электрический импульс, обусловленный изменением ионной проницаемости мембраны и связанный с распространением по нервам и мышцам волны возбуждения.

Все клетки возбудимых тканей при действии различных раздражителей достаточной силы способны переходить в состояние возбуждения. К возбудимым относятся нервная, мышечная и железистая ткани. Возбудимость — это способность клеток к быстрому ответу на раздражение, проявляющемуся через совокупность физических, физико-химических процессов и функциональных изменений. Обязательным признаком возбуждения является изменение электрического состояния клеточной мембраны. Опыт показывает, что возбужденный участок клетки становится электроотрицательным по отношению к невозбужденному, что указывает на перераспределение ионов в возбужденном участке. При возбуждении оно имеет временный характер, и после окончания возбуждения вновь восстанавливается исходный потенциал покоя. Общее изменение разности потенциалов между клеткой и средой, происходящее при пороговом и сверхпороговом возбуждении клеток, называется потенциалом действия. Потенциалы действия обеспечивают проведение возбуждения по нервным волокнам и инициируют процессы сокращения мышечных и секреции железистых клеток.

Современная теория возникновения потенциала действия базируется на данных, полученных методами внутриклеточного отведения потенциалов, фиксации напряжения на мембране, радиоактивных изотопов, перфузии нервных волокон, электропроводности и др.

Потенциал действия приблизительно на 98% формируется за счет потоков Na^+ , K^+ , Cl^- .

ПД имеет три фазы:

фаза -деполяризация

фаза -реполяризация

фаза -сверхполяризация

Еще в 1938 г. Коул и Кертис показали, что возбуждение связано с кратковременным увеличением электропроводности клеточной мембраны. Согласно их данным, сопротивление мембраны аксона кальмара изменяется от 1000 Ом/см^2 в состоянии покоя до 25 Ом/см^2 в момент возбуждения, а клетки водоросли *Nitella* от $100\,000$ до 500 Ом/см^2 . При этом сопротивление цитоплазмы клеток практически не изменялось. Уменьшение электрического сопротивления мембраны при возбуждении может быть объяснено только увеличением ее проницаемости для ионов, поскольку последние являются переносчиками электричества в тканях.

Было показано, что возникновение потенциала действия связано с увеличением проницаемости мембраны для ионов натрия и последующим усилением диффузии этих ионов по концентрационному градиенту внутрь клетки, что приводит к изменению (уменьшению) мембранного потенциала. При этом обнаружилось, что если мембранный потенциал уменьшается до некоторой критической величины (на $10 - 30$ мВ), то, независимо от того, чем вызвано это уменьшение — наложением внешнего электрического поля или же действием другого раздражителя, между проницаемостью мембраны для натрия и уменьшением ее мембранного потенциала (деполяризацией) возникает регенеративная или положительная обратная связь. Уменьшение мембранного потенциала ниже критического уровня приводит к увеличению проницаемости мембраны для натрия, а увеличение проницаемости сопровождается усилением диффузии натрия в цитоплазму, что вызывает еще более значительную деполяризацию мембраны). Благодаря наличию положительной обратной связи деполяризация мембраны при возбуждении происходит с ускорением и поток ионов натрия в клетку все время возрастает. Интенсивность же потока ионов калия, направленного из клетки наружу, в первые моменты возбуждения остается прежней. Усиленный поток положительно заряженных ионов натрия внутрь клетки вызывает вначале исчезновение избыточного отрицательного заряда на внутренней поверхности мембраны, а затем приводит к перезарядке мембраны. Поступление ионов натрия в клетку (продолжается до тех пор, пока внутренняя поверхность мембраны не приобретет положительный заряд, достаточный для уравновешивания градиента концентрации натрия и прекращения его дальнейшего перехода внутрь клетки. Описанные процессы изменения проницаемости мембраны для ионов характерны для первой фазы потенциала действия — фазы деполяризации.

Если в состоянии покоя соотношение коэффициентов проницаемости мембраны аксона кальмара для разных ионов:

$P_k : P_{Na} : P_{Cl} = 1 : 0,04 : 0,45$,

то в состоянии возбуждения: $R_k : PNa : PC1 = 1 : 20 : 0,45$,
то есть, по сравнению с невозбужденным состоянием, при возбуждении коэффициент проницаемости для натрия возрастает в 500 раз.

Благодаря этому амплитуда потенциала действия достигает 90—130 мВ и, естественно, превышает величину потенциала покоя. Потенциалы действия возникают в результате избыточной по сравнению с покоем диффузии ионов натрия из окружающей жидкости внутрь клетки.

Период, в течение которого проницаемость мембраны для ионов натрия при возбуждении клетки возрастает, является небольшим (0,5—1 мс); вслед за этим наблюдается повышение проницаемости мембраны для ионов калия и, следовательно, усиление диффузии этих ионов из клетки наружу. Увеличение ионного потока калия, направленного из клетки наружу, приводит к уменьшению мембранного потенциала, что в свою очередь обуславливает уменьшение проницаемости мембраны для ионов натрия.

Таким образом, второй этап возбуждения характеризуется тем, что поток ионов калия из клетки наружу возрастает, а встречный поток ионов натрия уменьшается. Это продолжается до тех пор, пока не произойдет восстановления потенциала покоя — реполяризация мембраны. После этого проницаемость для ионов калия также падает до исходной величины. Наружная поверхность мембраны за счет вышедших в среду положительно заряженных ионов калия опять приобретает положительный потенциал по отношению к внутренней. Эта фаза, в течение которой мембранный потенциал возвращается до уровня потенциала покоя, называется фазой реполяризации. Она всегда продолжительнее фазы деполяризации и на кривой потенциала действия представлена в виде более пологой нисходящей ветви. Таким образом, реполяризация мембраны происходит вследствие выхода из клетки эквивалентного количества ионов калия.

3. фаза.

Положительный следовой потенциал выражается в гиперполяризации (увеличении потенциала покоя) мембраны и обусловлен тем, что проницаемость мембраны для калия в восстановительный период некоторое время остается повышенной.

Гиперполяризация-процесс, при котором степень отрицательности цитоплазмы обратимо увеличивается. Гиперполяризация обусловлена поступлением Cl^- в клетку.

Таким образом, формирование потенциала действия обусловлено двумя ионными потоками через мембрану: поток ионов натрия внутрь клетки приводит к перезарядке мембраны, а противоположно направленный поток ионов калия обуславливает восстановление исходного потенциала покоя. Потоки приблизительно равны по величине, но сдвинуты во времени. Благодаря этому сдвигу во времени и возможно появление потенциала действия. Если бы потоки натрия и калия через мембрану совпадали во времени, то они бы компенсировали друг друга и никакого изменения мембранного потенциала не могло бы происходить.

В конечном итоге диффузия натрия и калия по градиентам должна бы приводить к выравниванию концентраций этих ионов между наружным раствором и цитоплазмой. В действительности этого не наблюдается. В периоды покоя концентрационные градиенты калия и натрия восстанавливаются в результате работы натрий-калиевого насоса, обеспечивающего перенос этих ионов против градиентов.

Характерные свойства потенциала действия:

наличие порогового значения деполяризующего потенциала;

закон "все или ничего", то есть, если деполяризующий потенциал больше порогового, развивается потенциал действия, амплитуда которого не зависит от амплитуды возбуждающего импульса и нет потенциала действия, если амплитуда деполяризующего потенциала меньше пороговой;

есть период рефрактерности, невозбудимости мембраны во время развития потенциала действия и остаточных явлений после снятия возбуждения;

в момент возбуждения резко уменьшается сопротивление мембраны (у аксона кальмара от $0,4 \text{ Ом} \cdot \text{м}^2$ в покое до $0,0025 \text{ Ом} \cdot \text{м}^2$ при возбуждении).

Тема: Звук. Биофизика слуха.

1. Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний о:

механических колебаниях и волнах, их видах и параметрах;

физических и физиологических параметрах звука,

единицах измерения уровня громкости, применяемых в акустике,

строении органа слуха;

физических свойствах инфразвука и ультразвука;

использовании звуковых и ультразвуковых методах, для диагностики и терапии.

2. Тип занятия: лекция

3. Вопросы по теме занятия.

Механические колебания, его виды. Гармонические колебания. Характеристика.

Механические волны. Уравнение волны. Интенсивность волны. Вектор Умова.

Звук, виды звука. Физические и физиологические характеристики звука.

Звуковые измерения. Закон Вебера - Фехнера. Единицы измерения уровней громкости: бел, децибел, фон.

Физические основы звуковых методов исследования в клинике: аудиометрия, аускультация, фонокардиография, перкуссия.

Волновое сопротивление. Отражение и поглощение звуковых волн. Реверберация.

Физика слуха:

а) строение и функция наружного, среднего и внутреннего уха;

б) механизм звукопроводения. Теория Бекеша.

Ультразвук, способы получения (обратный пьезоэффект, магнитострикция), свойства, особенности распространения. Применение ультразвука.

Инфразвук, источники, механизм влияния на ЦНС человека. Использование инфразвука в медицине

Конспект теоретического материала.

Колебания, виды колебаний

Колебаниями называют процессы, повторяющиеся с течением времени.

Повторяющиеся процессы непрерывно происходят внутри любого живого организма, например: сокращения сердца, работа легких; мы дрожим, когда нам холодно; мы слышим и разговариваем благодаря колебаниям барабанных перепонок и голосовых связок; при ходьбе наши ноги совершают колебательные движения. Колеблются атомы, из которых мы состоим. Мир, в котором мы живем, удивительно склонен к колебаниям.

В зависимости от физической природы повторяющегося процесса различают колебания: механические, электрические, электромагнитные и т.п.

Механическими колебаниями называются изменения физической величины, описывающей механическое движение (скорость, перемещение, кинетическая и потенциальная энергия и т. п.).

Колебания делятся также на периодические и непериодические.

Периодическими называют такие колебания, при которых все характеристики движения повторяются через определенный промежуток времени.

Непериодическими называются колебания, не удовлетворяющие указанному условию. Непериодические колебания гораздо разнообразнее периодических. Такие колебания чаще всего являются затухающими или нарастающими гармоническими колебаниями.

Свободными или собственными называются такие колебания, которые происходят в системе, предоставленной самой себе, после того как она была выведена из положения равновесия.

Примером могут служить колебания шарика, подвешенного на нити. Для того чтобы вызвать колебания, нужно либо толкнуть шарик, либо, отведя в сторону, отпустить его. При толчке шарика сообщается кинетическая энергия, а при отклонении — потенциальная.

Свободные колебания совершаются за счет первоначального запаса энергии.

Свободные колебания могут быть незатухающими только при отсутствии силы трения. В противном случае первоначальный запас энергии будет расходоваться на ее преодоление, и размах колебаний будет уменьшаться.

Свободные колебания при отсутствии трения являются гармоническими.

При отсутствии трения свободные колебания, близкие к гармоническим, возникают также и в других системах: математический и физический маятники.

1.2 Гармонические колебания. Основные параметры гармонического колебания

Особое место среди периодических колебаний занимают гармонические колебания. Их значимость обусловлена следующими причинами. Во-первых, колебания в природе и в технике часто имеют характер, очень близкий к гармоническому, и, во-вторых, периодические процессы иной формы (с другой зависимостью от времени) могут быть представлены как наложение нескольких гармонических колебаний.

Гармонические колебания — это колебания, при которых наблюдаемая величина изменяется во времени по закону синуса или косинуса:

$$x = A \cos(\omega t + \phi_0) \quad \text{или} \quad x = A \sin(\omega t + \phi_0)$$

Величины, входящие в формулу имеют следующий смысл:

x — смещение тела от положения равновесия в момент времени t ;

A — амплитуда колебаний, равная максимальному смещению от положения равновесия;

ω — круговая частота колебаний (число колебаний, совершаемых за 2π секунд), связанная с периодом колебаний соотношением $\omega =$

$2\pi/T$;

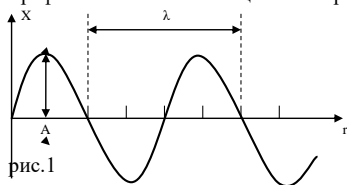
T — период колебаний — промежуток времени, в течение которого совершается одно полное колебание;

ν — частота колебаний — число колебаний, совершаемых за одну секунду ($\nu = 1/T$);

$(\omega t + \phi_0)$ — фаза колебаний (в момент времени t);

ϕ_0 — начальная фаза колебаний (при $t = 0$).

График зависимости смещения от времени представлен на рис. 1



1.3 Вибрация

Широкое внедрение различных машин и механизмов в жизнь человека повышает производительность труда. Однако работа многих механизмов связана с возникновением вибраций, которые передаются человеку и оказывают на него вредное влияние.

Вибрация — вынужденные колебания тела, при которых либо все тело колеблется как единое целое, либо колеблются его отдельные части с различными амплитудами и частотами.

Человек постоянно испытывает различного рода вибрационные воздействия в транспорте, на производстве, в быту. Колебания, возникшие в каком-либо месте тела (например, руке рабочего, держащего отбойный молоток), распространяются по всему телу в виде упругих волн. Эти волны вызывают в тканях организма переменные деформации различных видов (сжатие, растяжение, сдвиг, изгиб). Действие вибраций на человека обусловлено многими физическими факторами: частотой (спектр частот, основная частота), амплитудой, скоростью и ускорением колеблющейся точки, энергией колебательных процессов.

Продолжительное воздействие вибраций вызывает в организме стойкие нарушения нормальных физиологических функций. Может возникнуть «вибрационная болезнь». Эта болезнь приводит к ряду серьезных нарушений в организме человека.

Влияние, которое вибрации оказывают на организм, зависит от интенсивности, частоты, длительности вибраций, места их приложения и направления по отношению к телу, позе, а также от состояния человека и его индивидуальных особенностей.

Колебания с частотой 3-5 Гц вызывают реакции вестибулярного аппарата, сосудистые расстройства. При частотах 3-15 Гц наблюдаются расстройства, связанные с резонансными колебаниями отдельных органов (печень, желудок, голова) и тела в целом. Колебания с частотами 11-45 Гц вызывают ухудшение зрения, тошноту, рвоту. При частотах, превышающих 45 Гц, возникают повреждение сосудов головного мозга, нарушение циркуляции крови и т.д.

В то же время в ряде случаев вибрации находят применение в медицине. Например, при помощи специального вибратора стоматолог готовит амальгаму. Использование высокочастотных вибрационных аппаратов позволяет высверлить в зубе отверстие сложной формы.

Вибрация используется и при массаже. При ручном массаже массируемые ткани приводятся в колебательное движение при помощи рук массажиста. При аппаратном массаже используются вибраторы, в которых для передачи телу колебательных движений служат наконечники различной формы. Вибрационные аппараты подразделяются на аппараты для общей вибрации, вызывающие сотрясение всего тела (вибрационные «стул», «кровать», «платформа» и др.), и аппараты местного вибрационного воздействия на отдельные участки тела.

Механотерапия

В лечебной физкультуре (ЛФК) используются тренажеры, на которых осуществляются колебательные движения различных частей тела человека. Они используются в механотерапии — форме ЛФК, одной из задач которой является осуществление дозированных, ритмически повторяющихся физических упражнений с целью тренировки или восстановления подвижности в суставах на аппаратах маятникового типа. Основу этих аппаратов составляет балансирующий (от фр. *balancer* — качать, уравнивать) маятник, который представляет собой двуплечный рычаг, совершающий колебательные (качательные) движения около неподвижной оси.

2. Механические волны

Если в каком-либо месте упругой среды (твердой, жидкой или газообразной) возбудить колебания ее частиц, то вследствие взаимодействия между частицами это колебание начнет распространяться в среде от частицы к частице с некоторой скоростью v .

Например, если в жидкую или газообразную среду поместить колеблющееся тело, то колебательное движение тела будет передаваться прилегающим к нему частицам среды. Они, в свою очередь, вовлекут в колебательное движение соседние частицы и так далее. При этом все точки среды совершают колебания с одинаковой частотой, равной частоте колебания тела. Эта частота называется частотой волны.

Частотой волны называется частота колебаний точек среды, в которой распространяется волна.

Волной называется процесс распространения механических колебаний в упругой среде.

С волной связан перенос энергии колебаний от источника колебаний к периферийным участкам среды. При этом в среде возникают периодические деформации, которые переносятся волной из одной точки среды в другую. Сами частицы среды не перемещаются вместе с волной, а колеблются около своих положений равновесия. Поэтому распространение волны не сопровождается переносом вещества.

В соответствии с частотой механические волны делятся на различные диапазоны, которые указаны в табл. 1.

Таблица 1. Шкала механических волн

Частота, (Гц)	Наименование диапазона	Примеры
0,001-20	Инфразвуковой	Цунами, тоны сердца

20-2·104	Звуковой	Голос, фонокардиограмма
2·104-105	Низкочастотный ультразвуковой	Звуки, издаваемые дельфинами, летучими мышами
105—107	Среднечастотный ультразвуковой	Колебания магнитострикционных излучателей
107-109	Высокочастотный ультразвуковой	Колебания пьезоэлектрических излучателей
109-1013	Гиперзвуковой	Тепловые колебания молекул

В зависимости от направления колебаний частиц по отношению к направлению распространения волны, различают продольные и поперечные волны.

Продольные волны — волны, при распространении которых частицы среды совершают колебания вдоль направления распространения волны.

При этом в среде чередуются области сжатия и разрежения.

Продольные механические волны могут возникать во всех средах (твёрдых, жидких и газообразных).

Поперечные волны — волны, при распространении которых частицы среды совершают колебания перпендикулярно направлению распространения волны.

При этом в среде возникают периодические деформации сдвига.

В жидкостях и газах упругие силы возникают только при сжатии и не возникают при сдвиге, поэтому поперечные волны в этих средах не образуются. Исключение составляют волны на поверхности жидкости.

2.2 Волновой фронт. Скорость и длина волны

В природе не существует процессов, распространяющихся с бесконечно большой скоростью, поэтому возмущение, созданное внешним воздействием в одной точке среды, достигнет другой точки не мгновенно, а спустя некоторое время. При этом среда делится на две области: область, точки которой уже вовлечены в колебательное движение, и область, точки которой еще находятся в равновесии. Поверхность, разделяющая эти области, называется фронтом волны.

Фронт волны - геометрическое место точек, до которых к данному моменту дошло колебание (возмущение среды).

При распространении волны ее фронт перемещается, двигаясь с некоторой скоростью, которую называют скоростью волны.

Скоростью волны называется скорость перемещения ее фронта.

Скорость волны зависит от свойств среды и типа волны: поперечные и продольные волны в твердом теле распространяются с различными скоростями.

Скорость волны в среде не следует путать со скоростью движения частиц среды, вовлеченных в волновой процесс. Например, при распространении звуковой волны в воздухе средняя скорость колебаний его молекул порядка 10 см/с, а скорость звуковой волны при нормальных условиях около 330 м/с.

Форма волнового фронта определяет геометрический тип волны. Простейшие типы волн по этому признаку - плоские и сферические.

Плоской называется волна, у которой фронтом является плоскость, перпендикулярная направлению распространения.

Плоские волны возникают, например, в закрытом поршнем цилиндре с газом, когда поршень совершает колебания.

Амплитуда плоской волны остается практически неизменной. Ее слабое уменьшение по мере удаления от источника волны связано с вязкостью жидкой или газообразной среды.

Сферической называется волна, у которой фронт имеет форму сферы.

Такой, например, является волна, вызываемая в жидкой или газообразной среде пульсирующим сферическим источником.

Амплитуда сферической волны при удалении от источника убывает обратно пропорционально квадрату расстояния.

Для описания ряда волновых явлений, например интерференции и дифракции, используют специальную характеристику, называемую длиной волны.

Длиной волны называется расстояние, на которое перемещается ее фронт за время, равное периоду колебаний частиц среды: $\lambda = V \cdot T =$

$$\frac{V}{\nu} = \frac{2\pi \cdot V}{\omega}$$

Здесь V — скорость волны, T — период колебаний, ν - частота колебаний точек среды, ω — циклическая частота.

Длина волны λ равна расстоянию между соседними точками, колеблющимися в одинаковой фазе, например расстоянию между двумя соседними максимумами или минимумами возмущения.

Так как скорость распространения волны зависит от свойств среды, то длина волны при переходе из одной среды в другую изменяется, в то время как частота ν остается прежней.

2.2 Уравнение плоской волны

Волна возникает в результате периодических внешних воздействий на среду. Рассмотрим распространение плоской волны, созданной гармоническими колебаниями источника:

$$x_i = A \cdot \cos(\omega t)$$

где x_i - смещение источника, A — амплитуда колебаний, ω — круговая частота колебаний.

Если некоторая точка среды удалена от источника на расстояние s , а скорость волны равна v , то возмущение, созданное источником, достигнет этой точки через время $t = s/v$. Поэтому фаза колебаний в рассматриваемой точке в момент времени t будет такой же, как фаза колебаний источника в момент времени $(t - s/v)$, а амплитуда колебаний останется практически неизменной. В результате колебания данной точки будут определяться уравнением: $x = A \cos[\omega(t - s/v)]$

Уравнение, определяющее смещение любой точки среды в любой момент времени, называется уравнением плоской волны

2.4 Энергетические характеристики волны. Вектор Умова

Механические волны переносят энергию. Для количественного описания переноса энергии вводят понятие интенсивности волны.

$$I = \frac{E}{t \cdot S} \quad [\text{Вт/м}^2]$$

Интенсивность волны- это энергия, переносимая волной через единицу площади за единицу времени:

I - интенсивность, S - площадь, t - время

Мысленно выделим в ткани организма элементарный объём в виде цилиндра и предположим, что через него переносится энергия (рис 2):



рис 2

$$I = \frac{E}{S \cdot t} = \frac{\omega \cdot V}{S \cdot t} = \frac{\omega \cdot S \cdot L}{S \cdot t} = \frac{\omega \cdot L}{t} = \omega \cdot v \quad [3].$$

$$\vec{I} = \omega \cdot \vec{v}$$

$$\omega = \frac{E}{V}$$

Вектор Умова: Интенсивность волны равна произведению скорости (v) её

распространения на объемную плотность энергии ().

Среда, в которой распространяется волна, обладает механической энергией, складывающейся из энергий колебательного движения всех ее частиц:

$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot A^2 \cdot \omega_0^2$$

ω_0 — круговая частота колебаний.

Объемная плотность энергии равна:

$$\omega = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A^2 \cdot \omega_0^2$$

$$\bar{I} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A^2 \cdot \omega_0^2 \cdot \bar{V}$$

Тогда вектор Умова имеет вид:

где ρ — плотность среды, A — амплитуда колебаний частиц.

2.5 Ударные волны

Ударные волны. При распространении звуковых волн скорость колебания частиц не превышает нескольких см/с, т.е. она в сотни раз меньше скорости волны. При сильных возмущениях (взрыв, движение тел со сверхзвуковой скоростью, мощный электрический разряд) скорость колеблющихся частиц среды может стать сравнимой со скоростью звука. При этом возникает эффект, называемый ударной волной.

При взрыве нагретые до высоких температур продукты, обладающие большой плотностью, расширяются и сжимают тонкий слой окружающего воздуха.

Ударная волна — распространяющаяся со сверхзвуковой скоростью тонкая переходная область, в которой происходит скачкообразное возрастание давления, плотности и скорости движения вещества.

Ударная волна может обладать значительной энергией. Так, при ядерном взрыве на образование ударной волны в окружающей среде затрачивается около 50 % всей энергии взрыва. Ударная волна, достигая объектов, способна вызвать разрушения.

Акустика. Звук

Звук, виды звука.

Физические характеристики звука.

Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения.

Связь между физическими и физиологическими характеристиками звука.

Прохождение звука через границу раздела сред.

Звуковые методы исследования.

Факторы, определяющие профилактику шума. Защита от шума.

3.1 Звук, виды звука

Акустика- учение о звуке.

Звук — упругие колебания частиц среды, распространяющиеся в виде продольной волны и воспринимаемые ухом человека в диапазоне частот от 16 Гц до 20 кГц.

Однако с возрастом верхняя граница этого диапазона уменьшается.

Возраст	Верхняя граница частоты, Гц
Маленькие дети	22 000
До 20 лет	20 000
35 лет	примерно 15 000
50 лет	примерно 12 000

Звук с частотой ниже 16—20 Гц называется инфразвуком, выше 20 кГц — ультразвуком, а самые высокочастотные упругие волны в диапазоне от 109 до 10¹² Гц — гиперзвуком.

Звуки, встречающиеся в природе, разделяют на несколько видов.

Тон — это звук, представляющий собой периодический процесс. Тон может быть простым и сложным. Основной характеристикой тона является частота.

Простой тон создается телом, колеблющимся по гармоническому закону (например, камертоном или звуковым генератором).

Простой или чистый тон — это колебание, совершающееся с постоянной частотой.

Сложный тон создается периодическими колебаниями, которые не являются гармоническими (например, звук музыкального инструмента, звук, создаваемый речевым аппаратом человека).

Шум — это звук, имеющий сложную неповторяющуюся временную зависимость и представляющий собой сочетание беспорядочно изменяющихся сложных тонов (шелест листьев).

Звуковой удар — это кратковременное звуковое воздействие (хлопок, взрыв, удар, гром).

Сложный тон, как периодический процесс, можно представить в виде суммы простых тонов (разложить на составляющие тоны).

Такое разложение называется спектром.

Акустический спектр сложного тона (рис 3) — это совокупность всех его частот с указанием их относительных интенсивностей или амплитуд.

Наименьшая частота в спектре (ω) соответствует основному тону, а остальные частоты называют обертонами или гармониками. Обертоны имеют частоты, кратные основной частоте: 2ω , 3ω , 4ω , ...

Обычно наибольшая амплитуда спектра соответствует основному тону. Именно он воспринимается ухом как высота звука.

Обертоны создают «окраску» звука- тембр.

Акустический спектр шума является сплошным.

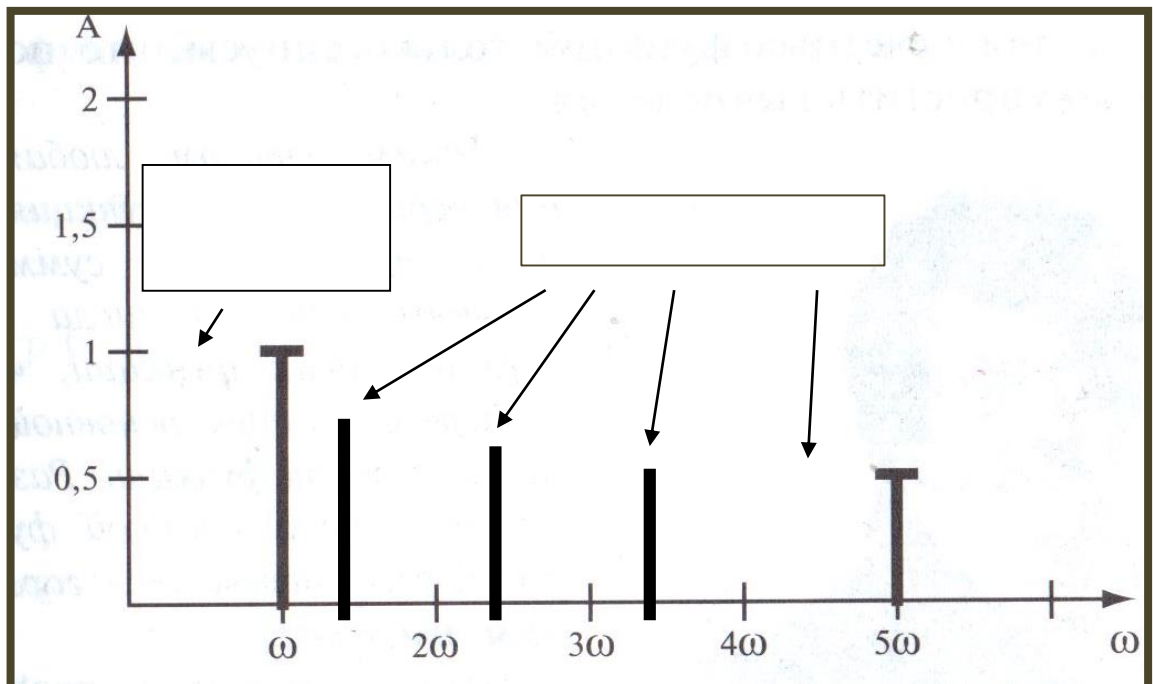


рис 3

3.2 Физические характеристики звука

1. Звуковое давление

Распространение звука сопровождается изменением давления в среде (рис.4).

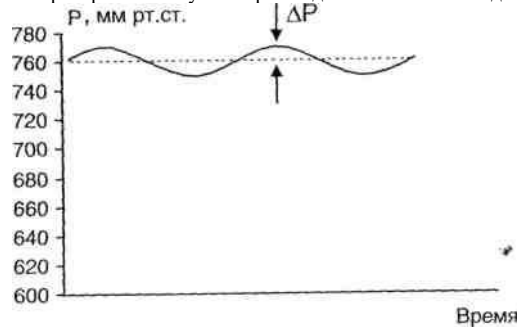


Рис. 4

Именно изменения давления вызывают колебания барабанной перепонки, которые и определяют начало такого сложного процесса, как возникновение слуховых ощущений.

2. Интенсивность звука (I). Распространение звуковой волны сопровождается переносом энергии.

Интенсивность звука — это энергия, переносимая волной через единицу площади за единицу времени.

В однородной среде интенсивность звука, испущенного в данном направлении, убывает по мере удаления от источника звука. При использовании волноводов можно добиться и увеличения интенсивности. Типичным примером такого волновода в живой природе является ушная раковина.

Минимальные значения звукового давления и интенсивности звука, при которых у человека возникают слуховые ощущения, называются порогом слышимости.

Для уха среднего человека на частоте 1 кГц порог слышимости соответствует значению интенсивности звука: $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м².

Значения звукового давления и интенсивности звука, при которых у человека возникают выраженные болевые ощущения, называются порогом болевого ощущения.

Для уха среднего человека на частоте 1 кГц порог болевого ощущения соответствует значению интенсивности звука: $I_m = 10$ Вт/м².

3. Уровень интенсивности (L).

Отношение интенсивностей, соответствующих порогам слышимости и болевого ощущения, столь велико ($I_m / I_0 = 10^{13}$), что на практике используют логарифмическую шкалу, вводя специальную безразмерную характеристику- уровень интенсивности.

Уровнем интенсивности называют десятичный логарифм отношения интенсивности звука к порог слышимости:

$$L = \lg \frac{I}{I_0}$$

Если человек слышит звуки, приходящие с одного направления от нескольких некогерентных источников, то их интенсивности складываются:

$$I = I_1 + I_2 + \dots$$

3.3 Характеристики слухового ощущения (физиологические характеристики).

Звук является объектом слухового ощущения. Он оценивается человеком субъективно. Все субъективные характеристики слухового ощущения связаны с объективными характеристиками звуковой волны.

Высота, тембр

Воспринимаемая звуки, человек различает их по высоте и тембру.

Высота тона обусловлена прежде всего частотой основного тона (чем больше частота, тем более высоким воспринимается звук). В меньшей степени высота зависит от интенсивности звука (звук большей интенсивности воспринимается более низким).

Тембр - это характеристика звукового ощущения, которая определяется его гармоническим спектром. Тембр звука зависит от числа обертонов и от их относительных интенсивностей.

Связь между физическими и физиологическими характеристиками звука

Физические можно измерить	Физиологические можно услышать
------------------------------	-----------------------------------

1.интенсивность	1.громкость
2.частота	2. высота
3.акустический спектр	3. тембр

Закон Вебера-Фехнера. Громкость звука

$$L = k \cdot \lg \frac{I}{I_0}$$

Смысл закона Вебера-Фехнера:

устанавливает связь между физическими и физиологическими характеристиками звука.

если увеличивать раздражение в геометрической прогрессии (в одинаковое число раз), то ощущение этого раздражения возрастает в арифметической прогрессии (на одинаковую величину).

$$L = \lg \frac{I}{I_0}$$

На частоте 1000Гц k=1, тогда:

$$\frac{I}{I_0} = 10$$

Если: , тогда

$$L = \lg \frac{I}{I_0} = \lg 10 = 1 \text{ бел}$$

$$\frac{I}{I_0} = 100$$

, тогда

$$L = \lg \frac{I}{I_0} = \lg 100 = 2 \text{ бел}$$

$$\frac{I}{I_0} = 1000$$

, тогда

$$L = \lg \frac{I}{I_0} = \lg 1000 = 3 \text{ бел}$$

.....

$$\frac{I}{I_0} = \frac{10}{10^{-12}} = 10^{13}$$

, тогда

$$L = \lg \frac{I}{I_0} = \lg 10^{13} = 13 \text{ бел}$$

1 Бел- уровень громкости, создаваемый чистым тоном частотой 1000 Гц при изменении интенсивности в 10 раз.

1 Бел=10 дБел

13 Бел=130 дБел

Громкостью звука называют интенсивность (силу) слуховых ощущений.

Ухо человека имеет различную чувствительность к звукам различных частот. Для учета этого обстоятельства можно выбрать некоторую опорную частоту, а восприятие остальных частот сравнивать с ней. По договоренности опорную частоту приняли равной 1 кГц (по этой причине и порог слышимости 10 установлен для этой частоты).

Для чистого тона с частотой 1 кГц громкость (E) принимают равной уровню интенсивности в децибелах:

$$E = 10 \lg(I/I_0).$$

Для остальных частот громкость определяют путем сравнения интенсивности слуховых ощущений с громкостью звука на опорной частоте.

Громкость звука равна уровню интенсивности звука (дБ) на частоте 1 кГц, вызывающего у «среднего» человека такое же ощущение громкости, что и данный звук.

Единицу громкости звука называют фоном.

1 Фон=1дБел на частоте 1000Гц.

Высокий уровень интенсивности звука приводит к необратимым изменениям в слуховом аппарате. Так, звук в 160 дБ может вызвать разрыв барабанной перепонки и смещение слуховых косточек в среднем ухе, что приводит к необратимой глухоте. При 140 дБ человек ощущает сильную боль, а продолжительное действие шума в 90-120 дБ приводит к поражению слухового нерва.

Звуковые измерения

Кривые равной громкости отражают восприятие звука средним человеком. Для оценки слуха конкретного человека применяется метод тональной пороговой аудиометрии.

Аудиометрия - метод измерения остроты слуха. На специальном приборе (аудиометре) определяется порог слухового ощущения, или порог восприятия, L_p на разных частотах. Для этого с помощью звукового генератора создают звук заданной частоты и, увеличивая уровень интенсивности L, фиксируют пороговый уровень интенсивность L_p, при котором у испытуемого появляются слуховые ощущения. Меняя частоту звука, получают экспериментальную зависимость L_p(v), которую называют аудиограммой (рис. 5).

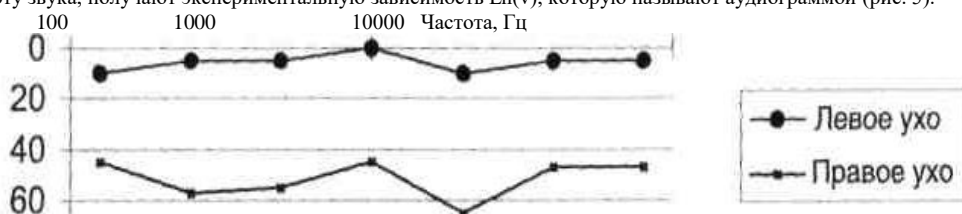


Рис. 5. Аудиограммы

Нарушение функции звуковоспринимающего аппарата может привести к тугоухости - стойкому снижению чувствительности к различным тонам и шепотной речи.

Для измерения громкости сложного тона или шума используют специальные приборы - шумомеры. Звук, принимаемый микрофоном, преобразуется в электрический сигнал, который пропускается через систему фильтров. Параметры фильтров подобраны так, что чувствительность шумомера на различных частотах близка к чувствительности человеческого уха.

3.4 Волновое сопротивление. Отражение звуковых волн. Реверберация

Звук распространяется в любой среде, кроме вакуума.

Скорость его распространения зависит от упругости, плотности и температуры среды, но не зависит от частоты колебаний.

Скорость звука в воздухе-340м/с.

Скорость звука в воде (мягких тканях организма) - 1500 м/с;.

Скорость звука в твёрдых телах-5700м/с.

Произведение $\rho \cdot c$ называют удельным акустическим импедансом, для плоской волны его называют также волновым сопротивлением,

где ρ — плотность среды; c — скорость волны в среде.

Волновое сопротивление — важнейшая характеристика среды, определяющая условие отражения и преломления волн на ее границе.

Представим себе, что звуковая волна попадает на границу раздела двух сред. Часть волны отражается, а часть — преломляется.

Законы отражения и преломления звуковой волны аналогичны законам отражения и преломления света. Преломленная волна может поглотиться во второй среде, а может выйти из нее.

Допустим, что плоская волна падает нормально к границе раздела сред

(рис 6), интенсивность ее в первой среде- I_1 , интенсивность преломленной (прошедшей) волны во второй среде- I_2 .

$\rho_1 c_1$ -воздух

$\rho_2 c_2$ - вода

I_1 - интенсивность

падающей волны

I_2 - интенсивность
прошедшей волны

рис 6

$$\beta = \frac{I_2}{I_1}$$

Назовем коэффициентом проникновения звуковой волны.

Рэлей показал, что коэффициент проникновения звука определяется формулой:

$$\beta = 4 \frac{\rho_1 \cdot c_1 \cdot \rho_2 \cdot c_2}{(\rho_1 \cdot c_1 + \rho_2 \cdot c_2)^2}$$

Если $\rho_1 c_1 = \rho_2 c_2$, то получаем, что $\beta = 1$. При равенстве волновых сопротивлений двух сред звуковая волна (при нормальном падении) пройдет границу раздела без отражения.

Если волновое сопротивление второй среды весьма велико по

$$\beta = 4 \frac{\rho_1 \cdot c_1}{\rho_2 \cdot c_2}$$

сравнению с волновым сопротивлением первой среды ($\rho_2 c_2 \gg \rho_1 c_1$), то имеем:

Оценим коэффициент пропускания на границе «воздух-вода»

для воздуха = 440 кг/(м²с).

для среды внутреннего уха = 1 440 000 кг/(м²с).

Получим для перехода из воздуха в воду $\beta = 0,00122$. Это означает, что только тысячная доля интенсивности звуковой волны попадает в воду.

По этой причине существует специальный передаточный механизм слуховых косточек, которые выполняют функцию согласования волновых сопротивлений воздушной и жидкой сред для уменьшения энергетических потерь.

Во всяком закрытом помещении отраженный от стен, потолков, мебели звук падает на другие стены, полы и пр., вновь отражается и поглощается и постепенно угасает. Поэтому, даже после того, как источник звука прекратит действие, в помещении все еще имеются звуковые волны, которые создают гул. Особенно это заметно в больших просторных залах. Процесс постепенного затухания звука в закрытых помещениях после выключения источника называют реверберацией.

Реверберация, с одной стороны, полезна, так как восприятие звука усиливается за счет энергии отраженной волны, но, с другой стороны, чрезмерно длительная реверберация может существенно ухудшить восприятие речи, музыки, так как каждая новая часть текста перекрывается предыдущими. В связи с этим обычно указывают некоторое оптимальное время реверберации, которое учитывается при постройке аудиторий, театральных и концертных залов и т. п. Например, время реверберации заполненного Колонного зала Дома Союзов в Москве равно 1,70 с, заполненного Большого театра — 1,55 с. Для этих помещений пустых время реверберации соответственно 4,55 и 2,05 с.

3.5 Физические основы звуковых методов исследования в клинике

Аускультация

Фонокардиография (ФКГ)

Перкуссия

Звук может быть источником информации о состоянии органов человека.

1. Аускультация - непосредственное выслушивание звуков, возникающих внутри организма. По характеру таких звуков можно определить, какие именно процессы протекают в данной области тела, и в некоторых случаях установить диагноз.



Приборы, применяемые для выслушивания: стетоскоп, фонендоскоп.

Стетоскоп- прибор для выслушивания шумов внутренних органов: лёгких, бронхов, сердца, сосудов, кишечника и др. Представляет собой трубку в виде тонкого полого цилиндра с вогнутой раковинкой для уха.



Фонендоскоп состоит из полой капсулы с передающей мембраной, которая прикладывается к телу, от нее идут резиновые трубки к уху врача. В полой капсуле возникает резонанс столба воздуха, вызывающий усиление звучания и, следовательно, улучшение выслушивания. Выслушиваются дыхательные шумы, хрипы, тоны сердца, шумы в сердце.



В клинике используются установки, в которых выслушивание осуществляется при помощи микрофона и динамика. Широко применяется запись звуков с помощью магнитофона на магнитную ленту, что дает возможность их воспроизведения.

Фонокардиография — графическая регистрация тонов и шумов сердца и их диагностическая интерпретация. Запись осуществляется с помощью фонокардиографа, который состоит из микрофона, усилителя, частотных фильтров, регистрирующего устройства.



Перкуссия — исследование внутренних органов посредством постукивания по поверхности тела и анализа возникающих при этом звуков. Постукивание осуществляется либо с помощью специальных молоточков, либо при помощи пальцев.



Если в замкнутой полости вызвать звуковые колебания, то при определенной частоте звука воздух в полости начнет резонировать, усиливая тот тон, который соответствует размеру полости и ее положению. Схематично тело человека можно представить суммой разных объемов: газонаполненных (легкие), жидких (внутренние органы), твердых (кости). При ударе по поверхности тела возникают колебания с разными частотами. Часть из них погаснет. Другие совпадут с собственными частотами пустот, следовательно, усилятся и из-за резонанса будут слышны. По тону перкуторных звуков определяют состояние и топографию органа.

3.6 Факторы, определяющие профилактику шума. Защита от шума

Для профилактики шума необходимо знать основные факторы, определяющие его воздействие на организм человека: близость источника шума, интенсивность шума, длительность воздействия, ограниченность пространства, в котором действует шум.

Длительное воздействие шума вызывает сложный симптоматический комплекс функциональных и органических изменений в организме.

Воздействие длительного шума на ЦНС проявляется в замедлении всех нервных реакций, сокращении времени активного внимания, снижении работоспособности.

После длительного действия шума изменяется ритм дыхания, ритм сердечных сокращений, возникает усиление тонуса сосудистой системы, что приводит к повышению систолического и диастолического уровня кровяного давления. Изменяется двигательная и секреторная деятельность желудочно-кишечного тракта, наблюдается гиперсекреция отдельных желез внутренней секреции. Имеет место повышение потливости. Отмечается подавление психических функций, особенно памяти.

Специфическое действие оказывает шум на функции органа слуха. Ухо, как и все органы чувств, способно адаптироваться к шуму. При этом под действием шума порог слышимости повышается на 10—15 дБ. После прекращения шумового воздействия нормальное значение порога слышимости восстанавливается только через 3—5 минут. При высоком уровне интенсивности шума (80—90 дБ) его утомляющее действие резко усиливается. Одной из форм расстройства функции органа слуха, связанной с длительным воздействием шума, является тугоухость.

Сильное воздействие как на физическое, так и на психологическое состояние человека оказывает рок-музыка. Современная рок-музыка создает шум в диапазонах от 10 Гц до 80 кГц. Экспериментально установлено, что если основной ритм, задаваемый ударными инструментами, имеет частоту 1,5 Гц и имеет мощное музыкальное сопровождение на частотах 15—30 Гц, то у человека наступает сильное возбуждение. При ритме с частотой 2 Гц при таком же сопровождении человек впадает в состояние, близкое наркотическому опьянению. На рок-концертах интенсивность звука может превышать 120 дБ, хотя человеческое ухо настроено наиболее благоприятно на среднюю интенсивность 55 дБ. При этом могут возникать контузии звуком, звуковые «ожоги», потеря слуха и памяти.

Защита от шума достаточно сложна. Это связано с тем, что вследствие сравнительно большой длины волны звук огибает препятствия (дифракция) и звуковая тень не образуется.

Кроме того, многие материалы, применяемые в строительстве и технике, имеют недостаточно высокий коэффициент поглощения звука.

Эти особенности требуют специальных средств борьбы с шумами, к которым относятся подавление шумов, возникающих в самом источнике, использование глушителей, применение упругих подвесов, звукоизолирующих материалов, устранение щелей и т.п.

Для борьбы с шумами, проникающими в жилые помещения, большое значение имеют правильное планирование расположения зданий, создание защитных зон, в том числе и растительных. Растения — хороший гаситель шума. Деревья и кустарники могут снижать уровень интенсивности на 5-20 дБ. Эффективны зеленые полосы между тротуаром и мостовой. Лучшее всего шум гасят липы и ели. Дома, находящиеся позади высокого хвойного заслона, могут быть избавлены от шумов улицы почти полностью.

Борьба с шумом не предполагает создания абсолютной тишины, так как при длительном отсутствии слуховых ощущений у человека могут возникнуть расстройства психики. Абсолютная тишина и длительный повышенный шум одинаково противоестественны для человека.

Биофизика слуха

Звукопроводящая и звуковоспринимающая части слухового аппарата.

Роль наружного уха.

Роль среднего уха.

Роль внутреннего уха.

Слух — восприятие звуковых колебаний, которое осуществляется органами слуха.

По выполняемым функциям в слуховом аппарате человека выделяют звукопроводящую и звуковоспринимающую части.

По анатомическому признаку в слуховом аппарате человека выделяют наружное ухо, среднее ухо и внутреннее ухо.



Строение слухового аппарата показано на рис. 7
рис. 7

4.1 Роль наружного уха

Наружное ухо состоит из ушной раковины, слухового прохода (в виде узкой трубки), барабанной перепонки. Ушная раковина играет роль звукоулавливателя, концентрирующего звуковые волны на слуховом проходе, в результате чего звуковое давление на барабанную перепонку увеличивается по сравнению со звуковым давлением в падающей волне примерно в 3 раза. Наружный слуховой проход вместе с ушной раковиной можно сравнить с резонатором типа трубы. Барабанная перепонка, отделяющая наружное ухо от среднего уха, представляет собой пластинку, состоящую из двух слоев коллагеновых волокон, ориентированных по-разному. Толщина перепонки около 0,1 мм.

Причина наибольшей чувствительности уха в области 3 кГц

Звук поступает в систему через наружный слуховой канал, который является закрытой с одной стороны акустической трубой длиной $L = 2,5$ см. Звуковая волна проходит через слуховой проход и частично отражается от барабанной перепонки. В результате происходит интерференция падающей и отраженной волн и образуется стоячая волна. Возникает акустический резонанс. Условия его проявления: длина волны должна быть в 4 раза больше длины воздушного столба в слуховом проходе. При этом столб воздуха внутри канала будет резонировать на звук с длиной волны, равной четырем его длинам. В слуховом канале, как в трубе, будет резонировать волна длиной:

$$\lambda = 4L = 4 \cdot 0,025 = 0,1 \text{ м.}$$

Частота, на которой возникает акустический резонанс равна 3,4 кГц. Этот резонансный эффект объясняет тот факт, что человеческое ухо имеет наибольшую чувствительность на частоте около 3 кГц.

4.2 Строение среднего уха

Среднее ухо является устройством, предназначенным для передачи звуковых колебаний из воздушной среды наружного уха в жидкую среду внутреннего уха. Среднее ухо (рис. 8) содержит барабанную перепонку, овальное и круглое окна, а также слуховые косточки (молоточек, наковальню, стремечко).



рис 8

Среднее ухо представляет собой полость $V=1\text{см}^3$, расположенную внутри височной кости, которая отделяется от наружного уха барабанной перепонкой, а от внутреннего уха — овальным и круглым окнами. Среднее ухо заполнено воздухом, влажность которого равна 100%. Любая разность давлений между наружным и средним ухом приводит к деформации барабанной перепонки. Барабанная перепонка — это воронкообразная мембрана, вдавленная внутрь среднего уха. От нее звуковая информация передается косточкам среднего уха (форма барабанной перепонки обеспечивает отсутствие собственных колебаний, что весьма существенно, так как собственные колебания перепонки создавали бы шумовой фон).

Сообщается с носоглоткой с помощью слуховой (евстахиевой) трубы.

Функции среднего уха:

звукопроводение колебаний из воздушной среды наружного уха в жидкую среду внутреннего уха;

звукоусиление $k=22,5$ раз (в результате происходит усиление звука в наружном и среднем ухе в 50-60 раз);

выравнивание давления воздуха внутри и снаружи от барабанной перепонки с помощью слуховой (евстахиевой) трубы.

Проникновение звуковой волны через границу «воздух-жидкость»

Для того чтобы понять назначение среднего уха, рассмотрим непосредственный переход звука из воздушной среды в жидкую. На границе раздела двух сред одна часть падающей волны отражается, а другая часть переходит во вторую среду. Доля энергии, перешедшей из одной среды в другую, зависит от величины коэффициента пропускания, который равен $\beta = 0,00122$ или $\beta = 0,122\%$. Это означает, что только тысячная доля интенсивности попадает в воду. В логарифмическом масштабе потери интенсивности составляют:

$$L_{\text{дБ}} = \lg(1\text{пад}/1\text{прош}) = 10 \cdot \lg(1/0,00122) = 29 \text{ дБ.}$$

То есть при переходе из воздуха в воду уровень интенсивности звука уменьшается на 29 дБ. С энергетической точки зрения такой переход абсолютно неэффективен. По этой причине существует специальный передаточный механизм — система слуховых косточек, которые выполняют функцию согласования волновых сопротивлений воздушной и жидкой сред для уменьшения энергетических потерь.

Физические основы функционирования системы слуховых косточек

Система косточек представляет собой последовательное звено, начало которого (молоточек) связано с барабанной перепонкой внешнего уха, а конец (стремечко) — с овальным окном внутреннего уха (рис. 8).

Площадь барабанной перепонки равна $S_{\text{бп}} = 64 \text{ мм}^2$, а площадь овального окна $S_{\text{оо}} = 3 \text{ мм}^2$.

Система косточек работает как рычаг, который дает выигрыш в силе со стороны внутреннего уха в 1,3 раза.

Различие площадей барабанной перепонки и овального окна совместно с системой косточек обеспечивает усиление звукового давления в 26 раз.

Выполненные расчеты показывают, что при прохождении звука через среднее ухо происходит увеличение уровня его интенсивности на 28 дБ. Потери уровня интенсивности звука при переходе из воздушной среды в жидкую составляют 29 дБ.

Функции среднего уха:

звукопроводение колебаний из воздушной среды наружного уха в жидкую среду внутреннего уха;

звукоусиление $k=26$ раз, в результате происходит усиление звука в 50-60 раз;

выравнивание давления воздуха внутри и снаружи от барабанной перепонки.

4.3 Роль внутреннего уха

Звуковоспринимающей системой слухового аппарата являются внутреннее ухо.

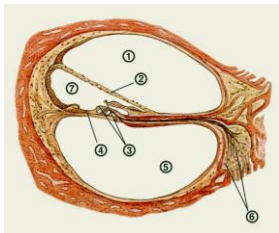
Внутреннее ухо представляет собой замкнутую полость. Эта полость, называемая лабиринтом, имеет сложную форму и заполнена жидкостью — перилимфой. Она состоит из двух основных частей: улитки, преобразующей механические колебания в электрический сигнал, и вестибулярного аппарата, обеспечивающего равновесие тела в поле силы тяжести.

Строение улитки

Рис. 9 Поперечный разрез улитки



Рис.9



Улитка является полым костным образованием длиной 35 мм и имеет форму конусообразной спирали, содержащей 2,5 завитка.

По всей длине улитки вдоль нее проходят две перепончатые перегородки, одна из которых называется рейснеровой мембраной, а другая — основной(базиллярной) мембраной. Длина основной мембраны приблизительно равна 32 мм. Она очень неоднородна по своей форме: расширяется и утончается в направлении от овального окна к верхушке улитки. Вследствие этого модуль упругости основной мембраны вблизи основания улитки примерно в 100 раз больше, чем у вершины.

Пространство между мембранами - улитковый ход(слуховой канал) - заполнено жидкостью, называемой эндолимфой.

Вестибулярный и барабанный каналы заполнены особой жидкостью — перилимфой. В верхней части улитки они соединяются между собой. Колебания стремечка передаются мембране овального окна, от нее перилимфе вестибулярного хода, а затем через тонкую вестибулярную мембрану - эндолимфе улиточного хода. Колебания эндолимфы передаются основной мембране, на которой находится кортиева орган, содержащий чувствительные волосковые клетки (около 24 000), в которых возникают электрические потенциалы, передаваемые по слуховому нерву в мозг.

Барабанный ход заканчивается мембраной круглого окна, которая компенсирует перемещения перилимфы.

Функция кортиева органа — преобразование (трансформация) энергии звуковых колебаний в процесс нервного возбуждения. Звуковые колебания воспринимаются барабанной перепонкой и через систему косточек среднего уха передаются жидким средам внутреннего уха — перилимфе и эндолимфе. Колебания последних приводят к изменению взаиморасположения волосковых клеток кортиева органа и покровной мембраны, что вызывает сгибание волосков и возникновение биоэлектрических потенциалов, улавливаемых и передаваемых в центральную нервную систему отростками нейронов спирального ганглия, подходящими к основанию каждой волосковой клетки.

Частотно-избирательные свойства основной мембраны улитки

Теория Бекешы – это теория слуха, объясняющая первичный анализ звуков в улитке.

Основная мембрана является неоднородной линией передачи механического возбуждения. При действии акустического раздражителя по основной мембране распространяется волна, степень затухания которой зависит от частоты: чем меньше частота раздражения, тем дальше от овального окна распространится волна по основной мембране. Так, например, волна с частотой 300 Гц до затухания распространится приблизительно на 25 мм от овального окна, а волна с частотой 100 Гц — приблизительно на 30 мм.

Различающиеся по высоте звуковые колебания воспринимаются различными отделами кортиева органа: высокие частоты вызывают колебания в нижних отделах улитки, низкие — в верхних, что связано с особенностями гидродинамических явлений в ходе улитки.

Звуки разной частоты распространяются на разную длину.

Высокие частоты затухают быстро (основание улитки).

Средние частоты доходят до середины улитки.

Низкие частоты доходят до вершины улитки.

Улитка разделяет сложные колебания на частоты.

В настоящее время считается, что восприятие высоты тона определяется положением максимума колебаний основной мембраны.

Тема: Физические основы ЭКГ.

1.Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний об:

основных функциях сердца,

мембранной теории возникновения биопотенциалов,

теории Эйтховена и её основных положений,

ЭКГ здорового сердца, природе зубцов, интервалов и сегментов,

роли электрокардиографии в клинической и экспериментальной медицине.

2. Тип занятия: лекция

3. Вопросы по теме занятия.

Основные функции сердца (автоматизм, возбудимость, проводимость, сократимость)

Мембранная теория возникновения биопотенциалов.

Проводящая система сердца

2. Электрический диполь

3. Токовый диполь

4. Дипольный эквивалентный электрический генератор сердца.

5. Генез электрокардиограмм в рамках модели дипольного эквивалентного электрического генератора сердца

а) теория Эйтховена, её основные положения

в) треугольник Эйтховена. Стандартные отведения.

г) ЭКГ здорового сердца

д) природа зубцов, интервалов и сегментов.

4. Конспект теоретического материала.

При функционировании тканей и органов, как и отдельных клеток, сопровождающихся электрической активностью, в организме создаётся электрическое поле.

Зависимость от времени разности потенциалов, возникающей при функционировании данного органа или ткани, называется электрограммой.

Название электрограмм указывают на органы (ткани), функционирование которых приводит к появлению регистрируемой разности потенциалов:

- ЭКГ-электрокардиограмма
- ЭРГ-электроретинограмма
- ЭЭГ-электроэнцефалограмма
- ЭМГ-электромиограмма.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СЕРДЦА :

1. Автоматизма
2. Возбудимости
3. Проводимости
4. Сократимости
5. Тоничности

Все эти функции играют колоссальную роль в работе сердца, тесно между собой взаимосвязаны и при нарушении одной из них изменяются другие функции.

Сердце человека является сложной гетерогенной структурой, состоящей из сократимых и несократимых элементов. К сократимым элементам, на которых приходится примерно 50% общей массы сердца, относятся клетки миокарда (миоциты), а к несократимым элементам - прежде всего клетки и волокна автоматической и проводниковой системы сердца, фиброзный остов, сосудистые и нервные сплетения и жировая ткань. На несократимые элементы сердца приходится вторая половина его массы. Только определенным элементам проводниковой системы сердца присущи автоматические свойства.

I. Автоматизм - способность сердца безо всяких внешних воздействий выполнять ритмические, следующие одно за другим сокращения. Это функция осуществляется проводниковой системой сердца.

Автоматическая система сердца образована синусовым узлом, специализированными проводниковыми путями предсердий, атриовентрикулярным соединением, нижней частью пучка Гиса, обоими его ножками и волокнами сети Пуркинье.

Зона доминантного (главного, первичного) водителя ритма сердца- синусовый узел - общей длиной 15 - 25 мм, шириной 4 - 7 мм. В средней части С.У. находятся большие звездчатые клетки с крупными круглыми ядрами Р - клетки (Pacemaker). В хвостовой части С.У. лежат переходные Т - клетки, осуществляющие синоаортальную передачу возбуждения. Р - клетки генерируют импульсы возбуждения. Т - клетки преимущественно проводят возбуждения. С.У. является доминантным водителем сердечного ритма, автоматическим центром первого порядка. В нем, в Р - клетках, через одинаковые промежутки времени генерируются электрические импульсы эквивалентной мощности, возбуждающие миокард предсердий и желудочков и вызывающие сокращение всего сердца. Эти импульсы проводятся Т - клетками в близко расположенные клетки (волокна) Пуркинье, которыми активируется миокард правого предсердия.

Нормальный автоматизм составляет 60 - 80 импульсов в 1 минуту. Возбуждение синусового узла не отражается на обычной ЭКГ.

Таким образом, в сердце имеется множество клеток, обладающих функцией автоматизма.

Обычно ритмом сердца управляет синусовый узел - автоматический центр первого порядка. При поражении синусового узла функция автоматизма исполняется атриовентрикулярным узлом - центром второго порядка. Если связь между предсердием и желудочками не нарушена, этот узел управляет ритмом всего сердца. Наконец, если поражены синусовый и атриовентрикулярный узлы, то функция автоматизма смещается к ножкам пучка Гиса, т.е. к центрам третьего порядка. Загадка автоматизма сердца до сих пор не раскрыта.

I. Автоматизм сердца связан с синтезом ацетилхолина, потому что в венозном синусе ацетилхолина содержится значительно больше, чем в мышце предсердий и желудочков.

2. Существование специфического гормона автоматизма.

3. Чазов "...объяснение функции автоматизма следует искать в особенностях изменения мембранного потенциала волокон проводящей системы сердца.

II. Возбудимость - возникновение потенциала действия и сокращения сердца. Возбудимостью обладают как клетки проводниковой системы, так и клетки сократительного миокарда.

Мышечная клетка сердца в невозбужденном состоянии имеет начальную (потенциал покоя). Ее потенциал колеблется в пределах $\Delta\varphi = -(80 - 90) \text{ мВ}$.

МЕМБРАННАЯ ТЕОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ.

В основе возникновения электрических явлений в сердце лежит, как известно, проникновение ионов K^+ , Na^+ , Ca^{++} , Cl^- и др. через клеточную мембрану.

$$\text{K}^+ i = 30 \text{ Кe}$$

$$\text{Na}^+ i = 20 \text{ Na e}$$

$$\text{Ca}^{++} i = 25 \text{ Ca e}$$

$$\text{Cl}^- i = 13 \text{ Cl e}$$

Такие высокие градиенты концентрации ионов по обе стороны мембраны поддерживаются благодаря функционированию в ней ионных насосов. Этот процесс осуществляется против концентрационных градиентов этих ионов и требует затраты энергии.

В невозбужденной клетке мембрана более проницаема для K^+ , Cl^- . Ионы K^+ стремятся выйти из клетки, ионы Cl^- входят внутрь клетки. Это перемещение ионов и приводит к поляризации клеточной мембраны: наружная поверхность становится положительной, а внутренняя - отрицательной. Между внутренней и внешней сторонами мембраны устанавливается разность потенциалов - трансмембранный потенциал покоя (ТМПП) - $\Delta\varphi = -90 \text{ мВ}$.

При возбуждении клетки резко изменяется проницаемость её стенки по отношению к ионам различных типов. Это приводит к изменению ионных потоков, и к изменению величины ТМПП.

Кривая изменения ТМПП во время возбуждения получила название -(ТМПД)- трансмембранный потенциал действия.

0 - фаза деполяризации.

В этой фазе резко увеличивается проницаемость мембраны клетки для ионов Na^+ , Na^+ идёт внутрь клетки, внутренняя поверхность клетки становится положительной. Величина $\Delta\varphi$ изменяется от -90 мВ до 20 мВ за время $\tau = 10 \text{ мс}$. Происходит реверсия - перезарядка мембраны.

Фаза 1- начальная быстрая реполяризация.

Проницаемость для Na^+ уменьшается, а для Cl^- увеличивается, что ведёт к падению $\Delta\varphi$ до нуля или ниже.

Фаза 2-реполяризация.

$\Delta\varphi = \text{const}$ - формируется плато на кривой. Постоянный уровень ТМПД поддерживается за счёт медленно входящего тока ионов Ca^{++} и Na^+ , направленного внутрь клетки и K^+ из клетки. ($\tau = 200 \text{ мс}$). В течении этой фазы клетка остаётся в возбуждённом состоянии.

Фаза 3 - фаза конечной быстрой реполяризации.

Уменьшается проницаемость для Ca^{++} и Na^+ и значительно возрастает проницаемость её для K^+ . K^+ идёт из клетки, что приводит к восстановлению ТМПД.

Фаза 4 - фаза диастолы.

Происходит восстановление исходной концентрации K^+ , Na^+ , Ca^{++} , Cl^- соответственно внутри и вне клетки благодаря действию " $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ " насоса. При этом уровень ТМПД = -90 мВ .

Клетки проводящей системы сердца и клетки синусового узла обладают способностью к спонтанному медленному увеличению ТМПД- уменьшению отрицательного заряда внутренней поверхности мембраны. Этот процесс получил название спонтанной диастолической деполяризации и лежит в основе автоматической активности клеток синусового узла и проводящей системы сердца.

Проводящей системе сердца присуща способность проводить импульсы не только в обычном направлении, но и в противоположном. Кроме этого по специфическим путям импульсы проводятся в левое предсердие и атриовентрикулярную систему. Далее начинается a-b-система, состоящая из

1. a-b-узла
2. пучка Гиса
3. ножек пучка Гиса с волокнами Пуркинью.

A-в узел находится справа от межпредсердной перегородки над местом прикрепления трехстворчатого клапана (длиной 5 -6 мм, шириной 2 - 3 мм) играет большую роль в осуществлении физиологических функций сердца как в обычных, так и в патологических условиях. A-в узел содержит 4 типа клеток

1. небольшое число P - подобных клеток
2. промежуточные клетки между P - клетками и обычными рабочими клетками миокарда
3. клетки, напоминающие обычные клетки миокарда
4. типичные клетки Пуркинью вокруг атриовентрикулярного узла

A-в узлу присуща способность к управлению ритмом (автоматизм), задержке проведения импульсов и сортировке (филтрации) поступающих в узел синусовых импульсов.

При выключении синусового узла управлять деятельностью сердца начинает атриовентрикулярный узел, который считают автоматическим центром второго порядка.

Общий ствол пучка Гиса как бы продолжается из атриовентрикулярного узла, общая длина пучка Гиса около 20 мм, толщиной 1 - 4 мм

Пучок Гиса лежит на правой части фиброзного кольца между предсердиями и желудочками. Он состоит из клеток Пуркинью, которые образуют параллельные ряды. К пучку Гиса приближаются нервные волокна блуждающего нерва.

В своей нижней части пучок Гиса разветвляется на 2 ножки - левую и правую. Обе ножки состоят из клеток двух видов - клеток Пуркинью и клеток, очень похожих на клетки сократительного миокарда. Конечные разветвления левой и правой ножек пучка Гиса соединяются с большой сетью клеток (волокон Пуркинью), под эндокардом обоих желудочков. Клетки Пуркинью являются видоизмененными клетками миокарда, которые непосредственно связываются с сократительным миокардом. Автоматические импульсы по внутрижелудочковым проводящим путям поступают к клеткам Пуркинью и отсюда - непосредственно к сократительным клеткам желудочков, вызывая активацию и сокращение желудочков.

Скорость в ветвях и ножках пучка Гиса равна 3 - 4 м/с. Это автоматические центры третьего порядка. Их автоматизм составляет 15 - 40 импульсов в 1 минуту.

III. Проводимость –это способность к проведению возбуждения, возникшего в каком –либо участке сердца, к другим отделам сердечной мышцы.

Проводимость свойственна всем клеткам миокарда. Трансмембранный потенциал действия возникает в процессе автоматического раздражения клеток миокарда. Это раздражение снижает потенциал покоя до критической пороговой величины, которая для большинства сердечных клеток равна 60 мВ.

Проведение импульсов заключается в последовательном распространении потенциала действия, который возникает под влиянием импульсов, генерируемых синусовым узлом. Импульсы из синусового узла, воздействуя на мембрану клеток, перемещают ионы. После достижения порогового потенциала соседних клеток ионы Na быстро движутся внутрь их. Это движение выражается потенциалом действия, деполяризуя влияющем на соседние клетки в виде цепной реакции. Цитоплазма автоматических клеток, миофибриллы, а так же межклеточная жидкость обладает небольшим электрическим сопротивлением и хорошо проводят электрические (автоматические) импульсы. Между возбужденным (электроотрицательным) и находящимся в покое (электроположительным) участками возникает разность потенциалов.

Через клетку проходит ток, который воздействуя на соседние клетки, способствует дальнейшему распространению или проведению биоэлектрического возбуждения. Скорость проведения импульсов зависит от амплитуды потенциала действия, скорости деполяризации, от разницы между диастолическим и пороговым потенциалом.

Чем выше пороговый потенциал и больше разница между диастолическим и пороговым потенциалом в момент возбуждения клеток, тем ниже скорость проведения импульсов.

Скорость проведения импульсов по проводниковой системе и миокарду различна и зависит от структурных и функциональных особенностей различных участков сердца:

1. предсердия - (0.8 - 1) м/с
2. атриовентрикулярный узел - 0.2 м/с
3. пучок Гиса - (0.8 - 1) м/с
4. ножки пучка Гиса - (2 - 4) м/с
5. волокна сократительного миокарда - 0.4 м/с
6. волокна Пуркинью - (2 - 4) м/с

Возбуждение предсердий через проводящие тракты распространяются в 2 - 3 раза быстрее, чем по миокарду предсердий.

IV. Сократимостью реализуются функции автоматизма, возбудимости и проводимости. По сути, это интегральная функция сердца. Сердечная мышца (миокард предсердий и желудочков) образована мышечными клетками, или волокнами (фибриллами). Согласно данным световой микроскопии, эти волокна состоят из множества поперечно исчерченных полосок, называемых миофибриллами, которые прослеживаются по всей длине волокна. Миофибриллы в свою очередь, образованы последовательно повторяющимися структурами - саркомерами. Миофибриллы занимают около половины всей клеточной массы сердца. Они расположены так, что концы саркомеров примыкают один к другому. Поэтому все волокно под микроскопом выглядит исчерченным. Саркомеры состоят из нитей сократительных белков, взаимно ориентированных.

Из миофибрилл сердечной мышцы выделено три основных сократительных белка: миозин, актин и тропомиозин.

Миозин образует толстые нити, которые состоят из 200 - 300 молекул миозина, лежащих рядом и зигзагосплетенных. При этом шаровидные части молекул находятся латерально, а стержневидные части в центре толстой нити. Полагают, что шаровидные части молекул вдоль нитей образуют участки тянущих " мостиков ". Предполагается, что в этих " мостиках " локализуется АТФ-озная активность, а так же механизм взаимодействия миозиновых нитей с актиновыми. Здесь при сокращении генерируется и укорачивается саркомер.

На сокращение и расслабление сердечной мышцы влияет один и тот же фактор – концентрация ионов кальция.

Согласно представлению о механизме скользящей нити, актиновые и миозиновые нити взаимодействуют между собой, не изменяя своей длины, АТФ расщепляется, и между нитями этих белков возникает направленная сила, в результате укорачивается саркомер.

Происхождение отдельных элементов электрокардиограммы.

Нормальная ЭКГ имеет 6 зубцов (P, Q, R, S, T, u), три сегмента (PQ, ST, TP)

Зубец P- Электрическая активность (деполяризация) предсердий. В норме положительный, регистрирует алгебраическую сумму возбуждений правого (восходящая часть) и левого (нисходящая часть) предсердий.

Интервал P-Q – отражает состояние сердца в период от начала возбуждения предсердий до начала возбуждения желудочков (от начала P до начала Q).

Интервал P-Q –складывается из электрических потенциалов в период деполяризации предсердий и периода распространения возбуждения от предсердий к желудочкам по атриовентрикулярному узлу, пучку Гиса и его ветвям (сегмент PQ). В норме интервал P-Q

Находится на изоэлектрической линии.

Зубец Q- отражает деполяризацию межжелудочковой перегородки, направлен вниз.

Зубец R- соответствует почти полному охвату возбуждением обоих желудочков, это самый высокий зубец ЭКГ- направлен вверх.

Зубец S- конечный элемент желудочкового комплекса, когда оба желудочка охвачены возбуждением.
Комплекс QRS начальная часть желудочкового комплекса, адекватна фазе полной деполяризации желудочков.
Сегмент S-T –приходится на период восстановления исходного состояния миокарда после его полной деполяризации, когда нет разности потенциалов.

Сегмент S-T –находится на изоэлектрической линии, хотя желудочки возбуждены.

Зубец T- зубцом T заканчивается желудочковый комплекс, когда прекращается деполяризация, то есть наступает реполяризация обоих желудочков.

Комплекс QRST (Интервал Q- T) характеризует электрическую систолу (возбуждение) желудочков и соответствует периоду от начала деполяризации до окончания реполяризации желудочков. Длина (Q- T) зависит от пола человека и числа сердечных сокращений.

Интервал T-P – отражает фазу покоя сердечной мышцы, в которую не бывает её электрической активности.

Интервал P-Q лежит на изолинии.

Интервал R-R определяется между пиками двух следующих друг за другом зубцов R.

Тема: Гемодинамика.

1.Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний о:

строении сердца и сердечно-сосудистой системы,

физических законах, которым подчиняется движение крови в организме человека.

свойствах крови, режимах её течения и методах измерения её вязкости.

методах измерения давления крови, что необходимо для освоения других учебных дисциплин (физиология, терапия).

2. Тип занятия: лекция

3. Вопросы по теме занятия.

Гемодинамика в одиночном сосуде. Уравнение Пуазейля.

Гидравлическое сопротивление. Законы общесистемной гемодинамики.

Жидкость: вязкость, текучесть. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Вязкость крови. Способы измерения вязкости крови.

Ламинарное, турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.

Конспект теоретического материала.

Механический цикл сердца. Биофизическая роль сердца в кровообращении. Работа и мощность сердца.

Полостная гемодинамика в разные фазы сердечного цикла.

Сердечно- сосудистая система обеспечивает циркуляцию крови по замкнутой системе сосудов. Постоянная циркуляция крови в организме позволяет доставлять ко всем клеткам вещества, необходимые для их нормального функционирования, и удалять продукты их жизнедеятельности. Для того чтобы осуществить этот жизненно необходимый и очень сложный процесс обмена вещества в капиллярах, сердечно-сосудистая система имеет определённую функциональную и структурную организацию.

Механический цикл сердца

Система кровообращения состоит из сердца и замкнутой системой сосудов, образующих большой и малый круги кровообращения. Система кровообращения выполняет в организме транспортную функцию. Основным источником энергии, обеспечивающей движение крови по сосудам, является работа сердца.

Передвижение реальной крови по сосудам обусловлено разностью давлений в начале и в конце сосудов. Основной причиной, создающей эту разность давлений в кровеносных сосудах, является работа сердца. Поэтому сердце по отношению к сосудистой системе можно считать насосом. Кроме работы сердца, движению крови по сосудам способствуют сокращения скелетных мышц и отрицательное давление в плевральной полости.

Сердце является насосом, состоящим из двух частей: левое сердце и правое сердце (рис2). Фактически сердце состоит из двух насосов, включённых последовательно.

Каждый из сердечных насосов имеет(рис3):

1,2-пара предсердных ушек

3,4-пара предсердий

5,6-желудочки

В состоянии диастолы кровь заполняет все камеры, давление действует во все стороны одинаково, но растягиваются только ушки (т.к. стенки тонкие). Затем растягиваются предсердия, которые наполняется кровью из венозной системы и через клапаны одностороннего действия (трёхстворчатый в правом сердце и двухстворчатый(митральный) в левом сердце) перекачивают кровь в камеру высокого давления (желудочки). В свою очередь желудочки через второй клапан (лёгочный и аортальный) одностороннего действия направляет кровь в артериальную систему.

Рассмотрим схематически явления, происходящие в большом круге кровообращения. При каждом сокращении левого желудочка сердца в аорту, уже наполненную кровью под соответствующим давлением, выталкивается так называемый ударный объём крови, в среднем равный 65-70 мл. Затем клапаны аорты закрываются.

Поступивший в аорту дополнительный объём крови повышает давление в ней и соответственно растягивает её стенки. Волна повышенного давления, которое называется систолическим, вызывает колебания сосудистых стенок, распространяющиеся вдоль более крупных артерий в виде упругой волны. Эта волна давления называется пульсовой волной, скорость её распространения зависит от упругости сосудистых стенок и имеет порядок 6-8 м/с.

Затем в период расслабления сердечной мышцы (диастола) стенки аорты постепенно сокращаются до исходного положения и проталкивают поступивший объём крови в более дистальные крупные артерии. Стенки последних в свою очередь растягиваются и затем, сокращаясь, проталкивают кровь в последующие звенья сосудистой системы. В результате ток крови принимает непрерывный характер со скоростью в крупных сосудах порядка 0.3-0.5 м/с.

При таком механизме продвижения крови только часть энергии, развиваемой сердечной мышцей при сокращении, передаётся непосредственно массе крови в аорте и переходит в её кинетическую энергию, остальная часть энергии переходит в потенциальную энергию растяжения эластичных стенок крупных сосудов (преимущественно аорты) и затем уже постепенно по мере возвращения их в исходное положение передаётся массе крови в период расслабления сердечной мышцы.

По венам большого круга правые камеры сердца получают кровь, оттекающую от тканей тела, и перекачивают её в артерии малого круга. Левые камеры сердца получают эту кровь из вен малого круга и через аорту и её ветви направляют в артериальное русло большого круга. Однонаправленное перемещение крови производится за счёт работы клапанного аппарата.

Механический цикл сердца. Биофизическая роль сердца в кровообращении. Полостная гемодинамика в разные фазы сердечного цикла. Работа и мощность сердца.

Сердечно- сосудистая система обеспечивает циркуляцию крови по замкнутой системе сосудов. Постоянная циркуляция крови в организме позволяет доставлять ко всем клеткам вещества, необходимые для их нормального функционирования, и удалять продукты их жизнедеятельности. Для того чтобы осуществить этот жизненно необходимый и очень сложный процесс обмена вещества в капиллярах, сердечно-сосудистая система имеет определённую функциональную и структурную организацию.

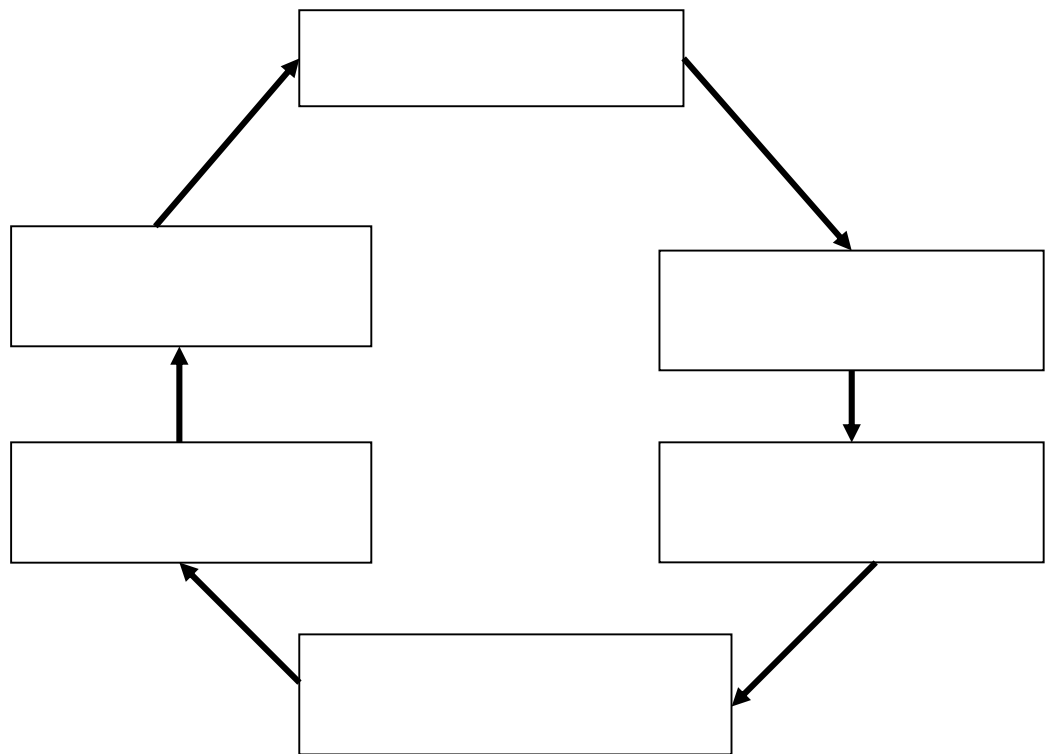


рис 1.

Рассмотрим кратко биофизическую роль каждого элемента системы.

Основная функция сердечно-сосудистой системы- обеспечение непрерывного движения крови по капиллярам, где происходит обмен веществ между кровью и тканями. Артериолы-резистивные сосуды. Легко изменяя свой просвет, они регулируют гемодинамические показатели кровотока в капиллярах. Артериолы- «краны» сердечно- сосудистой системы.

Сердечно-сосудистая система замкнута, поэтому для обеспечения течения крови в ней должен быть периодически действующий насос. Эту роль выполняет сердце. Периодическое поступление крови из сердца превращается в постоянное поступление её в мелкие сосуды с помощью крупных сосудов: часть крови поступающей из сердца во время систолы, резервируется в крупных сосудах благодаря их эластичности, а затем во время диастолы выталкивается в мелкие сосуды. Крупные сосуды являются согласующим элементом между сердцем и мелкими сосудами. При этом аорта и артерии выполняют роль проводников, позволяя проводить кровь к различным частям тела. По венам кровь возвращается в сердце.

Активная деятельность сердца вызывает сложное пространственно-временное распределение гемодинамических параметров в сердечно-сосудистой системе.

Система кровообращения состоит из сердца и замкнутой системой сосудов, образующих большой и малый круги кровообращения. Система кровообращения выполняет в организме транспортную функцию. Основным источником энергии, обеспечивающей движение крови по сосудам, является работа сердца.

Передвижение реальной крови по сосудам обусловлено разностью давлений в начале и в конце сосудов. Основной причиной, создающей эту разность давлений в кровеносных сосудах, является работа сердца. Поэтому сердце по отношению к сосудистой системе можно считать насосом. Кроме работы сердца, движению крови по сосудам способствуют сокращения скелетных мышц и отрицательное давление в плевральной полости.

Сердце является насосом, состоящим из двух частей: левое сердце и правое сердце (рис2). Фактически сердце состоит из двух насосов, включённых последовательно.

Каждый из сердечных насосов имеет(рис3):

- 1,2-пара предсердных ушек
- 3,4-пара предсердий
- 5,6-желудочки

В состоянии диастолы кровь заполняет все камеры, давление действует во все стороны одинаково, но растягиваются только ушки (т.к. стенки тонкие). Затем растягиваются предсердия, которые наполняются кровью из венозной системы и через клапаны одностороннего действия (трёхстворчатый в правом сердце и двухстворчатый(митральный) в левом сердце) перекачивают кровь в камеру высокого давления (желудочки). В свою очередь желудочки через второй клапан (лёгочный и аортальный) одностороннего действия направляет кровь в артериальную систему.

Рассмотрим схематически явления, происходящие в большом круге кровообращения. При каждом сокращении левого желудочка сердца в аорту, уже заполненную кровью под соответствующим давлением, выталкивается так называемый ударный объём крови, в среднем равный 65-70 мл. Затем клапаны аорты закрываются.

Поступивший в аорту дополнительный объём крови повышает давление в ней и соответственно растягивает её стенки. Волна повышенного давления, которое называется систолическим, вызывает колебания сосудистых стенок, распространяющиеся вдоль более крупных артерий в виде упругой волны. Эта волна давления называется пульсовой волной, скорость её распространения зависит от упругости сосудистых стенок и имеет порядок 6-8 м/с.

Затем в период расслабления сердечной мышцы (диастола) стенки аорты постепенно сокращаются до исходного положения и проталкивают поступивший объём крови в более дистальные крупные артерии. Стенки последних в свою очередь растягиваются и затем, сокращаясь, проталкивают кровь в последующие звенья сосудистой системы. В результате ток крови принимает непрерывный характер со скоростью в крупных сосудах порядка 0,3-0,5 м/с.

При таком механизме продвижения крови только часть энергии, развиваемой сердечной мышцей при сокращении, передаётся непосредственно массе крови в аорте и переходит в её кинетическую энергию, остальная часть энергии переходит в потенциальную энергию растяжения эластичных стенок крупных сосудов (преимущественно аорты) и затем уже постепенно по мере возвращения их в исходное положение передаётся массе крови в период расслабления сердечной мышцы.

По венам большого круга правые камеры сердца получают кровь, оттекающую от тканей тела, и перекачивают её в артерии малого круга. Левые камеры сердца получают эту кровь из вен малого круга и через аорту и её ветви направляют в артериальное русло большого круга. Однонаправленное перемещение крови производится за счёт работы клапанного аппарата.

Работа и мощность сердца.

Общую работу сердца можно представить как сумму внутренней и внешней работ.

$$A_o = A_{внут} + A_{внеш}$$

Внутренняя работа сердца-это работа, затрачиваемая по перемещению крови по полостям сердца (ушки-предсердия-желудочки).

Внешняя работа-это работа, затрачиваемая на создание давления для выталкивания крови из желудочка и сообщение крови кинетической энергии.

Внешняя работа сердца составляет 99% от всей работы сердца. На долю внутренней работы приходится 1%.

Внешняя работа сердца в основном совершается левым желудочком.

Работа правого желудочка равна 0.2 работы левого желудочка.

$A_{внеш} = A_{лж} + A_{пж} = 1.2 A_{лж}$

Рассчитаем работу левого желудочка.

работа, затрачиваемая левым желудочком на выталкивание крови из желудочка.

$A_1 = F \cdot L$ $F = P \cdot S$ $A_1 = P \cdot S \cdot L$ $S \cdot l = V_{уд} \cdot \text{ударный объем}$

$A_1 = P \cdot V_{уд}$

работа, затрачиваемая левым желудочком на сообщение крови кинетической энергии.

$A_2 = m \cdot V^2 / 2 = \rho \cdot V_{уд} \cdot V^2 / 2$

Тогда работа левого желудочка равна.

$A_{лж} = P \cdot V_{уд} + \rho \cdot V_{уд} \cdot V^2 / 2 = V_{уд} \cdot (P + \rho \cdot V^2 / 2)$

Полная внешняя работа сердца равна

$A_{внеш} = 1.2 A_{лж} = 1.2 V_{уд} (P + \rho \cdot V^2 / 2)$

Подставим численные значения:

1. $P = 100 \text{ мм.рт.ст.} = 1.3 \cdot 10^4 \text{ Па}$ - среднее давление, под которым кровь выбрасывается в аорту.

2. $\rho = 1.05 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ - плотность крови

3. $V_{уд} = 70 \text{ см}^3 = 7 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$

4. $V = 0.5 \text{ м/с}$ - скорость крови в аорте в состоянии покоя.

$A = (1.3 \cdot 10^4 + 1.05 \cdot 10^3 \cdot 0.5^2 / 2) \cdot 1.2 = 1.14 \text{ Дж}$

Время сокращения желудочков $t = 0.3 \text{ с}$

Тогда мощность ,развиваемая сердцем будет:

$N_c = A_c / t$ $N_c = 1.14 / 0.3 = 3.4 \text{ (Вт)}$

Считая, что в среднем происходит около 60 сокращений сердца в 1 мин, получим, что за 1 мин оно совершает работу $A_{мин} = 68 \text{ Дж}$ и за 1 сутки работа равна $A = 68 \cdot 24 \text{ час} \cdot 3600 \text{ с} = 98000 \text{ (Дж)}$

При мышечной работе средней интенсивности минутный объём крови увеличивается приблизительно в 5 раз, при этом соответственно возрастает скорость течения крови в аорте тоже в 5 раз. Тогда работа, совершаемая сердцем за 1 мин, будет: $A_c = 1.2 \cdot (1.3 \cdot 10^4 + 1.05 \cdot 10^3 \cdot 2.5^2 / 2) \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 360 \text{ Дж}$.

Гемодинамика

Сердечно-сосудистая система обеспечивает циркуляцию крови по замкнутой системе сосудов. Постоянная циркуляция крови в организме позволяет доставлять ко всем клеткам вещества, необходимые для их нормального функционирования, и удалять продукты их жизнедеятельности. Для того чтобы осуществить этот жизненно необходимый и очень сложный процесс обмена веществ в капиллярах, сердечно-сосудистая система имеет определенную функциональную и структурную организацию.

Гемодинамические показатели кровотока определяются биофизическими параметрами всей сердечно-сосудистой системы, а именно собственными характеристиками сердечной деятельности (например, ударным объемом крови), структурными особенностями сосудов (их радиусом и эластичностью) и непосредственно свойствами самой крови (вязкостью).

Реологические свойства крови.

Реология (от греч. rheos - течение, поток, logos - учение) - наука о деформациях и текучести вещества.

Вязкость (внутреннее трение) жидкости - свойство жидкости оказывать сопротивление перемещению одной ее части относительно другой. Вязкость жидкости обусловлена в первую очередь межмолекулярным взаимодействием, ограничивающим подвижность молекул. Наличие вязкости приводит к диссипации энергии внешнего источника, вызывающего движение жидкости, и переходу ее в теплоту. Жидкость без вязкости (так называемая идеальная жидкость) является абстракцией. Всем реальным жидкостям присуща вязкость.

Основной закон вязкого течения был установлен И. Ньютоном (1687 г.) - формула Ньютона: где $F [Н]$ - сила внутреннего трения (вязкости), возникающая между слоями жидкости при сдвиге их относительно друг друга; $X [Па \cdot с]$ - коэффициент динамической вязкости жидкости характеризующий сопротивление жидкости смещению ее слоев;

$dV / dx [1/с]$ - градиент скорости, показывающий, на сколько изменяется скорость V при изменении на единицу расстояния в направлении X при переходе от слоя к слою, иначе - скорость сдвига;

$S [м^2]$ - площадь соприкасающихся слоев.

Сила внутреннего трения тормозит более быстрые слои и ускоряет более медленные слои. Жидкости делятся по вязким свойствам на два вида: ньютоновские и неньютоновские.

Ньютоновской называется жидкость, коэффициент вязкости которой зависит только от ее природы и температуры. Для ньютоновских жидкостей сила вязкости прямо пропорциональна градиенту скорости. Для них непосредственно справедлива формула Ньютона, коэффициент вязкости в которой является постоянным параметром, не зависящим от условий течения жидкости.

Неньютоновской называется жидкость, коэффициент вязкости которой зависит не только от природы вещества и температуры, но также и от условий течения жидкости, в частности от градиента скорости. Коэффициент вязкости в этом случае не является константой вещества. При этом вязкость жидкости характеризуют условным коэффициентом вязкости, который относится к определенным условиям течения жидкости (например, давление, скорость). Зависимость силы вязкости от градиента скорости становится нелинейной.

Примером неньютоновских жидкостей являются суспензии. Если имеется жидкость, в которой равномерно распределены твердые не взаимодействующие частицы, то такую среду можно рассматривать как однородную.

Кровь — неньютоновская жидкость. В наибольшей степени; это связано с тем, что она обладает внутренней структурой, представляя собой суспензию форменных элементов в растворе - плазме. Плазма - практически ньютоновская жидкость. Поскольку 93 % форменных элементов составляют эритроциты, то при упрощенном рассмотрении кровь - это суспензия эритроцитов в физиологическом растворе.

Число Рейнольдса.

Стационарное течение жидкости является слоистым или ламинарным. Для него справедливы уравнения Бернулли и Пуазейля. Ламинарное течение устанавливается в трубах с гладкими стенками, без резких изменений площади сечения и изгибов трубы, а так же при отсутствии множественных разветвлений. При нарушении этих условий и особенно при высоких скоростях течение переходит в турбулентное: скорости частиц жидкости при этом беспорядочно меняются, образуются местные завихрения - происходит перемешивание жидкости.

Характерным для турбулентного течения являются местное изменение давления в жидкости, вызывающие колебательное движение частиц, сопровождающееся звуковыми явлениями (шум, журчание и т. п.), благодаря которым турбулентное течение легко обнаруживается.

Характер течения жидкости по трубе зависит от: свойств жидкости, скорости ее течения, размеров трубы и определяется - числом Рейнольдса, которое для трубы диаметром D выражается следующей формулой:

$$Re = \frac{\rho \cdot j \cdot V \cdot D}{\eta}$$

где ρj - плотность жидкости.

1. Если число Рейнольдса больше некоторого критического ($Re < Re_{кр}$), то движение жидкости ламинарное.

2. Если число Рейнольдса больше некоторого критического ($Re > Re_{кр}$), то движение жидкости турбулентное.

Например, для гладких цилиндрических труб $Re_{кр} \approx 2300$.

Течение крови в артериях в норме является ламинарным, небольшая турбулентность возникает вблизи клапанов. При патологии, когда вязкость бывает меньше нормы, число Рейнольдса может превысить критическое значение и движение станет турбулентным.

При непрерывном течении жидкости не имеет значения степень эластичности трубок. Если через трубки пропускать пульсирующий поток жидкости, используя для этой цели периодически действующий насос, то характер истечения жидкости из трубок будет зависеть от эластичности трубок (из эластичной трубки – стационарный). Это объясняется следующим образом, при повышении давления эластичная трубка расширяется, кинетическая энергия жидкости частично переходит в потенциальную энергию деформации стенок. Так как насос действует периодически, то в момент прекращения его работы происходят обратные энергетические превращения, эластичная трубка сжимается, что способствует продвижению жидкости в нужном направлении.

Стенки артерий упруго-эластичные. Поэтому движение крови по этим сосудам соответствует движению жидкости по эластичной трубке. При сокращении сердечной мышцы (систола) кровь выбрасывается из сердца в аорту и отходящие от нее артерии. Вследствие эластичности стенок крупные артерии воспринимают за время систолы больше крови, чем ее оттекает к периферии. Систолическое давление человека в норме приблизительно 120 мм рт. ст. Во время расслабления сердца (диастола) растянутые артерии спадаются и потенциальная энергия, сообщенная им сердцем, переходит в кинетическую энергию тока крови, при этом поддерживается диастолическое давление, приблизительно равное 80 мм рт. ст.

Основные законы гемодинамики

Гемодинамика - один из разделов биомеханики, изучающий законы движения крови по кровеносным сосудам. Задача гемодинамики - установить взаимосвязь между основными гемодинамическими показателями, а также их зависимость от физических параметров крови и кровеносных сосудов.

К основным гемодинамическим показателям относятся давление и скорость кровотока.

Давление — это сила, действующая со стороны крови на сосуды, приходящаяся на единицу площади : $P = F / S$. Различают объемную и линейную скорости кровотока. Объемной скоростью Q называют величину, численно равную объему жидкости, перетекающему в единицу времени через данное сечение трубы:

единица измерения (м³ / с).

Линейная скорость представляет путь, проходимый частицами крови в единицу времени: $V = Z/t$, единица измерения (м / с).

В реальных жидкостях (вязких) по мере движения их по трубе потенциальная энергия расходуется на работу по преодолению внутреннего трения, поэтому давление жидкости вдоль трубы падает (см. рис.№1). Для стационарного ламинарного течения реальной жидкости в цилиндрической трубе постоянного сечения справедлива формула (закон) Гагена—Пуазейля:

$$Q = \frac{\pi \cdot r^4 \cdot \Delta P}{8 \cdot \eta \cdot l}$$

Где $\Delta p = P_1 - P_2$ - падение давления, то есть разность давлений входа в трубу P_1 и на выходе из нее P_2 на расстоянии l

$$W = \frac{8 \cdot \eta \cdot l}{\pi \cdot R^4}$$

Величина:

называется гидравлическим сопротивлением сосуда. Закон Гагена—Пуазейля можно представить как $\Delta P = Q/W$.

Из закона Пуазейля следует, что падение давления крови в сосудах зависит от объемной скорости кровотока и в сильной степени от радиуса сосуда. Так, уменьшение радиуса на 20 % приводит к увеличению падения давления более чем в 2 раза. Даже небольшие изменения просветов кровеносных сосудов сильно сказываются на падении давления. Не случайно основные фармакологические средства нормализации давления направлены прежде всего на изменение провета сосудов.

Тема: Физиотерапия

1.Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний о:

физических свойствах физических факторов, применяемых в физиотерапии физических процессах, протекающих в человеческом организме под действием этих физических факторов

2. Тип занятия: лекция

3. Вопросы по теме занятия.

Классификация частотных интервалов, принятая в медицине.

Основные методы физиотерапии

Физико-химические основные основы действия лечебных физических факторов на организм.

Электромагнитные колебания в идеальном контуре.

Электромагнитные волны. Уравнение электромагнитной волны. Скорость распространения. Вектор Умова-Пойтинга.

Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием:

Постоянного тока (гальванизация)

Постоянного тока в импульсном режиме (электростимуляция, электросон)

Высокочастотного тока (дарсонвализация, электрохирургия)

Переменного электрического поля высокой частоты.(УВЧ-терапия)

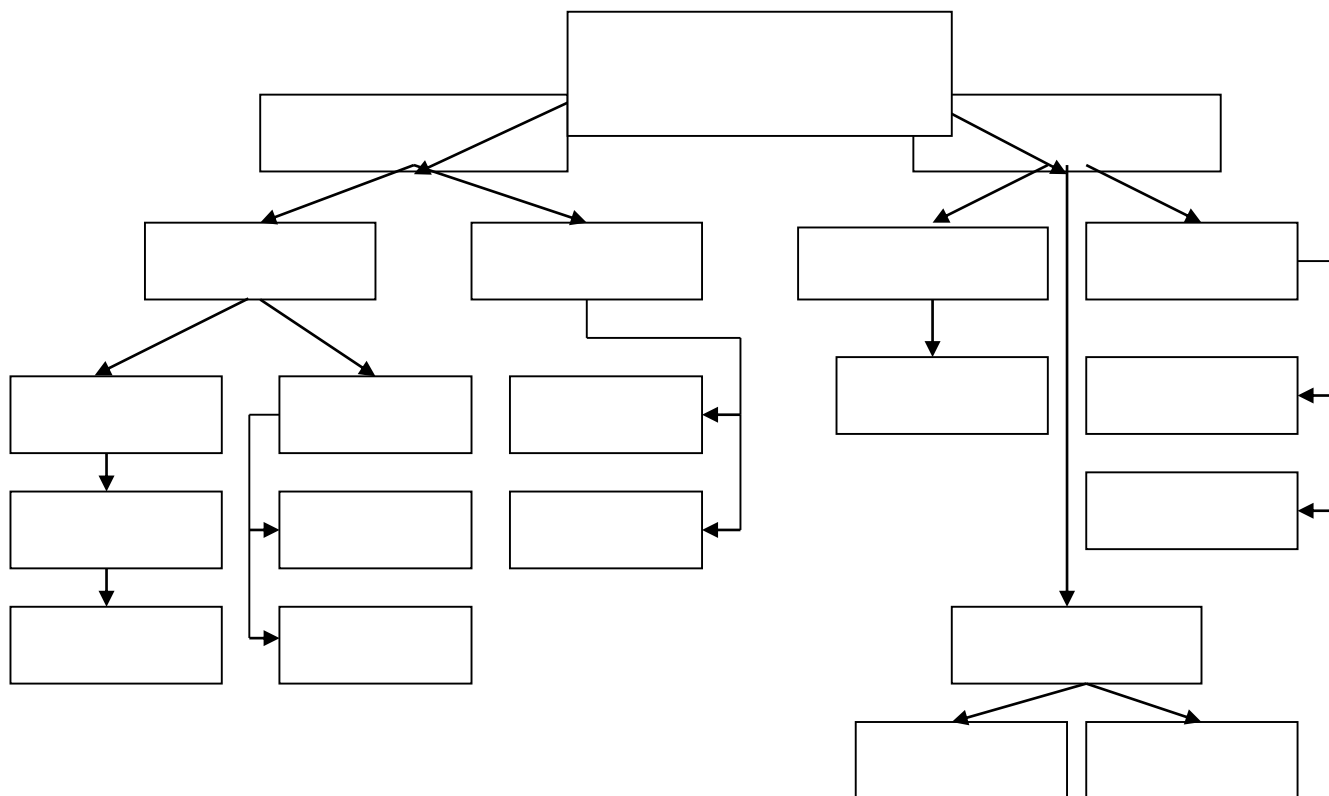
Конспект теоретического материала.

Классификация частотных интервалов, принятая в медицине.

В медицине принято следующее условное разделение электромагнитных колебаний на частотные диапазоны.

Вид колебаний	Частота
1. Низкие частоты	20 (Гц)
2. Звуковые частоты	(20- 20000) Гц
3. Ультразвуковые частоты	(20-200) кГц
4. Высокие (ВЧ)	200 кГц-30 МГц
5. Ультравысокие (УВЧ)	(30-300)МГц
6. Сверхвысокие (СВЧ)	Свыше 300МГц

Основные методы физиотерапии.



Физико-химические основы действия лечебных физических факторов на организм.

Действие лечебных физических факторов на организм обусловлено преобразованием их энергии (электрического тока, поля волн) в биологический процесс. Поглощенная часть энергии трансформируется в биоэнергетические процессы. Основу трансформации поглощенной энергии составляют физико-химические сдвиги, происходящие в тканях и оказывающие влияние на биохимические и физиологические процессы.

Температурный эффект.

Энергия физического фактора может переходить в тепло. Биологическое действие тепловой энергии, возникающее в результате усиления броуновского движения молекул, определяется ее влиянием на скорость протекания биохимических (ферментативных) реакций. Повышение температуры стимулирующе влияет на жизнедеятельность целостного организма.

Ионные сдвиги.

Согласно ионной теории, действие физических факторов на организм определяется изменением концентрации и соотношения ионов в клетках и тканях. При воздействии постоянным электрическим током, полем возникает направленное движение ионов, накопление у мембран, перераспределение между клеткой и средой, усиленным накоплением их в отдельных структурах клетки.

Электрическая поляризация.

Электрическая поляризация - это образование в твердых, жидких веществах и газах собственной электродвижущей силы, направленной против приложенного к объекту электрического поля (тока).

Виды электрической поляризации: электронная, ионная, дипольная, макроструктурная и поверхностная.

Электронная поляризация - смещение электронов на своих орбитах, относительно ядер.

Ионная поляризация - смещение иона в кристаллической решетке.

Дипольная поляризация - ориентация свободных полярных молекул под действием внешнего поля.

Макроструктурная поляризация - связана с неоднородностью электрических свойств вещества. Свободные ионы хорошо перемещаются в пределах хорошо проводящих тканей и накапливаются у ее границ.

Поверхностная поляризация - происходит на поверхностях, имеющих двойной электрический слой.

При ВЧ-терапии характерно наступление макроструктурной и дипольной поляризации. Возникает поляризация белковых и др. органических молекул, обладающих дипольным моментом.

Тепловой эффект высокочастотных факторов обусловлен диэлектрической поляризацией. Максимальный нагрев происходит в зоне дисперсии электропроводности, когда поляризация наиболее интенсивна.

Если время, в течении которого электрическое поле направлено в одну сторону, больше времени релаксации какого-либо вида поляризации, то поляризация достигает максимального значения. Релаксация - время возникновения электронной поляризации после наложения поля.

Свободно-радикальные процессы.

Свободные радикалы - молекулы или их части, имеющие один или несколько неспаренных электронов. Они являются активными промежуточными продуктами ферментативных окислительно-восстановительных процессов в биосистемах, участвуют в генерации биопотенциалов, имеют важное значение для процессов возбуждения в авторегуляторных механизмах клетки.

Доказана роль свободных радикалов в механизме первичного действия магнитных полей. Наблюдается не только повышение их уровня, но и перераспределение их между тканями.

Микроволны, электрический ток на радикальные процессы действуют косвенно.

Конформационные изменения.

Конформация - изменение пространственной трехмерной структуры макромолекул в живом организме. Этим свойством обладают белки и др. биополимеры. Имеются данные о существовании спонтанных конформационных колебаниях. При этом возможно поглощение энергии электромагнитных колебаний ($\nu = 10^{10}$ Гц). Совпадение частоты спонтанных колебаний макромолекул с действующей частотой физического фактора является основой резонансного поглощения их энергии. Изучено действие переменного магнитного поля на конформацию белков сыворотки крови, тканей, ферментов.

Изменение состояния воды.

Изменение макроструктуры воды наблюдается при совпадении частоты внешних воздействий с частотой активационных форм движения молекул воды, которые осуществляют вибрационное, трансляционное и вращательное движение.

Частота их равна 106, 108, 109 Гц. Под действием магнитного поля, электромагнитного обнаружено возрастание поверхностного натяжения, вязкости, электропроводности воды.

Для свободных молекул воды характеристическая частота релаксации находится в СВЧ-диапазоне.

Вода играет важную роль в механизме поглощения электромагнитной энергии.

Рассмотренные физико-химические эффекты при действии физических лечебных факторов либо непосредственно, либо косвенным образом влияют на физиологические процессы организма. Они могут рассматриваться как промежуточная стадия на пути преобразования поглощенной энергии физического фактора (физическая стадия) в биологическую реакцию (биологическая стадия).

Электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.

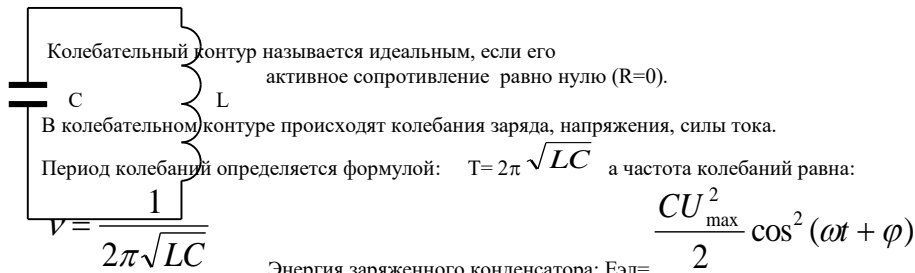
Колебания-процессы, повторяющиеся через равные промежутки времени.

В зависимости от физической природы процесса различают колебания: механические, электрические, электромагнитные и т. п.

Все колебания подчиняются общим закономерностям, которые описываются аналогичными математическими уравнениями.

Источником электромагнитных колебаний служит колебательный контур.

Рассмотрим процессы, происходящие в колебательном контуре.



Энергия заряженного конденсатора: $E_{эл} = \frac{LI_{\max}^2}{2} \sin^2(\omega t + \varphi)$ и периодически изменяются со временем т. е. возникают электромагнитные колебания.

Электромагнитные волны. Уравнение электромагнитной волны. Скорость распространения. Вектор Умова-Пойтинга.

Электромагнитное поле-совокупность переменных, взаимно индуктирующих друг друга вихревых электрического и магнитного полей. ($v=3 \cdot 10^8$ м/с- в вакууме).

Электромагнитная волна (поперечная) - процесс распространения электромагнитного поля.

Уравнение электромагнитной волны должно описывать закон изменения векторов напряженности электрического (E) и магнитного (H) электромагнитного поля в зависимости от времени t и положения x. $E = f(x,t)$ и $H = f(x,t)$, т. е.:

$E = E_0 \sin \omega(t-x/v)$ -уравнение электромагнитной волны.

$H = H_0 \sin \omega(t-x/v)$

$$V = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0 \epsilon \mu}} = \frac{c}{\sqrt{\epsilon \mu}}$$

Скорость электромагнитной волны определяется формулой:

Энергия электромагнитного поля.

$$\frac{W}{t}$$

Волна переносит энергию. Поток энергии волны равен: $P = \frac{W}{t}$ - это энергия, переносимая волной в единицу времени, через некоторую поверхность, перпендикулярно направлению распространения.

$$\frac{W}{St} = \frac{\omega \cdot \Delta V}{t \cdot S} = \frac{\omega \cdot l \cdot S}{t \cdot S} = \omega \cdot V$$

Плотность потока энергии (интенсивность волны) равна: $U = \frac{W}{St}$, где ω -объемная плотность энергии, \vec{U} -вектор Умова-Пойтинга. (Плотность потока энергии равна произведению объемной плотности энергии на скорость волны).

Полная энергия тела, совершающего гармоническое колебание равна:

$$W = \frac{1}{2} mA^2 \omega_0^2 \quad \text{так как} \quad \omega = \frac{W}{\Delta V} \quad \text{то} \quad \vec{U} = \frac{1}{2} \rho A^2 \omega_0^2 \vec{V}$$

Плотность потока энергии прямо пропорциональна ρ, A^2, ω_0^2, V ,

Где ω_0 - собственная частота колебаний, ρ - плотность энергии, A-амплитуда колебаний.

Физические процессы, происходящие в тканях организма при различных методах физиотерапии.

УВЧ-терапия.

УВЧ-терапия-лечебный метод, при котором на ткани больного воздействуют дистанционно непрерывным или импульсным электрическим полем ультравысокой частоты ($v=40,67$ МГц, $\lambda=7,37$ м или $v=27,12$ МГц, $\lambda=11,05$ м).

Мощность от 1 до 100 Вт- при непрерывном режиме, от 4 до 8 Вт – в импульсном.

При УВЧ-терапии на ткани больного действуют две количественно и качественно неравнозначные составляющие электромагнитного поля УВЧ-преимущественно электрическая, в меньшей степени магнитная.

При воздействии электрического поля на ткани-проводники энергия поля УВЧ взаимодействует с ионами этих тканей. В результате возникает движение ионов с частотой поля. Таким образом образуется переменный ток в тканях. При частоте 27-40 МГц, ионный ток протекает не только по внеклеточной жидкости, но и по внутриклеточной среде, так как емкостное сопротивление мембран клеток на этой частоте снижается.

При воздействии на ткани-диэлектрики энергия поля взаимодействует с электронами, ионами и в результате возникает смещение зарядов в пределах атома или молекулы.

Появляются различные виды поляризации без образования тока. Первичные процессы взаимодействия электрического поля УВЧ развиваются в основном с электронами, ионами, дипольными молекулами и полярными группами сложных молекул тканей-диэлектриков. Поглощение энергии происходит как за счет передвижения ионов (потери проводимости), так и за счет релаксационных колебаний дипольных молекул белка, углеводов, жиров (диэлектрические потери). Поскольку эти процессы протекают в тканях и средах организма, обладающих электрическим сопротивлением и вязкостью, то возникает расход энергии внешнего поля на преодоление сопротивления. Энергия электрического поля УВЧ преобразуется в тепловую.

Перераспределение разновалентных ионов в межклеточной и внутриклеточной среде и все виды поляризации в тканях-диэлектриках составляют при УВЧ-терапии «не тепловой» или «физико-химический» компонент действия.

Действие электрического поля УВЧ на организм тесно связано с диэлектрическими свойствами тканей. Ткани с высоким содержанием воды имеют высокие диэлектрические свойства (мышцы, почка), а ткани с низким ее содержанием (жир, костный мозг)- низкие. В

тканях высокой диэлектрической проницаемостью происходит более интенсивное поглощение энергии и соответственно укорачивается λ по сравнению с воздухом.

Поглощение энергии при УВЧ тканями с низкой диэлектрической проницаемостью обеспечивает более глубокое проникновение ее. Глубина проникновения: в водной среде-11,2см, бедной водой-118см.
 $Q = k\omega E^2 \epsilon \epsilon_0 t g \delta$ - количество тепла, образуемое в тканях-диэлектриках при УВЧ-терапии.

Высокочастотный ток (дарсонвализация, электрохирургия)

Дарсонвализация-это воздействие с лечебной целью импульсным синусоидальным током высокой частоты (110 и 440кГц), высокого напряжения (20 кВ) и малой силы тока(0,02мА).

Так как сила тока мала, продукция тепла в тканях невыражена.

Так как высока частота-нет сдвигов в концентрации ионов, и его раздражающее действие на сократимые мышечные структуры не выявлено.

Местная дарсонвализация.

Высокое напряжение подводится к участку тела через вакуумный электрод (0,1-0,5мм.рт. ст.). При небольшом напряжении за счет ионизации воздуха образуется тихий электрический разряд, который оказывает раздражающее действие на нервные рецепторы. Если напряжение увеличить, то происходит вторичная самостоятельная ионизация воздуха. Это приводит к образованию искрового разряда, который вызывает прижигающее действие вследствие большой мгновенной мощности искры и развития высокой температуры.

Физиологические реакции носят сегментарный характер и зависят от зоны и интенсивности воздействия.

Местная дарсонвализация:

способствует улучшению циркуляции крови и лимфы, вызывает рассасывание воспалительных очагов. Расширение просвета сосудов улучшает местный кровоток, увеличивает содержание кислорода в тканях, повышается температура кожи.

Оказывает бактерицидное действие. Искровой разряд и тихий вызывают гибель при длительном воздействии и задерживают развитие микроорганизмов.

Оказывает болеутоляющее действие.

Повышает работоспособность мышц, стимулирует образование костной мозоли, активизируются защитные силы тканей.

Общая дарсонвализация.

Больной находится внутри большого соленоида, подключенного к колебательному контуру аппарата. По виткам соленоида проходит импульсный высокочастотный (440кГц) ток, что приводит к возникновению магнитного поля ($B=0,1-0,2$ Тл). В тканях возникают горизонтальные вихревые токи, а также более слабые вертикальные, являющиеся следствием скопления электростатических зарядов на проводниках соленоида. Вихревые токи наводятся преимущественно в тканях, содержащих воду.

Общая дарсонвализация вызывает различные физиологические реакции:

Замедляет свертывание крови.

Понижает артериальное давление.

Нормализует тонус сосудов головного мозга.

Всё это снижает головные боли, утомляемость, улучшает сон, работоспособность, усиливается тканевый обмен.

Электростимуляция-применение электрического тока с целью возбуждения или усиления деятельности определенных органов и систем.

Способность электрического тока вызывать возбуждение тканей и стимулировать их деятельность используется с целью электродиагностики и электростимуляции.

Физическая характеристика.

Под электродиагностикой понимают применение электрического тока с целью определения состояния и функциональных возможностей определенных органов и систем в зависимости от их реакции при различных параметрах воздействия.

Постоянный ток раздражающего действия не оказывает. Раздражение вызывается при изменении силы тока и зависит от скорости изменения тока.

$$V = \frac{dI}{dt} = \frac{d^2q}{dt^2}$$

Закон Дюбуа-Реймона: $\frac{dI}{dt}$ -раздражающее действие тока обусловлено ускорением при перемещении ионов тканевых электролитов.

Поскольку раздражающее действие свойственно быстрым изменениям силы тока для электростимуляции используются электрические импульсы, представляющие кратковременное действие тока или напряжения.

Раздражающее действие одиночного импульса тока зависит от его формы, длительности и амплитуды.

Раздражающее действие прямоугольных импульсов в значительной мере зависит от их длительности, обуславливающей наибольшее смещение иона за время действия импульса. Эта зависимость описывается уравнением Вейса-Лапика.

$$i_n = \frac{a}{t} + b$$

, где i_n - пороговая сила тока.

Зависимость пороговой силы тока от длительности импульса выражается графиком:

Кратковременные импульсы не оказывают раздражающего действия $i_n \rightarrow \infty$

Длиительные импульсы оказывают раздражающее действие, не зависящее от длительности импульса. t_n - называется реобазой.

Для электростимуляции применяют постоянные импульсные токи с различной формой импульсов различной формы и длительности от 1 до 300 мс при интенсивности до 50 мА. Применяют серии импульсов до 100Гц.

Механизм воздействия.

Электрический ток, проходя через ткани, вызывает в них перераспределение ионов тканевых электролитов, наиболее четко выраженное у клеточных оболочек и других полупроницаемых мембран. Такое перераспределение ионов изменяет обычный биохимизм тканей, повышает интенсивность обменных процессов в них, ведет к повышению возбудимости у катода и понижению её у анода. При плавном увеличении действующего тока повышение концентрации ионов у клеточных мембран не достигает слишком большой величины, так как процессу накопления противодействует процесс диффузии их через полупроницаемую мембрану. При внезапном включении тока концентрация ионов у оболочек клеток в течение короткого времени становится очень большой, что ведет к значительному изменению дисперсности белков клетки и к её сильному возбуждению.

Если такой процесс происходит в двигательном нерве или в мышечной клетке, то наступает сокращение мышцы. Если возбуждается поперечнополосатая мышца, то её сокращение носит очень быстрый характер со сразу же наступающим расслаблением.

Для получения двигательного возбуждения необходима какая-то минимальная сила тока или его напряжения, которые названы пороговой (реобазой). Если одиночные раздражения токов наносить с достаточно большой частотой (свыше 20 в 1с), то мышца, не успев расслабиться после воздействия предыдущего импульса, будет подвергаться влиянию последующих импульсов, не позволяющих ей расслабиться.

В результате суммации нервно-мышечным аппаратом отдельных возбуждений создается непрерывное, так называемое тетаническое сокращение. В зависимости от вида заболевания электровозбудимость может повышаться или понижаться.

Лечебное действие.

Двигательное возбуждение ведет к усилению притока крови к возбуждаемым мышцам, к интенсификации обменных процессов, активации биосинтетических процессов, синтеза нуклеиновых кислот (РНК). Благоприятно влияет стимуляция мышечной деятельности на венозное кровообращение и на лимфоток.

Применение для профилактики:

Развития атрофии мышц.

Активизация гормональной регуляции и обменных процессов во всем организме.

Предупреждение послеоперационных флегмотромбозов.

Применение с лечебной целью:

При повреждении двигательных нервов

При спастических параличах

С целью усиления и нормализации слабой родовой деятельности.

физиологических колебаний.

6. Постоянного тока (гальванизация)

БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДА ГАЛЬВАНИЗАЦИИ.

Среди электролечебных методов наибольшее распространение имеют гальванизация и электрофорез. На их долю и сегодня, несмотря на внедрение в лечебную практику большого количества новых эффективных методов, приходится до 20% всех проводимых физиотерапевтических процедур.

Гальванизация-применение с лечебной целью постоянного электрического тока низкого напряжения (40-80В) и небольшой силы (до 50 мА), подводимого к телу больного через контактно наложенные электроды.

Биофизические основы

Действие постоянного тока на организм определяется прохождением тока через ткани и вызываемыми в них физико-химическими сдвигами.

Вследствии сложности состава и неоднородности микроструктуры тканей прохождение тока и вызываемое им перемещение заряженных частиц происходит неравномерно и не по кратчайшему пути между электродами, как это наблюдается в однородных средах. В организме ток распространяется по пути наименьшего сопротивления, преимущественно по межклеточным пространствам, кровеносным и лимфатическим сосудам, оболочкам нервных стволов, мышцам. Через неповрежденную кожу ток проходит в основном по выводным протокам потовых желез. Вследствие небольшого количества потовых желез и высокого омического сопротивления кожного барьера при гальванизации большая часть напряжения, подводимого к электродам, приходится на кожу и здесь преимущественно поглощается электрическая энергия. Именно поэтому при гальванизации, прежде всего, происходит раздражение кожных рецепторов.

В живом организме электропроводность кожи и других тканей не остается величиной постоянной. Она изменяется под влиянием факторов, приводящих к нарушению водно-электролитного равновесия в тканях. Ткани, находящиеся в состоянии гиперемии или отека, пропитанные тканевой жидкостью или воспалительным экссудатом, обладают более высокой электропроводностью, чем здоровые. Электропроводность тканей зависит от состояния нервной и гормональной систем.

Прохождение тока через биологические ткани сопровождается физико-химическими сдвигами, лежащими в основе первичного действия гальванизации на организм.

В связи с емкостными свойствами тканей в них при гальванизации возникает электрическая поляризация-скопление у мембран противоположно заряженных ионов с образованием электродвижущей силы, имеющей направление, обратное приложенному напряжению. Наиболее интенсивно поляризационные явления выражены в коже, имеющей сложную мембранную структуру. Поляризация происходит и в глубоко расположенных тканях, находящихся на пути прохождения тока. Поляризация сказывается на дисперсности коллоидов протоплазмы, гидратации клеток и проницаемости клеточных мембран. Затухает поляризация в течение нескольких часов, с чем в какой то степени связано длительное последствие постоянного тока.

Наиболее существенным физико-химическим процессом, играющим важную роль в механизме действия гальванизации, считается изменение ионной структуры, количественного и качественного соотношения ионов в тканях. При прохождении через ткани постоянного тока катионы движутся к катоду, а анионы - к аноду. Неодинаковая скорость перемещения ионов связана с различиями их физико-химических свойств (заряд, радиус, гидратация и др.). Поэтому после гальванизации возникает ионная асимметрия, сказывающаяся на жизнедеятельности клеток, скорости в них протекания биохимических, биохимических и электрофизиологических процессов. Наиболее характерным проявлением ионной асимметрии можно считать преобладание у катода одновалентных катионов, а у анода-двухвалентных анионов.

Такие изменения в соответствии с ионной теорией П. П. Лазарева сопровождаются повышением возбудимости нервных окончаний у катода. У анода происходят противоположные сдвиги.

При гальванизации наблюдается также увеличение активности ионов в тканях, особенно выраженное в первые минуты воздействия. Увеличение активности основных неорганических ионов способствует повышению физиологической активности тканей и рассматривается как один из основных механизмов специфического и стимулирующего действия гальванизации. Повышение ионной активности в тканях, очевидно, объясняется тем, что важнейшие неорганические ионы в них находятся в свободном и связанном с полиэлектролитами состояниях. Связь их с этими компонентами лабильна и при наложении разности потенциалов происходит высвобождение связанных ионов и увеличение их активности.

Из физико-химических сдвигов можно указать также на изменение кислотно-основного состояния в тканях вследствие перемещения H^+ - ионов к катоду, а OH^- -ионов - к аноду. Изменение pH кожи не только служит источником раздражения рецепторов, но и влияет на интенсивность циркуляторно-метаболических процессов в коже. Сдвиги pH отражаются на деятельности ферментов и тканевом дыхании, состоянии биологических мембран, определяющем функциональное состояние клеток.

Воздействие гальваническим током сопровождается возникновением разнообразных физиологических реакций. Местные изменения касаются преимущественно кожи. При гальванизации развивается гиперемия, более выраженная в области катода. Она способствует улучшению обмена веществ, усилению репаративных процессов, оказывает рассасывающее действие, служит источником рефлекторного раздражения. В коже и подлежащих тканях происходит усиленное образование биологически активных веществ (ацетилхолин, гистамин, гепарин и др.), преимущественно на катоде. Под влиянием гальванизации усиливаются процессы в коже, увеличивается число активных кожных желез, активируются митотические процессы в эпителии и соединительной ткани. Гальванизация улучшает проведение импульсов по нерву. Изменяется при гальванизации и возбудимость нервов: у отрицательного полюса она повышается, у положительного - снижается.

Перераспределение ионов, накопление продуктов электролиза, образование биологически активных соединений и другие физико-химические сдвиги ведут к раздражению рецепторов, заложенных в коже.

Под влиянием гальванизации усиливаются регуляторная и трофическая функции нервной системы, улучшаются кровоснабжение и обмен веществ мозга, ускоряется регенерация поврежденных нервных стволов.

Аппаратура.

Аппарат для гальванизации представляет собой выпрямитель переменного тока, снабженный фильтром для сглаживания пульсаций, выходным регулировочным потенциометром и измерительным прибором.

Первым блоком является понижающий трансформатор, уменьшающий напряжение от 220 В до 40-80 В. Выпрямитель собирается либо на лампах, либо на полупроводниковых диодах. Сглаживающий фильтр состоит из дросселя и конденсаторов. В качестве измерительного устройства используют миллиамперметр.

Тема: Оптика. Биофизика зрения.

1. Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний о:

Видах билинз, оптической системе глаза,

Недостатках оптической системы глаза и физических основах их исправления.

Морфо-функциональных слоев сетчатки глаза.
Первичных механизмах свето- и цветовосприятия.

2. Тип занятия: лекция

3. Вопросы по теме занятия.

1. Элементы геометрической оптики
2. Формирование изображения оптической системой глаза
 - 2.1 Строение глаза.
 - 2.2 Оптическая система глаза, виды и характеристики библинз.
 - 2.3 Редуцированный глаз. Построение изображения в глазу.
 - 2.4 Угол зрения. Разрешающая способность. Острота зрения.
 - 2.7 Недостатки оптической системы глаза и физические основы их исправления.
3. Биофизические основы зрительной рецепции
 - 3.1 Морфо-функциональные слои сетчатки глаза.
 - 3.2 Строение палочки.
 - 3.3 Первичные механизмы свето- и цветовосприятия.
 - 3.4 Цветное зрение.

Конспект теоретического материала.

Введение

Зрительная система человека функционирует так естественно, что трудно представить, что в основе зрительного акта лежат сложные процессы. Прежде всего, глаз — это оптический прибор, который формирует изображение предметов внешнего мира на сетчатке глаза, где расположены зрительные рецепторы — палочки и колбочки. Для понимания принципов его работы необходимо знать некоторые элементы геометрической оптики, которые рассматриваются в учебно-методическом пособии. Рассматривается строение глаза, особенности формирования изображений на сетчатке, вопросы аккомодации, остроты зрения, а также некоторые недостатки зрения. Описано строение сетчатки, устройство зрительных рецепторов, а также биофизические механизмы преобразования светового раздражения в нервный импульс. Окончательная обработка зрительного образа происходит в зрительных центрах головного мозга. Рассмотрены некоторые особенности цвето- и световосприятия глаза.

1. Элементы геометрической оптики

Оптика – раздел физики, изучающий свойства и физическую природу света, а также его взаимодействие с веществом.

Видимый свет – это электромагнитное излучение в диапазоне длин волн от 400 до 760 нм. Этот диапазон является главным источником информации для человека.

Раздел оптики, в котором законы распространения света рассматриваются на основе представлений о световых лучах, называется геометрической оптикой. Под световым лучом понимается направленная линия, вдоль которой распространяется световая энергия. Геометрическая оптика является приближенным методом построения изображений в оптических системах, но позволяет разобрать основные явления, связанные с прохождением через них света.

Линзы, виды линз. Главная оптическая ось, фокус линзы

Линзой называется прозрачное тело, ограниченное двумя сферическими поверхностями и по показателю преломления отличающееся от окружающей среды. Линза называется тонкой, если ее толщина мала по сравнению с радиусами кривизны ее поверхностей.

Прямая O_1O_2 , проходящая через центры кривизны поверхностей линзы, называется главной оптической осью (рис.1). Для всякой линзы существует точка O , называемая оптическим центром линзы. Любая прямая, проходящая через оптический центр, называется оптической осью линзы.

Лучи света, идущие вдоль оптических осей линзы, т.е. проходящие через ее центр, не преломляются. Если луч света идет не вдоль оптической оси, то после прохождения он изменяет свое направление, т.е. преломляется линзой.

Оптическая сила линзы

Основной характеристикой и мерой преломляющего действия линзы служит ее оптическая сила (D) – величина, обратная фокусному расстоянию линзы. $D=1F$

В СИ оптическая сила линзы измеряется в диоптриях (дптр), при этом фокусное расстояние должно измеряться в метрах:

$$1 \text{ дптр} = 1 \text{ м}^{-1}.$$

1 диоптрия – это оптическая сила линзы с фокусным расстоянием 1 м. У собирающих линз оптическая сила положительна, у рассеивающих – отрицательна. Оптическая сила зависит от показателей преломления вещества линзы и среды, окружающих линзу, а также радиусов кривизны ее поверхностей.

Построение изображения в линзе

Чтобы получить изображение точки, создаваемое линзой, необходимо найти пересечение лучей, исходящих из этой точки, после их преломления. Для этого удобно использовать любую пару из следующих трех лучей (рис. 1.3):

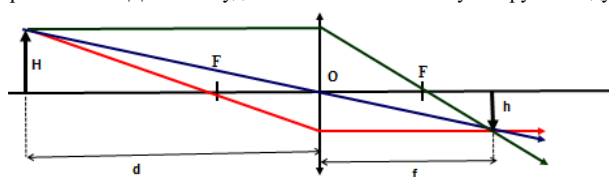


Рис. 1.3

- а) луч, параллельный оптической оси, после преломления в линзе проходит через ее задний фокус;
- б) луч, проходящий через передний главный фокус, после преломления идет параллельно главной оптической оси;
- в) луч, идущий через оптический центр линзы, не преломляется, т.е. после преломления идет в том же направлении.

2. Формирование изображения оптической системой глаза

2.1 Строение глаза

Зрение – это один из способов познавать окружающий мир и ориентироваться в пространстве. Несмотря на то что другие органы чувств тоже очень важны, с помощью глаз человек воспринимает около 90% всей информации, поступающей из окружающей среды.

Глаз — воспринимающий отдел зрительного анализатора, служащий для восприятия световых раздражений.

Строение глаза показано на рис. 2.1

Глазное яблоко имеет почти сферическую форму и окружено тремя оболочками.

1. Склера — достаточно прочная внешняя белковая оболочка, защищающая глаз от повреждений и придающая ему постоянную форму.

Роговица - передняя часть склеры, более выпуклая и прозрачная; действующая как собирающая линза с оптической силой +40 дптр. Склера обеспечивает до 75 % фокусирующей способности глаза. Ее толщина 0,6—1 мм, а показатель преломления $n=1,38$.

Сосудистая оболочка — с внутренней стороны склера выстлана сосудистой оболочкой. Это очень тонкая перепонка, содержащая кровеносные сосуды. В передней части она утолщается и принимает форму кольца. Здесь-то и прикрепляется радужная оболочка и ресничная мышца.

Радужная оболочка — в передней части сосудистая оболочка переходит в окрашенную радужную оболочку, цвет которой определяет цвет глаз.

Зрачок — круглое отверстие в радужной оболочке, пропускающее свет. Диаметр зрачка может изменяться от 2 до 8 мм. Радужная оболочка и зрачок играют роль диафрагмы, регулирующей поступление света внутрь глаза.

Хрусталик — природная эластичная двояковыпуклая линза диаметром 8-10 мм и оптической силой +20 дптр. Хрусталик имеет слоистую структуру с наибольшим показателем преломления $n = 1,41$; находится за радужной оболочкой. Хрусталик эластичен, он может менять свою кривизну с помощью специальной мышцы, благодаря чему обеспечивается фокусировка глаза на предметы, удаленные от него на разные расстояния.

Кольцевая мышца — мышца, которая охватывает хрусталик и может изменять кривизну его поверхностей. При сжатии кольцевой мышцы оптическая сила хрусталика увеличивается.

Передняя камера — камера с водянистой массой ($n = 1,33$), которая находится в передней части глаза между роговицей и хрусталиком.

Зрительный нерв, обеспечивающий передачу зрительной информации в мозг. Подходя к глазу, он разветвляется, образуя на задней стенке сосудистой оболочки светочувствительный слой — сетчатку.

Сетчатка — светочувствительный слой, воспринимающий свет и преобразующий его в нервные импульсы. Сетчатка представляет собой разветвление зрительного нерва с нервными окончаниями в виде палочек и колбочек.

Стекловидное тело — студенистое вещество, заполняющее пространство между хрусталиком и сетчаткой (задняя глазная камера).

Желтое пятно (макула) — самая чувствительная область сетчатки, площадью около 3мм². Человек видит ясно те предметы, изображение которых проецируется на желтое пятно.

Центральная ямка — наиболее чувствительная часть желтого пятна. Это область диаметром примерно полмиллиметра, в которой сетчатка углублена. Здесь палочки совсем отсутствуют, а концентрация колбочек максимальна.

Слепое пятно — расположено в том месте, где зрительный нерв входит в глаз. Здесь нет палочек, и колбочек, и зрительный нерв попадает на эту область, не вызывая световых ощущений (отсюда и название «слепое пятно»).

Конъюнктивa — наружная оболочка глаза, выполняет барьерную и защитную роль.

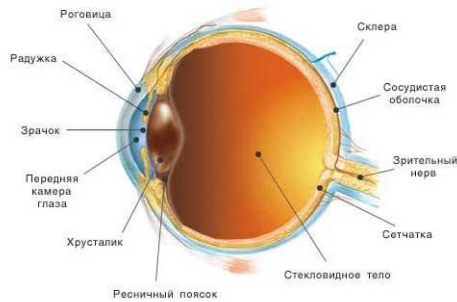


рис. 2.1

2.2 Оптическая система глаза, виды и характеристики билинзы

Светопреломляющий аппарат глаза образован роговицей, жидкостью передней камеры, хрусталиком и стекловидным телом. Первые три элемента подобны собирающим линзам, а последний — рассеивающей. Глаз — центрированная оптическая система, главная оптическая ось (00) которой проходит через центры роговицы, зрачка, хрусталика. Оптическая сила глаза складывается из оптических сил всех перечисленных элементов.

Преломляющие среды глаза

$$D_p = 40 \text{ дптр}$$

$$D_x = 20 \text{ дптр}$$

$$D_{пк+ст} = 3-5 \text{ дптр}$$

Среднее значение оптической силы глаза равно: $D_{гл} = 63-65 \text{ дптр}$

При полностью расслабленной кольцевой мышце оптическая сила глаза — около +60 дптр, при максимальном напряжении кольцевой мышцы (рассматривании близких предметов) $D > 70 \text{ дптр}$.

Таким образом, глаз приближенно можно рассматривать как тонкую линзу с переменной оптической силой в 60-70 дптр. Поскольку рассматриваемый предмет располагается, как правило, за двойным фокусным расстоянием, на сетчатке глаза получается действительное, уменьшенное и перевернутое изображение предмета.

Редуцированный глаз

Редуцированный глаз (рис. 2.1) — условная, сильно упрощенная оптическая система.

Наиболее точным является редуцированный глаз, предложенный В. К. Вербицким.

В редуцированном глазе только одна преломляющая поверхность — роговица, и весь глаз наполнен однородной средой с одним показателем преломления $n=1,4$.

Характеристика:

радиус кривизны роговицы 6,8 мм;

длина глаза 23,4 мм;

радиус кривизны глаза 10,2 мм;

фокус глаза 16 мм;

показатель преломления внутриглазной среды 1,4;

общая преломляющая сила 63-65 дптр.

внутриглазное давление $P=23-25 \text{ мм.рт.ст.}$

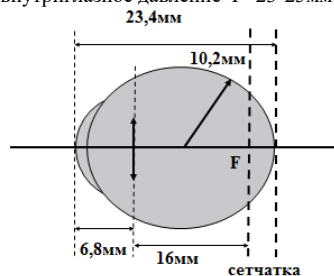


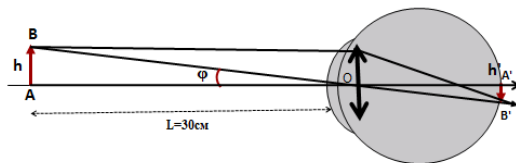
рис. 2.1

Хотя схема глаза по Вербицкому построена приближенно, с ее помощью можно производить расчеты с точностью, вполне достаточной для практических целей. Рассмотрим, как построить изображение предмета на сетчатке.

Построение изображения в глазу

Для получения изображения предмета высотой h в глазу достаточно провести два луча из конца этого предмета: луч, параллельный оптической оси, после преломления в линзе проходит через ее задний фокус;

луч, идущий через оптический центр линзы, не преломляется, т.е. после преломления идет в том же направлении. Пересечение этих лучей произойдет в т. В'. Восстановив перпендикуляр на оптическую ось, получим изображение этого предмета-



h' на сетчатке глаза.

рис. 2.2 Угол зрения, построение изображения в глазу

2.4 Угол зрения, разрешающая способность, острота зрения

Угол зрения (φ) - это угол между лучами, идущими от крайних точек предмета через оптический центр глаза (рис. 2.2).

Разрешающая способность глаза — это величина, характеризующая его способность давать раздельное изображение двух близких друг к другу точек объекта.

Разрешающая способность глаза, т. е. способность различать две точки, находящиеся на небольшом расстоянии друг от друга, называется остротой зрения и связана с раздельным и слитным восприятием светового изображения этих точек на сетчатой оболочке глаза. Если изображение точек попадает на два не рядом расположенных светочувствительных элемента: палочки и колбочки, - то они воспринимаются раздельно, т. е. разрешаются глазом, если изображения попадают на два соседних элемента, то они воспринимаются слитно, т. е. глазом не разрешаются.

Острота зрения характеризуется углом φ , под которым видны рассматриваемые точки А и В (рис. 2.2). Минимальный угол, необходимый для раздельного видения этих точек, φ_{min} составляет для среднего нормального глаза 1'. Этот соответствует расстоянию А'В' между изображениями точек на сетчатке, равному примерно 5 мкм.

Действительно, в центральной ямке желтого пятна сетчатки, куда обычно фокусируется изображение хорошо освещенного предмета, на отрезке длиной 5 мкм сосредоточено в среднем 3 колбочки, т. е. выполняется условие разрешения, приведенное выше, т. к. между двумя засвеченными колбочками, на которых формируются изображения точек, остается одна не засвеченная.

При отклонениях остроты зрения во столько раз меньше нормы, во сколько раз наименьший угол зрения больше единицы.

В медицине острота зрения γ количественно оценивается отношением значения $\varphi_{min}=1'$ (что соответствует нормальному глазу) к φ_{min} , определяемому с помощью специальных таблиц для конкретного пациента:

$$\gamma = \varphi_{min}$$

Например, если $\varphi_{min}=2'$, то острота зрения для такого пациента:

$$\gamma = 12 = 0,5.$$

Наименьшее расстояние АВ между двумя точками предмета, видимое невооруженным глазом на расстоянии наилучшего зрения L, называется пределом разрешения глаза. Для нормальной остроты зрения оно равно

$$AB = 70 \text{ мкм}.$$

Острота зрения – величина безразмерная. Она зависит от многих условий, прежде всего, от яркости фона. На остроту зрения также влияют диаметр зрачка, возраст человека, уровень цветового и яркостного контраста между рассматриваемым объектом и фоном.

При нормальном освещении острота зрения максимальна, когда изображение предмета попадает на центральную ямку сетчатки, где плотность колбочек наибольшая. В сумерках острота зрения максимальна при попадании света на тот участок сетчатки, где наибольшая плотность палочек, т. е. под углом 20° от центральной ямки.

Недостатки оптической системы глаза и физические основы их исправления

К самым распространенным дефектам зрения относятся близорукость (миопия) и дальнозоркость (гиперметропия), связанные с излишней или недостаточной выпуклостью хрусталика.

Нормальный глаз (рис. 2.6) при покое аккомодации фокусирует

изображение удаленных предметов на сетчатке — такой глаз называется эмметропическим, а если это условие не выполняется — амметропическим.

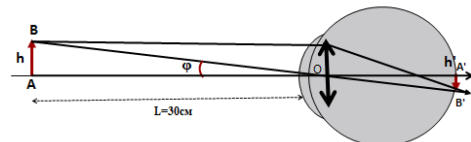


Рис.2.6. Глаз эмметропический;

Термин «амметропия» означает несоизмерное зрение. Помимо отклонения от нормы оптической силы глаза, амметропия обусловлена длиной глазного яблока. Наиболее распространенными видами амметропии являются близорукость (миопия) и дальнозоркость (гиперметропия).

Близорукость

При близорукости преломляющая сила глаза избыточна, поэтому лучи от далекого предмета фокусируются не на сетчатке, а перед ней и дальше расходятся, образуя размытое пятно (рис.2.7). Близорукость может являться следствием удлиненной формы глазного яблока или избыточной преломляющей способностью основных сред глаза. Такой глаз не может четко видеть удаленные предметы. Даже при небольшой степени миопии дальний предел аккомодации уменьшается до нескольких десятков сантиметров (у нормального глаза он равен бесконечности). Ближний предел аккомодации при этом также уменьшается. Близорукий человек выполняет тонкую работу лучше, чем человек с нормальным зрением.

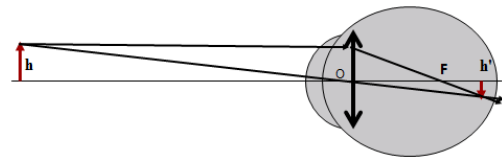


Рис.2.7. Глаз близорукий

Коррекция близорукости

Для коррекции близорукости применяют очки с рассеивающими линзами. (рис.2.7, а).

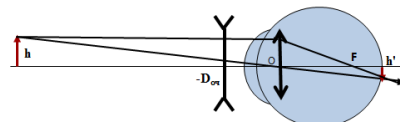


рис.2.7, а Коррекция близорукости

При этом результирующая оптическая сила уменьшается: $D_p = D_{г\ell} - D_{оч}$, фокусное расстояние F при этом увеличивается, изображение сдвигается на сетчатку и изображение предметов становится четким.

Дальнозоркость

Дальнозоркость связана с недостаточной преломляющей способностью глаза или с укороченной формой глазного яблока (рис.2.8). Вследствие этого лучи от далекого предмета фокусируются за сетчаткой.

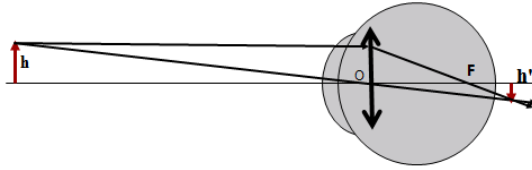


Рис.2.8 Глаз дальнозоркий

Человек, глаза которого дальнозорки, в покое аккомодации не видит ясно ни близких, ни далеких предметов. Ему приходится постоянно напрягать аккомодационный аппарат. Недостаток преломляющей силы может компенсироваться изменением формы и усилением преломления в хрусталике при помощи особой внутриглазной мышцы, напряжение которой должно быть тем сильнее, чем ближе находится рассматриваемый объект. При достаточной силе мышцы глаз справляется с усилением преломления и вдаль, и вблизи, однако при ослаблении мышцы, а также с возрастом (уплотнение и повышение ригидности хрусталика) напряжение мышцы становится недостаточным, и происходит ухудшение зрения (сначала вблизи, а затем и вдаль).

Коррекция дальнозоркости

Для коррекции дальнозоркости в очках применяют собирающие линзы (рис.2.8, а), при этом результирующая оптическая сила увеличивается: $D_p = D_{г\ell} + D_{оч}$, фокусное расстояние F при этом уменьшается, изображение сдвигается на сетчатку.

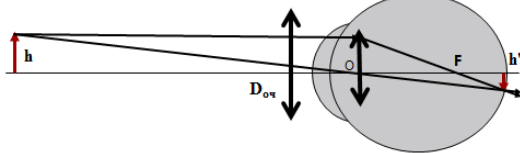


рис.2.8, а Коррекция дальнозоркости

Линзы уменьшают фокус глаза и делают изображение предметов на сетчатке резким.

Дефекты зрения различаются не только по виду, но и по степени. Чем дальше находится фокус от сетчатки, тем выше степень амметропии.

Очки или контактные линзы лишь компенсируют близорукость и дальнозоркость. Лечение этих недостатков зрения возможно только хирургическим путем. В настоящее время достаточно хорошо отработана методика лечения путем коррекции формы роговицы с помощью лазерного луча. При этом, например, избыточность оптической силы хрусталика (миопия) компенсируют путем уменьшения кривизны роговицы.

Биофизические основы зрительной рецепции

Морфо-функциональные слои сетчатки глаза

.1

Сетчатка (retina) - это истинная ткань мозга, выдвинутая на периферию.

В функциональном отношении в оптической части сетчатки различают два слоя:

1. Наружный световоспринимающий, представленный палочками и колбочками.
2. Внутренний светопроводящий или мозговой слой (биполярные, ганглиозные и другие клетки).

Световоспринимающим (рецепторным) аппаратом глаза является сетчатка, в которой находятся светочувствительные зрительные клетки. Сетчатка — это часть мозга, отделившаяся от него на ранних стадиях развития, но все еще связанная с ним посредством пучка волокон - зрительного нерва. Она имеет форму пластинки толщиной приблизительно в четверть миллиметра.

Светочувствительными элементами в сетчатке являются палочки и колбочки. В центральной части желтого пятна имеется углубление, называемое центральной ямкой. Желтое пятно и в особенности центральная ямка являются наиболее чувствительными местами сетчатки (при дневном зрении), в них достигается наибольшая острота зрения, и лучше всего различаются цвета. Поэтому при рассмотрении предмета человек непроизвольно старается расположить глаз таким образом, чтобы изображение рассматриваемого объекта попадало в область желтого пятна. При этом детали предмета различаются наиболее отчетливо.

Направление наибольшей чувствительности глаза определяет его зрительная ось ($O'O'$), которая проходит через центры роговицы и желтого пятна. В направлении этой оси глаз имеет наилучшую разрешающую способность. Различают также главную оптическую ось, проходящую через геометрические центры роговицы, зрачка и хрусталика. Угол между оптической и зрительной осью составляет 5° (рис. 3.1).

Глазодвигательный аппарат включает наружные мышцы глаза – по 6 мышц на каждый глаз, благодаря согласованной работе которых глаз постоянно совершает поисковые движения и при появлении в поле зрения объекта совершает поворот таким образом, чтобы изображение этого объекта попадало на центральную ямку.

Место вхождения зрительного нерва в глазное яблоко называется слепым пятном, т.к. здесь нет ни палочек, ни колбочек.

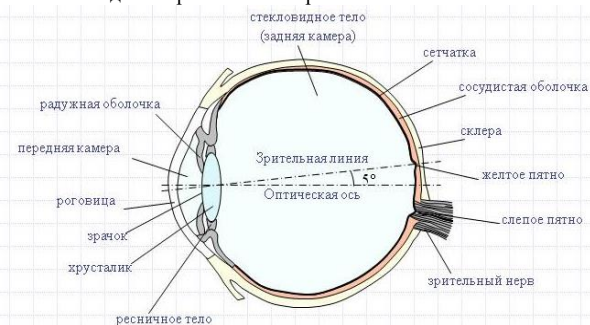


Рис.3.1

Строение сетчатки

Строение сетчатки человека достаточно сложно (рис. 3.2.). Обычно в ней различают десять слоев, причем светочувствительные клетки находятся в самом внутреннем ее слое.

Палочки и колбочки ориентированы к свету своими внутренними сегментами, не содержащими зрительного пигмента, а поглощение света, приводящее к возникновению нервных импульсов, начинается в наружных сегментах рецепторов. Однако это не снижает чувствительности глаза к свету, т. к. внутренние структуры сетчатки прозрачны для видимого света.

Рассмотрим основные слои сетчатки.

Слой светочувствительных клеток граничит с пигментным эпителием, который поглощает остатки света, избавляя сетчатку от засветки лишним рассеянным светом.

Клетки пигментного эпителия имеют форму шестигранной призмы и расположены в один ряд.

В них содержится пигмент фулсин.

Пигментный эпителий поглощает и трансформирует лучи света, устраняя его диффузное рассеивание внутри глаза.

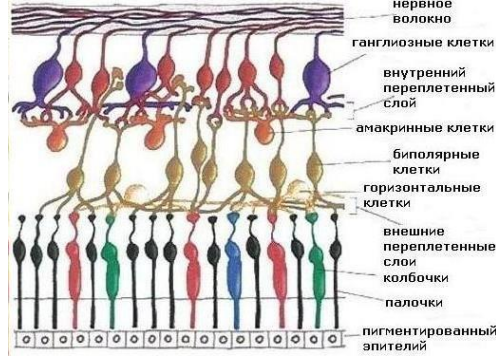


Рис.3.2 Строение сетчатки

Слой палочек и колбочек

Палочки (125 млн.) расположены по всей поверхности сетчатки, при чем на периферии их концентрация выше, чем в центральной части. Палочки не различают цветов, но обладают очень высокой чувствительностью в условиях слабой освещенности (сумеречное зрение).

Колбочки (около 6,5 млн.) отвечают за цветное (дневное) зрение, они концентрируются в центральной части сетчатки, особенно много их в желтом пятне и вокруг него.

Внутренние членики палочек и колбочек переходят непосредственно в нервное волокно, по ходу которого располагаются ядра зрительных клеток, составляющие наружный ядерный слой. Нервное волокно заканчивается синапсом, обеспечивающим функциональную связь с биполярными клетками.

Внутренний ядерный слой -это биполярные клетки, которые содержат ядро и два отростка.

Здесь находятся амакриновые клетки, горизонтальные ядра мюллеровых волокон.

Биполяры объединяют от 1 до 30 колбочек или до 500 палочек.

Слой ганглиозных клеток образован крупными клетками с двухконтурным ядром и большим ядрышком.

Ганглиозная клетка вступает в контакт с группой биполяров, а один биполяр - с гроздьями палочек и колбочек.

Свет, прежде чем попасть на светочувствительные элементы палочки и колбочки, должен пройти через слой ганглиозных нейронов, которые одновременно являются дополнительным светофильтром, отсекающим губительную для тканей и рецепторов УФ область спектра.

Зрительный нерв (n. opticus) обеспечивает передачу нервных импульсов, вызванных световым раздражением, от сетчатки к зрительному центру в коре затылочной доли мозга.

Зрительный нерв имеет форму округлого тяжа и состоит приблизительно из 1 млн. волокон.

Слой нервных волокон состоит из осевых цилиндров ганглиозных клеток, которые образуют зрительный нерв.

Строение палочки

Палочка представляет собой правильное цилиндрическое образование длиной от 40-60 микрон, делится на два сегмента: наружный, имеющий цилиндрическую форму и внутренний, имеющий слегка вздутую форму (рис. 3.3). Палочки и колбочки ориентированы к свету своими внутренними сегментами, не содержащими зрительного пигмента, а поглощение света, приводящее к возникновению нервных импульсов, начинается в наружных сегментах рецепторов. Однако это не снижает чувствительности глаза к свету, т. к. внутренние структуры сетчатки прозрачны для видимого света.

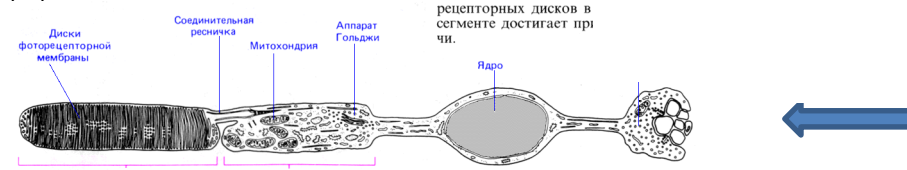


Рис.3.3 Строение палочки

За поглощение квантов света отвечает зрительный пигмент палочек — родопсин.

Родопсин состоит из ретиналя (альдегида витамина А1) и гликопротеида (опсина).

Родопсин сосредоточен в наружных сегментах палочек и встроен в зрительные диски фоторецепторной мембраны (рис 3.4).

Диски представляют собой «сплюснутые» шарики, образованные бислоем липидов.

Число дисков в наружном сегменте палочек достигает 1000, а диаметр наружного сегмента примерно равен 2 мкм.

Диаметр рецепторов определяет остроту зрения.

Наружный сегмент палочки соединен с остальной клеткой тонкой соединительной ножкой.

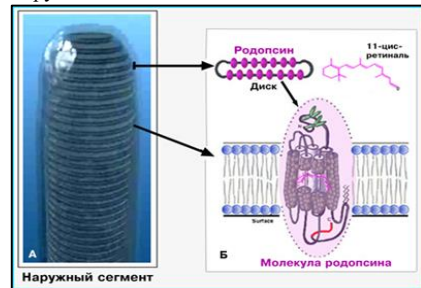


рис.3.4

Колбочки сетчатки глаза

Колбочки получили такое название благодаря своей форме, похожей на лабораторные колбы. Длина колбочки равна 0,00005 метра, или 0,05 мм. Ее диаметр в самом узком месте составляет около 0,000001 метра, или 0,001 мм, и 0,004 мм в самом широком. На сетчатке здорового взрослого человека около 7 миллионов колбочек.

Колбочки менее чувствительны к свету, другими словами, для их возбуждения потребуется световой поток в десятки раз интенсивнее, чем для возбуждения палочек. Однако колбочки способны обрабатывать свет интенсивнее палочек, из-за чего они лучше воспринимают изменение светового потока (например, лучше палочек различают свет в динамике при движении объектов относительно глаза), а также определяют более четкое изображение.

3.3 Первичные механизмы свето- и цветовосприятия

Каким же образом энергия поглощенного родопсином света превращается в нервный импульс?

Единственной фотохимической реакцией, которая приводит к появлению ощущения света в зрительном рецепторе, является фотоизомеризация ретиналя. При поглощении светового кванта, происходит разрыв родопсина на опсин и трансретиналь, протекающий через ряд промежуточных стадий.

Развивается рецепторный потенциал. В темноте он составляет от -25 до -40 мВ.

Поглощение света родопсином дает начало процессу, в результате которого получается нервный импульс. После того как этот этап преобразования завершен, электрическим импульсам предстоит проделать путь к мозгу через цепочку промежуточных нейронов. Сначала реакции палочек и колбочек передаются биполярным клеткам, а от них — к другим нейронам, которые называются ганглиозными клетками. Длинные аксоны ганглиозных клеток тянутся от глаза к мозгу, образуя зрительный нерв.

Таким образом сетчатка выполняет важную функцию зрения, т.е. преобразовывает световой импульс в нервное возбуждение, производит первичную обработку сигнала и направляет его в мозг.

Зрительный пигмент родопсин, распадающийся под действием света на опсин и ретиналь, может затем опять восстанавливаться. Этот процесс может осуществляться и на свету, и в темноте.

Абсолютный порог чувствительности глаза человека соответствует примерно $60-150$ квантам сине-зеленого света. При этом из них только $5-15$ квантов поглощаются непосредственно молекулами зрительного пигмента, остальные рассеиваются или поглощаются другими структурами сетчатки. Все кванты света, достигающие сетчатки при пороговой интенсивности, поглощаются отдельными палочками, которые обладают гораздо большей чувствительностью к свету, чем колбочки.

Поскольку чувствительность палочек к свету значительно выше, чем колбочек, то в темноте слабые световые стимулы лучше различаются не центральной ямкой, а окружающей ее частью сетчатки.

При повышении же освещенности скорость распада родопсина быстро растет, а его концентрация и чувствительность глаза к свету быстро уменьшаются (световая адаптация). Световая адаптация протекает намного быстрее темновой, т. к. при большой интенсивности освещения распад родопсина в палочках идет очень интенсивно и его концентрация резко снижается. В этих условиях палочки «слепнут», и в процессе зрения участвуют почти исключительно колбочки. Таким образом, в зависимости от освещенности зрение «переключается» с колбочковой системы на палочковую. Дневное зрение характеризуется высокой остротой зрения и хорошим восприятием цвета, т. к. колбочки способны различать цвета, а палочки этой способностью практически не обладают.

Кроме перехода от колбочкового зрения к палочковому и наоборот и изменения концентрации родопсина следует отметить еще один механизм адаптации — изменение диаметра зрачка (от 2 до 8 мм, т. е. в 4 раза), из-за чего освещенность сетчатки может измениться быстро ($<0,3$ с), но не более, чем в 16 раз. Также следует отметить увеличение чувствительности мозговых центров зрения.

Таким образом, адаптация — это перестройка зрительной системы для наилучшего приспособления к данному уровню яркости.

Цветовое зрение

Цветовое зрение — способность зрительного анализатора реагировать на изменения длины световой волны с формированием ощущения цвета. Определенной длине волны электромагнитного излучения соответствует ощущение определенного цвета.

Чувствительность глаза к излучениям разных длин волн видимого диапазона характеризуется кривой видности (рис. 3.5). Здесь μ — относительная видность — безразмерная величина, характеризующая чувствительность глаза к свету разных длин волн.

Суммарная кривая спектральной чувствительности для случая яркого освещения, т.е. цветного зрения имеет максимум в желто-зеленой части спектра при $\lambda = 555$ нм, условно принимаемый за единицу.

При сумеречном зрении, когда работает только палочковый аппарат, максимум кривой видности смещается в сторону коротких волн с максимумом около 500 нм. Поскольку колбочки уже «не работают», то в сумерках изменяется и цветовосприятие, поэтому «ночью все кошки серы».

Так как палочки чувствительны в основном к сине-голубой области спектра, красный цвет ($\lambda = 630-760$ нм) при низких уровнях освещенности будет выглядеть практически черным или темно-серым.

Пигмент колбочек содержит тот же самый 11-цис-ретиналь, как и родопсин, но белковая часть пигментов отличается, поэтому пигмент колбочек называется йодопсин. Причем в сетчатке имеется 3 типа колбочек, которым отвечают три вида йодопсина в них. Они отличаются друг от друга строением белка-матрицы, в который встроена хромофорная группа

11-цис-ретиналь. Имеется три типа колбочек с максимумами поглощения на 440 , 540 и 590 нм (рис. 3.6), условно их называют красными, синими и зелеными. Монохроматический свет возбуждает один (иногда два) вида колбочек, а свет сложного спектрального состава — все три типа колбочек, но в различной степени, в зависимости от формы этого спектра, что и приводит в конечном итоге к возникновению цветового ощущения.

Отсутствие в сетчатке одного или двух видов колбочек ведет к потере

способности правильно различать цвета (дальтонизм).

Область, доступная зрительному восприятию глаза, не обрывается

резко на волнах, длиной 400 и 760 нм. В условиях темновой адаптации глаз может видеть в очень слабой степени интенсивные инфракрасные лучи с длинами волн до 950 , а ультрафиолетовые — до 300 нм.

Границы видимой области, а так же сама форма кривой видности человеческого глаза не случайны. Глаз сформировался в процессе длительной эволюции, приспособившись к условиям освещения земных предметов солнечным светом, а также к условиям сумеречного и ночного освещения.

В природе постоянно встречаются объекты одинаковой яркости, которые глаз, тем не менее, хорошо отличает друг от друга. Они отличаются длиной волны отраженного от них света, и мы воспринимаем их поверхность как разноцветную (например, зеленый лист и красная роза). Зрение базируется на восприятии как контрастов светлого и темного, так и цветовых контрастов. Именно за счет последнего мы различаем объекты, между которыми нет яркостного контраста.

Цвет — одно из свойств объектов материального мира, воспринимаемое как зрительное ощущение. Под восприятием света понимают способность дифференцировать различные длины волн и их композиции. Если свет, попадающий на сетчатку глаза, имеет примерно одинаковое распределение интенсивностей по длинам волн, то он воспринимается как белый или серый (в зависимости от яркости). Если же распределение интенсивности света по спектру неоднородно, то мы воспринимаем его как определенный цвет.

Цвет характеризуется такими свойствами, как цветовой тон (длина волны), яркость и насыщенность, которые могут быть измерены соответствующими инструментами.

Любые три по-разному окрашенных пучка света могут образовать любой цвет, если их смешать в разной пропорции (рис. 3.7):

$$C = rR + gG + bB,$$

где r — количество цвета R ; g — количество цвета G ; b — количество цвета B (в некоторых случаях необходимо брать отрицательные коэффициенты).

При этом если при смешении трех цветов один непрерывно изменяется, а другие остаются постоянными, то и результирующий цвет будет меняться непрерывно.

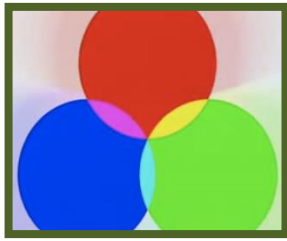


рис. 3.7

Таким образом, любой цвет может быть получен смешением трех разных цветов. Цвета считаются основными, если ни один из них нельзя получить смешением двух других. Вообще говоря, можно создать много вариантов трех основных цветов. Но чаще всего в качестве основных цветов берут зеленый, синий и красный.

В общем случае восприятие цвета предмета обусловлено следующими факторами: его окраской и свойствами его поверхности; оптическими свойствами источников света (их яркостью и спектром) и среды, через которую свет распространяется; свойствами зрительного анализатора человека.

Тема: Ионизирующее излучение.

1. Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний о:

основных видах ионизирующего излучения;
методах регистрации ионизирующего излучения;
дозах ионизирующего излучения;
физических основах рентгеноскопии и рентгенографии;
физических основах рентгеновской компьютерной томографии;
радионуклидах и их применении в медицине.
способах защиты от ионизирующего излучения.

2. Тип занятия: лекция

3. Вопросы по теме занятия.

Радиоактивный распад. Виды радиоактивного распада.

α -распад. Характеристика α -излучения и взаимодействие α -излучения с веществом. Характеристика γ -излучения.

β -распад. Характеристика β -излучения и взаимодействие β -излучения с веществом.

Закон радиоактивного распада. Активность, единицы активности.

Биофизика действия ионизирующего излучения на биологические объекты.

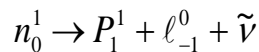
Радионуклиды и их применение в медицине.

Конспект теоретического материала.

Радиоактивный распад. Виды радиоактивного распада

Радиоактивность- свойство ядер определённых элементов самопроизвольно превращаться в ядра других элементов с испусканием особого рода излучения, называемого радиоактивным излучением.

Ядра всех атомов построены из протонов и нейтронов. Далеко не всякая совокупность нуклонов образует устойчивую систему. В природе не существует стабильных ядер, состоящих только из протонов или из одних нейтронов. Системы, состоящие только из протонов неустойчивы за счет действия сил кулоновского отталкивания между протонами. Причина неустойчивости систем из одних нейтронов заключается в неустойчивости свободного нейтрона.



Распад нейтрона есть проявление фундаментального свойства нуклонов- способность к взаимным превращениям. Смешанные системы из протонов и нейтронов могут быть стабильными. Среди лёгких ядер устойчивыми являются ядра с примерно равным количеством

P_1^1 и n_0^1 в ядре. По мере увеличения атомного номера число нейтронов в стабильных ядрах начинает всё более превышать число протонов. Тяжёлые ядра с одинаковым числом протонов и нейтронов неустойчивы по той причине, что с увеличением массового числа растут линейные размеры ядра, а с ростом линейных размеров ядра короткодействующие ядерные силы убывают быстрее кулоновских. Неустойчивость ядер может проявляться в форме динамической неустойчивости, приводящей к самопроизвольному распаду ядра. Существуют следующие виды радиоактивного распада:

α -распад

β_0 -1-распад

β_0+1 -распад

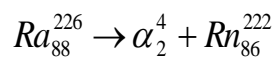
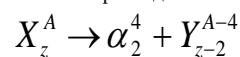
Электронный захват.

α -распад. Характеристика α -излучения и взаимодействие α -излучения с веществом. Характеристика γ -излучения.

α -распадом называется самопроизвольное превращение ядра одного элемента в ядро другого с массовым числом меньшим на 4 единицы и с зарядом меньшим на 2 единицы.

α -частицы получаются при α -распаде. α -распад наблюдается только у тяжёлых ядер с порядковым номером $z > 82$. Существует около 200 α - активных ядер.

Схема α -распада:



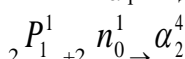
Энергия α -частиц лежит в интервале (4-9) МэВ.

Спектр α -излучения линейчатый. В результате распада образуется 3 группы α -частиц с одинаковой энергией: $E_1=4,58$ МэВ, $E_2=4,39$ МэВ, $E_3=4,20$ МэВ.

В результате α -распада при переходе образовавшегося ядра из возбуждённого состояния в невозбуждённое избыток энергии выделяется в виде электромагнитного излучения γ

- квантов.

Механизм α -распада:



Полученная α -частица удерживается внутри ядра ядерными силами и через $t=10-21$ с снова распадается на нуклоны.

При некоторых условиях α_2^4 -частицы могут преодолеть потенциальный барьер образуемый ядерными силами и оторваться от ядра. Этот эффект имеет квантомеханическую природу и называется туннельным эффектом. Вероятность этого эффекта тем больше, чем выше энергия частицы.

Взаимодействие α - излучения с веществом.

α_2^4 -частицы-вылетают из ядер радиоактивных элементов со скоростями от 14000 до 20000 км/с. Что соответствует кинетической энергии от 4 до 9 МэВ. Пролетая через вещество α_2^4 -частица ионизирует его атомы действуя на них своим электрическим полем. Израсходовав энергию на ионизацию атомов α_2^4 -частица останавливается, при этом она захватывает два электрона и превращается в атом гелия.

Чем меньше скорость α_2^4 -частицы, тем больше вероятность её взаимодействия с атомами среды, больше потери энергии, меньше длина пробега.

Линейная плотность ионизации-количество ионов, образующихся на единице пути.

$$i = \frac{dN}{dl}$$

$i \approx (2-8) \cdot 10^6$ пар ионов/м.

На один акт ионизации тратится 35 эВ.

α - частицы обладают высокой ионизирующей способностью, но небольшой проникающей способностью.

Линейная тормозная способность- $S = \frac{dE}{dl}$ - это энергия, теряемая на единице пути.
 $S = 70-270$ МэВ/м.

Средний линейный пробег- $R = 10-100$ мкм.

$R = 6$ см- в воздухе

$R = 0.12$ мм- в биологической ткани.

Периоды полураспада α - активных ядер варьируют в широких пределах от 1.4-10¹⁷ лет свинца и до 10-6с Rn86226.

Самым ярким и удивительным свойством α - излучения является очень сильная зависимость периода полураспада от энергии вылетающих частиц. Уменьшение энергии на 1% , может увеличить период полураспада в 10 раз.

Закон Гейгера-Неттола связывает период полураспада с энергией частиц:

$$\frac{D}{\sqrt{E}}$$

$\text{Log} T_{1/2} = C + \frac{D}{\sqrt{E}}$ где C и D-const.

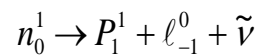
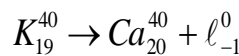
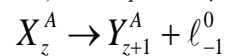
Гамма излучение-сопровождает α -распад.

Спектр гамма излучения линейчатый с энергиями $E_1 = 0.38$ МэВ и $E_2 = 0.18$ МэВ.

β -распад. Характеристика β -излучения и взаимодействие β -излучения свеществом.

β -распадом называется самопроизвольное превращение ядра в другое ядро с тем же массовым числом А, но с зарядом, отличающимся от заряда исходного ядра на единицу

а) Электронный β -распад.



Электронный β -распад происходит в результате превращения одного из нейтронов ядра в протон, электрон и антинейтрино.

Электронов в ядре нет. Они рождаются при взаимных превращениях нейтронов и протонов.

Свойства β -излучения.

β -распад сопровождается гамма излучением. Причина его возникновения та же, что и в случае альфа-распада. Дочернее ядро возникает не только в нормальном, но и в возбужденных состояниях. Переходя в состояние с меньшей энергией, ядро высвечивает γ -фотоны. Вместе с частицами нейтрино (1956г) и антинейтрино уносится энергия, равная разности между энергией атома и бета-частицей.

Спектр β -излучения сплошной. Энергия β -излучения лежит в пределах от сотых долей МэВ до нескольких МэВ.

Скорость β -излучения равна 200-270 тыс км/с, т. е. близка скорости света.

Ионизирующая способность $i = 4600$ пар ионов/м. Ионизирующая способность в 100 раз меньше, чем у альфа-излучения.

Длина пробега в воздухе-40м, в алюминии-2см, в биологической ткани-6см.

Характеристика γ -излучения.

Гамма- излучение- это электромагнитное излучение, имеющее скорость равную скорости света в вакууме $v = 300000$ км/с.

В результате взаимодействия гамма-фотона с веществом, γ - фотон исчезает и образуется пара-электрон и позитрон.

$$h\nu = e^- + e^+$$

Эта реакция должна подчиняться уравнению Эйнштейна: $E = mc^2$, т. е. этот процесс возможен, если $E_\gamma > 1,02$ МэВ. Гамма излучение ионизации не производит, но передает свою энергию электронам и позитронам, которые производят ионизацию.

Закон радиоактивного распада. Активность, единицы активности.

Радиоактивный распад нестабильных ядер является процессом статистическим. Каждое радиоактивное ядро распадается независимо от остальных ядер. Вероятность распада одного ядра за 1 сек называется постоянной распада- λ . Для любого ядра данного изотопа постоянная распада одинакова.

Все виды распада подчиняются одному закону.

$$\frac{dN}{N} = -\lambda dt$$

$$\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = -\lambda \int_0^t dt$$

$$\text{Ln} \frac{N}{N_0} = -\lambda t$$

$$dN = -\lambda N dt$$

N_0 -начальное количество атомов,
 N - оставшееся количество атомов,
 λ - постоянная распада, характеризующая вероятность распада,
 e - основание натурального логарифма.

Т

Найдём соотношение между постоянной распада и периодом полураспада.

Т-период полураспада- время в течение которого распадается половина наличных ядер.

$$\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda T}$$

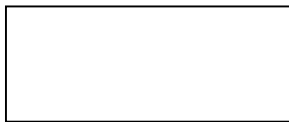
$$\frac{1}{2} = e^{-\lambda T}$$

$$e^{\lambda T} = 2$$

$$\text{Ln} 2 = \lambda T$$

Тогда

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T} \quad N = N_0 e^{-\lambda t}$$



спадов в единицу времени.

$$A = \frac{dN}{dt}$$

$$A = -N_0 \lambda e^{-\lambda t}$$

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

Единицы активности:

[A]=Бк (Беккерель)- в системе СИ.

[A]=Ки (Кюри)- внесистемная единица.

[A]=Рз (Резерфорд)- внесистемная единица.

1Бк=1расп/с

1Ки=3,7·10¹⁰Бк.

1Рз=106Бк

Таблица периодов полураспада.

Элемент	Эле	T
1	И13	8 дней
4	Na2	14,8 года
8	U23	4,5·10 ⁹ лет
	K40	1,25·10 ¹⁰ лет
0	Ст9	28 лет

Биофизика действия ионизирующего излучения на биологические объекты.

Первичные эффекты.

Что же происходит при попадании ионизирующего излучения на биологический объект?

Существуют две теории, объясняющие механизм воздействия ионизирующего излучения на биологический объект.

Теория прямого действия- теория «мишени».

Теория косвенного действия ионизирующего излучения.

1. Теория «мишени»-(1924г Кроутер) .

Согласно этой теории инактивация облучаемого объекта или его гибель проявляются лишь тогда, когда удар приходится по мишени, по чувствительному объёму в клетке. Если ионизирующая частица пересечёт этот объём и возбудит в нём ионизацию, то это обязательно поведёт к биологическому эффекту. Чем меньше доза,вызывающая биологический эффект, тем больше «чувствительный объём»-«мишень».

Объём мишени находится по формуле:

$$V = \frac{0.7}{\rho D_{63}}$$

, ρ-плотность,

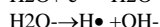
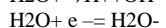
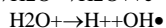
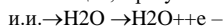
D₆₃-доза,вызывающая 63%инактивации.

Представления теории «мишени» можно только использовать в сравнительно ограниченной области для определения приблизительных размеров и молекулярного веса некоторых простых биологических систем (вирусов,бактериальные споры).Теория «мишени» бессильна объяснить действие облучения на сложные биологические объекты. По расчётам , в таких образованиях,как митохондрии 45% поглощённой энергии вызывает ионизацию непосредственно, а 55% энергии затрачивается на расщепление свободных молекул воды, включённой в митохондрии (косвенное действие).

2. Теория косвенного действия ионизирующего излучения.

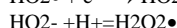
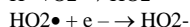
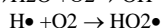
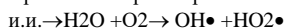
Человеческий организм содержит 65%воды, некоторые органы до80%. Следовательно решающее значение имеет косвенное воздействие через ионизацию молекул воды и химизм последующих реакций со свободными радикалами.

Рассмотрим, что теоретически может произойти при облучении чистой воды.Допустим, что молекула воды ионизируется заряженной частицей, в результате чего она теряет электрон:



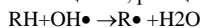
H[•] -атомарный водород, время жизни которого τ=(10-5-10-6)с.

При наличии растворённого кислорода идёт реакция:

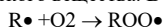


H[•], OH[•], H₂O₂[•] -являются свободными радикалами, ведут к разрушению клеток живой ткани.

Образованием свободных радикалов завершается физико-химическая стадия действия ионизирующего излучения на поглощающую среду. В следующей стадии- химической свободные радикалы реагируют с растворёнными в воде веществами.В воде, в которой растворены органические вещества, реакцию их со свободными радикалами можно в самом общем виде представить следующим образом:



В этой реакции от органического вещества отнимается водород. Символ R[•] обозначает образующийся при этом свободный радикал органического вещества. В присутствии O₂ реакция пойдёт в общем виде так:



Как и водные радикалы, органический радикал также обладает неспаренным электроном, а следовательно, крайне реакционноспособен. Располагая большим количеством энергии, он легко может привести к разрыву химических связей.

Вторичные эффекты действия ионизирующего излучения.

атомный-физическое действие;
 молекулярный-химическое;
 клетка-биологическое;
 органы и системы-биофизическое, физиологическое;
 организм в целом
 популяционный.

На атомном уровне происходит ионизация и возбуждение молекул.

Если молекула невозбуждена- то такое состояние синглетное- все электроны спарены ($\sum s_{\text{spin}}=0$). Если молекула поглощает квант энергии света, то становится возбужденной. Затем она:

либо возвращается на основной уровень за время порядка 10-8с
 либо переходит на подуровень с изменением s_{spin} на противоположный.

В результате чего два электрона становятся не спаренными-это бирадикал- химически активное вещество. Продолжительность жизни в таком состоянии от 10-3с до нескольких секунд. Эта молекула может вступать в химическое взаимодействие.

Таким образом основным процессом, объясняющим биологическое действие излучения является растрата поглощенной энергии на разрыв химических связей с образованием свободных радикалов.

У человека 75% массы составляет вода, следовательно решающее значение имеет косвенное воздействие через ионизацию молекул воды.

В общем случае при действии ионизирующего излучения на биологические объекты можно выделить четыре периода:

Поглощение энергии радиоактивного излучения- возбуждение, ионизация атомов среды.

Латентный период- образование свободных радикалов.

Появление новых химических соединений, нарушение биохимических реакций, предусмотренных организмом.

Нарушение функций организма, ведущее к возникновению лучевой болезни.

Радионуклиды и их применение в медицине.

Радионуклидами называют радиоактивные изотопы химических элементов с малым периодом полураспада. В природе такие изотопы отсутствуют, поэтому их получают искусственно. В современной медицине радионуклиды широко используются в диагностических и терапевтических целях.

Диагностическое применение основано на избирательном накоплении некоторых химических элементов отдельными органами. Йод, например, концентрируется в щитовидной железе, а кальций — в костях.

Введение в организм радиоизотопов этих элементов позволяет обнаруживать области их концентрации по радиоактивному излучению и получать, таким образом, важную диагностическую информацию. Такой метод диагностики называется методом меченых атомов.

Терапевтическое использование радионуклидов основано на разрушающем действии ионизирующего излучения на клетки опухолей.

Альфа-терапия — лечебное воздействие α -частиц. Эти частицы обладают значительной линейной плотностью ионизации и поглощаются даже небольшим слоем воздуха. Поэтому терапевтическое применение альфа-лучей возможно при непосредственном контакте с поверхностью органа или при введении внутрь (с помощью иглы). Для поверхностного воздействия применяется радоновая терапия (^{222}Rn): воздействие на кожу (ванны), органы пищеварения (питье), органы дыхания (ингаляции).

Таблица. Характеристика изотопов.

Изотоп	Период (Т)	Вид излучения	Механизм действия
Йод ^{131}I	8,1 дня	β -излучение γ -излучение	Участвует в обменных процессах в организме, в том числе в щитовидной железе
Йод ^{125}I	60 дней	Рентгеновское излучение	Для метки гормонов, определяемых в сыворотке крови больного <i>in vitro</i>
Йод ^{132}I	2,26 часа	β -излучение γ -излучение	Короткий период полураспада уменьшает радиационную нагрузку на щитовидную железу примерно в 200 раз по сравнению с ^{131}I , что позволяет применять его у детей
^{99}Tc Технеций	6 часов	γ -излучение	Используются стандартные наборы реагентов, связывающиеся с этим изотопом и поставляющие его в определенный орган (печень, желчный пузырь, кишечник, легкие)
^{32}P Фосфор	14,3 дня	β -излучение	Используется для диагностики злокачественных новообразований глаз, слизистых оболочек, молочной железы, головного мозга.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

Модуль 1: Основные закономерности протекания химических реакций в жидких средах

Тема : Растворы и их роль в жизнедеятельности

Цель: Сформировать представление о коллигативных свойствах растворов и их значения для жизнедеятельности организма.

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно-целевые вопросы:

- 1.Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество, растворимость.
- 2.Процесс растворения как физико-химическое явление.
- 3.Термодинамика процесса растворения.
- 4.Растворы газов в жидкостях. Вода как растворитель, неводные растворители и растворы. Роль водных растворов в жизнедеятельности.
- 5.Растворы твердых веществ в жидкостях. Понятие о коллигативных свойствах растворов. Осмос. Закон Вант-Гоффа об осмотическом давлении.
- 6.Роль осмоса в биосистемах. Плазмолиз, гемолиз, тургор. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.

Теоретический материал

Растворы и их роль в жизнедеятельности

Если рассмотреть реакции между различными веществами, протекающие в организме, то мы увидим, что практически все они протекают в растворах. Поскольку практически все жидкие системы организма человека представляют собой растворы, то становится понятной важность изучения свойств растворов и условий протекания в них реакций.

Процесс растворения различных веществ в различных жидкостях - это процесс огромной важности для организма человека. Большое

физиологическое значение имеет растворимость в жидких средах организма различных газов, в особенности кислорода - O₂, оксида углерода(IV) - CO₂, азота N₂ и других. Большую важность в этом процессе имеет и характер среды, в которой происходит растворение. Громадное влияние на состояние организма оказывает изменение внешних условий, в связи с чем изменяется растворимость газов в крови. Например, если существенно изменится давление, то результат для организма может быть самым плачевным. Представим себе ситуацию - водолаз быстро поднимается с глубины. При этом давление понижается, а, следовательно, растворимость газов в жидкостях уменьшается. В результате из крови начинают бурно выделяться растворенные в ней газы. Образующиеся пузырьки представляют большую опасность - они могут закупорить мелкие кровеносные сосуды, что может вызвать гибель человека. То же наблюдается при разгерметизации самолетов, космических кораблей и скафандров космонавтов.

При значительном понижении давления довольно велика вероятность алкалоза - недомогания, вызванного высокой щелочностью крови. Чаще всего это наблюдается у альпинистов. В разреженной атмосфере резко снижается концентрация растворенного в крови CO₂, что приводит к сверхактивной вентиляции легких. В результате заметно возрастает щелочность крови. Для борьбы с описанным явлением используется раствор лимонной кислоты.

Характерным явлением в жидкостных системах организма является осмос. При нормальных условиях (температура тела равна 36,6-37 °С) осмотическое давление крови равно 755-796 кПа. Это очень высокое значение. Объясняется оно наличием в крови большого числа ионов, низко- и высокомолекулярных соединений.

Здоровый организм человека характеризуется постоянным осмотическим давлением крови. Можно сказать, иначе - пока осмотическое давление крови не изменяется, с этой стороны болезнь человеку не угрожает. Это же справедливо и для осмотического давления внутри организма. Именно оно «несет ответственность» за распределение воды между органами, поэтому крайне важно, чтобы его значение не изменялось.

Осмотическое давление существует и в клетке. В качестве действующих растворов выступает содержимое клетки и внешняя среда; полупроницаемой мембраной служат стенки клетки. Если, клетка здорова и условия нормальные, то давление клеточного содержимого (тургорное давление или тургор) превышает давление внешней среды.

В медицинской практике широко используются как гипертонические относительно крови растворы, так и изотонические (т. е. имеющие с кровью равное осмотическое давление). Гипертонические растворы используются для очищения ран: в тканях марлевых повязок, смоченных такими растворами, движение жидкости будет направлено в сторону раствора с большим осмотическим давлением, т. е. из раны в ткань.

Изотонические растворы характеризуются осмотическим давлением, равным по величине осмотическому давлению крови. Как правило, они используются для восполнения значительных потерь крови и плазмы.

КОЛЛИГАТИВНЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ

Коллигативными свойствами называются такие свойства, которые количественно зависят только от концентрации кинетически активных частиц, но не зависят от природы растворенного вещества.

К ним относятся:

- Понижение давления насыщенного пара;
- Повышение температуры кипения растворов;
- Понижение температуры замерзания растворов;
- Осмотическое давление.

1. Понижение давления насыщенного пара
- Первый закон Рауля.

Относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором нелетучего неэлектролита равно молярной доле растворенного вещества.

$$\frac{P_0 - P}{P_0} = N \quad N = \frac{n_1}{n_0 + n_1}$$

- P₀ – давление насыщенного пара над растворителем
- P – давление пара над раствором нелетучего вещества
- N – молярная доля растворенного вещества
- n₀ – количество растворителя
- n₁ – количество растворенного вещества

Вторая формулировка закона Рауля:

Давление пара раствора нелетучего вещества прямо пропорционально молярной доле растворителя.

$$P = P_0 \cdot N_0 \quad N_0 = \frac{n_0}{n_0 + n_1}$$

Для разбавленных растворов электролитов:

$$\frac{P_0 - P}{P_0} = \frac{i \cdot n_1}{i \cdot n_1 + n_0} \quad \text{откуда}$$

$$P = P_0 - \Delta P \quad \Delta P = P_0 \cdot \frac{i \cdot n_1}{i \cdot n_0 + i \cdot n_1}$$

где i – изотонический коэффициент.

Повышение температуры кипения растворов

Для разбавления растворов повышения температуры кипения (T_к) прямо пропорционально молярной концентрации ΔT_k

$$\Delta T_k = K_э \cdot B(x)$$

B(x) – молярная концентрация, моль/кг

K_э – эбулиометрическая константа, кг.К.моль⁻¹

K_э = 0,52 кг.К.моль⁻¹ для H₂O

$$v(x) = \frac{n(x)}{m \text{ р-теля}} = \frac{m(x)}{m \text{ р-теля} \cdot M(x)} \quad \text{моль.кг}^{-1}$$

n(x) – количество растворенного вещества, г

M(x) – молярная масса растворенного вещества

Для разбавленных растворов электролитов:



$$T_k = i \cdot K_э \cdot B(x) \quad i - \text{изотонический коэффициент}$$

$$T_k = T_k - T_k^0 > 0$$

T_к – температура кипения раствора

T_к⁰ – температура кипения растворителя.

Понижение температуры замерзания растворов

Для разбавленных растворов понижение температуры замерзания (T_з) прямо пропорционально молярной концентрации ΔT_z

$$\Delta T_z = K_k \cdot B(x)$$

K_к – криометрическая константа, кг.К.моль⁻¹

K_к – 1,86 кг.К.моль⁻¹ для H₂O

Для растворов электролитов:

$$T_z = i \cdot K_k \cdot B(x) \quad i - \text{изотонический коэффициент}$$

$$\Delta T_z = T_z^0 - T_z > 0$$

T_з⁰ – температура замерзания растворителя

T_з – температура замерзания раствора

Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа

Осмоз – одностороннее проникновение молекул растворителя через полупроницаемую мембрану из растворителя в раствор или из раствора с меньшей концентрацией в раствор с большей концентрацией.

Осмотическое давление разбавленных растворов прямо пропорционально молярной концентрации раствора и абсолютной температуре (закон Вант-Гоффа).

$$\Pi = C(x) \cdot R \cdot T; \quad C(x) = \frac{n(x)}{V \text{ р-ра}} = \frac{m(x)}{M(x) \cdot V \text{ р-ра}}$$

Π – осмотическое давление, Па, кПа, атм.

$C(x)$ – молярная концентрация раствора, моль.л⁻¹

R – универсальная газовая постоянная

$R = 8,31 \text{ кПа.л.моль}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$; $R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot \text{л.моль}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$

$R = 0,082 \text{ л.атм.моль}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$

$n(x)$ – количество растворенного вещества, моль

V – объем раствора, л

Для разбавленных растворов электролитов:

$\Pi = i \cdot C(x) \cdot R \cdot T$ i – изотонический коэффициент

$$i = \frac{N \text{ эл.}}{N \text{ неэл.}} = \frac{\Pi \text{ эл.}}{\Pi \text{ неэл.}} = \frac{T_k \text{ эл.}}{T_k \text{ неэл.}} = \frac{T_z \text{ эл.}}{T_z \text{ неэл.}} = \frac{R_{\text{эл.}}}{R_{\text{неэл.}}} > 1$$

Изотонический коэффициент зависит:

От концентрации раствора, чем меньше концентрация, тем больше i и наоборот;

От степени диссоциации электролита.

$i = 1 + \alpha (n - 1)$, откуда

$$\alpha = \frac{i - 1}{n - 1} \quad n - \text{число ионов, на которые диссоциирует 1 молекула электролита}$$

Тема : Буферные системы и их роль в организме человека

Цель: Сформировать представление о буферных системах и их значения для жизнедеятельности организма.

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно-целевые вопросы:

- 1.Основные определения: буферные системы, компоненты буферной системы.
- 2.Механизм действия компонентов буферных систем при поддержании рН.
- 3.Буферные системы крови.
- 4.Классификация буферных систем.
- 5.Расчет рН буферных систем.
- 6.Буферная емкость и факторы, влияющие на неё.
7. Понятие кислотно-основного состояния и его нарушение: алкалоз, ацидоз

Теоретический материал

Буферные растворы.

Буферные растворы обладают свойствами противодействовать изменению рН как при добавлении кислот и щелочей. Так и при разбавлении.

Буферные растворы, как правило, состоят из:

Слабой кислоты и соли этой кислоты и сильного основания ($\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$)

Слабого основания и соли этого основания и сильной кислоты (NH_4OH и NH_4Cl)

Смеси солей кислых или средних и кислых (NaH_2PO_4 и Na_2HPO_4 ; NaHCO_3 и Na_2CO_3)

Концентрацию $[\text{H}^+]$ в буферном растворе, состоящем из слабой кислоты и ее соли определяем по формуле:

$$[\text{H}^+] = K_k \cdot \frac{[\text{к-та}]}{[\text{соль}]} \quad (1)$$

а рН по формуле Гендерсона-Гассельбаха получаем из уравнения

$$\text{pH} = \text{p}K_k + \lg \frac{[\text{соль}]}{[\text{к-та}]} \quad (2)$$

$\text{p}K_k$ – показатель константы диссоциации слабого электролита (кислоты)

$[\text{соль}]$ – концентрация соли в буферном растворе, моль/л

$[\text{к-та}]$ – концентрация кислоты в буферном растворе, моль/л

Для буферных растворов, состоящих из слабого основания и его соли:

$$[\text{OH}^-] = K_o \frac{[\text{основ.}]}{[\text{соль}]} \quad (3)$$

$$\text{pH} = 14 - \text{p}K_o - \lg \frac{[\text{соль}]}{[\text{основ}]} \quad (4)$$

$$\text{или } \text{pH} = 14 - \text{p}K_o + \lg \frac{[\text{основ}]}{[\text{соль}]} \quad (5)$$

$\text{p}K_o$ – показатель константы диссоциации слабого электролита (основание)

$[\text{основ}]$ – концентрация основания в буферном растворе, моль/л

В уравнениях (2, 4, 5) вместо концентраций можно использовать количества компонентов, участвующих в образовании буферной системы.

$$\text{pH} = \text{p}K_k + \lg \frac{n_{\text{соли}}}{n_{\text{к-ты}}}$$

$$\text{pH} = 14 - \text{p}K_o - \lg \frac{n_{\text{соли}}}{n_{\text{осн}}}$$

$$\text{pH} = 14 - \text{p}K_o + \lg \frac{n_{\text{осн}}}{n_{\text{соли}}}$$

$n_{\text{соли}} = C_c \cdot V_c$; $n_k = C_k \cdot V_k$; $n_{\text{осн}} = C_{\text{осн}} \cdot V_{\text{осн}}$

если $n_c = n_k$, то выражение (2, 4,5) будет:

$$\text{pH} = \text{p}K_k + \lg \frac{V_c}{V_k} \quad (6)$$

$$\text{pH} = 14 - \text{p}K_o - \lg \frac{V_c}{V_{\text{осн.}}} \quad (7)$$

$$\text{pH} = 14 - \text{p}K_o + \lg \frac{V_{\text{осн.}}}{V_c} \quad (8)$$

Буферная емкость – определяется числом моль эквивалентов сильной кислоты или щелочи, которые необходимо добавить к 1 л буферного раствора, чтобы изменить его pH на единицу.

$$B_k = \frac{n \cdot \frac{1}{Z} \left(\frac{1}{\Delta \text{pH}} \cdot \Delta \text{pH} \cdot \Delta \text{pH} \right)}{\Delta \text{pH} \cdot \Delta \text{pH}} \quad (9)$$

$$B_{\text{щ}} = \frac{n \cdot \frac{1}{Z} \left(\frac{1}{\Delta \text{pH}} \cdot \Delta \text{pH} \cdot \Delta \text{pH} \right)}{\Delta \text{pH} \cdot \Delta \text{pH}} \quad (10)$$

где $n \cdot \frac{1}{Z}$ – количество эквивалентов сильного электролита

V – объем электролита (мл, л)

V – объем буферной системы (мл, л)

$|\Delta \text{pH}|$ – разность pH по модулю

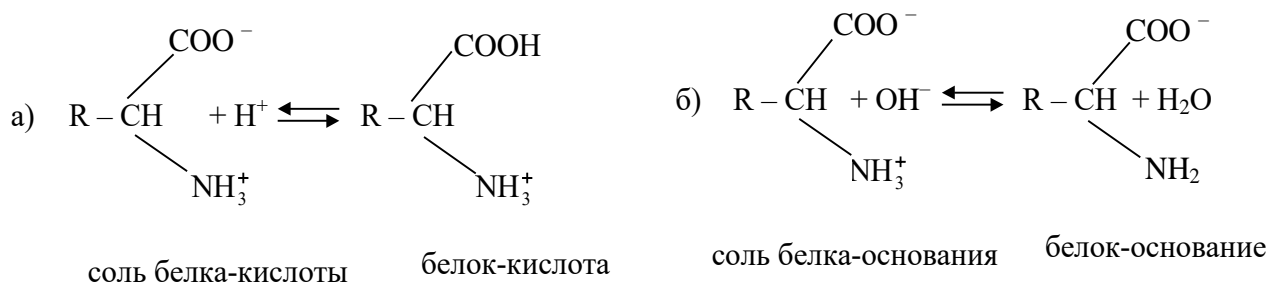
КЛАССИФИКАЦИЯ БУФЕРНЫХ СИСТЕМ

1. Кислотные. Состоят из слабой кислоты и соли этой кислоты. Например, ацетатная буферная система ($\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$), гидрокарбонатная буферная система ($\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$).

2. Основные. Состоят из слабого основания и его соли. Например, аммиачная буферная система ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{NH}_4\text{Cl}$).

3. Солевые. Состоят из кислой и средней соли или двух кислых солей. Например, карбонатная буферная система ($\text{NaHCO}_3/\text{Na}_2\text{CO}_3$), фосфатная буферная система ($\text{KH}_2\text{PO}_4/\text{K}_2\text{HPO}_4$).

4. Аминокислотные и белковые. Если суммарный заряд молекулы аминокислоты или белка равен нулю (изоэлектрическое состояние), то растворы этих соединений не являются буферными. Их буферное действие начинает проявляться тогда, когда к ним добавляют некоторое количество кислоты или щелочи. Тогда часть белка (аминокислоты) переходит из изоэлектрического состояния в форму “белок-кислота” или соответственно в форму “белок-основание”. Образуется смесь двух форм белка: а) слабая “белок-кислота” + соль этой слабой кислоты; б) слабое “белок-основание” + соль этого слабого основания:

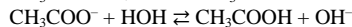
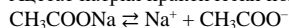


где R - макромолекулярный остаток белка.

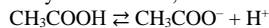
РАСЧЕТ pH БУФЕРНЫХ СИСТЕМ

Для расчета pH в буферном растворе на примере ацетатного буфера рассмотрим процессы, в нем протекающие, и их влияние друг на друга.

Ацетат натрия практически полностью диссоциирует на ионы, ацетат-ион подвергается гидролизу, как ион слабой кислоты:



Уксусная кислота, также входящая в буфер, диссоциирует лишь в незначительной степени:



Слабая диссоциация CH_3COOH еще более подавляется в присутствии CH_3COONa , поэтому концентрацию недиссоциированной уксусной кислоты принимаем практически равной ее начальной концентрации:

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{кислота}]$$

С другой стороны, гидролиз соли также подавлен наличием в растворе кислоты. Поэтому можно считать, что концентрация ацетат-ионов в буферной смеси практически равна исходной концентрации соли без учета концентрации ацетат-ионов, образующихся в результате диссоциации кислоты:

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{соль}]$$

Согласно закону действующих масс, равновесие между продуктами диссоциации уксусной кислоты и недиссоциированными молекулами подчиняется уравнению:

$$K_d = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

Подставив общую концентрацию кислоты и соли в уравнение константы диссоциации, получим: $[\text{H}^+] = K_d \frac{[\text{кислота}]}{[\text{соль}]}$, отсюда

для кислотных буферных систем: $\text{pH} = \text{pK}_{(\text{кислоты})} + \lg \frac{[\text{соль}]}{[\text{кислота}]}$. Это уравнение называют уравнением Гендерсона – Гассельбаха.

После аналогичного вывода для основных буферных систем:

$$\text{pOH} = \text{pK}_{(\text{основания})} + \lg \frac{[\text{соль}]}{[\text{основание}]}, \quad \text{pH} = 14 - \text{pK}_{(\text{основания})} - \lg \frac{[\text{соль}]}{[\text{основание}]}$$

$\text{pK}_{(\text{кислоты})}$, $\text{pK}_{(\text{основания})}$ - отрицательный десятичный логарифм константы электролитической диссоциации слабой кислоты; слабого основания; [соль] - концентрация соли, [кислота] - концентрация кислоты, [основание] - концентрация основания.

Из этих уравнений видно, что pH кислотной (основной) буферной системы зависит от природы слабого электролита ($\text{pK}_{(\text{кислоты})}$, $\text{pK}_{(\text{основания})}$) и от соотношения концентраций соли и кислоты (основания).

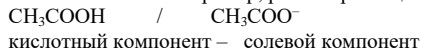
Следует отметить, что буферные системы эффективно поддерживают pH в диапазоне: $\text{pK}_{(\text{кислоты})} \pm 1$ для кислотных систем; $14 - (\text{pK}_{(\text{основания})} \pm 1)$ для основных систем.

Механизм действия буферных систем:

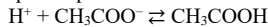
1. Разбавление. При разбавлении водой происходит уменьшение концентрации обоих компонентов в буферной системе в одинаковой степени, поэтому величина их соотношения не изменится. $\text{pK}_{(\text{кислоты})}$ и $\text{pK}_{(\text{основания})}$ являются постоянными при данной температуре

и не зависят от разбавления. Действительно, одновременное понижение концентраций кислоты и соли в ацетатной буферной системе от 0,1М до 0,001М при разбавлении водой изменяет рН буферного раствора с 4,63 до 4,73 (это ничтожное изменение рН при разбавлении буферного раствора в 100 раз обусловлено некоторым изменением коэффициента активности соли). Следовательно, разбавление в конечном итоге мало изменяет рН буферных систем.

2. Добавление кислот и оснований. При добавлении небольших количеств сильных кислот или оснований рН буферных систем изменяется незначительно. Например, рассмотрим ацетатный буфер:



а) При добавлении к ацетатному буферу небольшого количества HCl, происходит взаимодействие ионов H^+ с соевым компонентом буферного раствора:

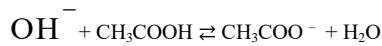


Степень диссоциации CH_3COOH мала и концентрация $[\text{H}^+]$ практически не меняется. рН буферного раствора уменьшится, но незначительно.

Таким образом, если к ацетатному буферу добавить X моль/л HCl, то уравнение для расчета рН буферной системы принимает вид:

$$\text{pH} = \text{pK}_{(\text{кислота})} + \lg \frac{[\text{соль}] - X}{[\text{кислота}] + X}$$

б) При добавлении небольшого количества NaOH, OH^- – ионы нейтрализуются кислотным компонентом буферного раствора:



В результате этого, добавленное сильное основание заменяется эквивалентным количеством слабого сопряженного основания (CH_3COO^-), которое в меньшей степени влияет на реакцию среды. рН буферного раствора увеличивается, но незначительно.

Таким образом, если к ацетатному буферу добавить Y моль/л NaOH, то уравнение для расчета рН буферной системы принимает вид:

$$\text{pH} = \text{pK}_{(\text{кислота})} + \lg \frac{[\text{соль}] + Y}{[\text{кислота}] - Y}$$

БУФЕРНАЯ ЕМКОСТЬ

Способность буферного раствора сохранять значение рН при добавлении сильной кислоты или щелочи приблизительно на постоянном уровне характеризует буферная емкость.

Буферная емкость (В) - это число молей эквивалента сильной кислоты или щелочи, которое необходимо добавить к 1 л буферного раствора, чтобы сместить его рН на единицу.

Буферная емкость системы определяется по отношению к добавляемому кислоте ($V_{\text{кисл.}}$) или основанию (щелочи) ($V_{\text{осн.}}$) и рассчитывается по формулам:

$$V_{\text{кисл.}} = \frac{C_{\text{H}}(\text{HA}) \cdot V(\text{HA})}{|\text{pH} - \text{pH}_0| \cdot V(\text{б.р.})}, \quad V_{\text{осн.}} = \frac{C_{\text{H}}(\text{B}) \cdot V(\text{B})}{|\text{pH} - \text{pH}_0| \cdot V(\text{б.р.})},$$

где $V(\text{HA})$, $V(\text{B})$ - объемы добавленных кислоты или щелочи, л; $C_{\text{H}}(\text{HA})$, $C_{\text{H}}(\text{B})$ - молярные концентрации эквивалента соответственно кислоты и щелочи; $V(\text{б.р.})$ - объем исходного буферного раствора, л; pH_0 , pH - значения рН буферного раствора до и после добавления кислоты или щелочи; $|\text{pH} - \text{pH}_0|$ - разность рН по модулю.

Буферная емкость по отношению к кислоте ($V_{\text{кисл.}}$) определяется концентрацией (количеством эквивалентов) компонента с основными свойствами; буферная емкость по отношению к основанию ($V_{\text{осн.}}$) определяется концентрацией (количеством эквивалентов) компонента с кислотными свойствами в буферном растворе.

Максимальная буферная емкость при добавлении сильных кислот и оснований достигается при соотношении компонентов буферного раствора равном единице, когда $\text{pH} = \text{pK}$, при этом $V_{\text{осн.}} = V_{\text{кисл.}}$ (рис.1).

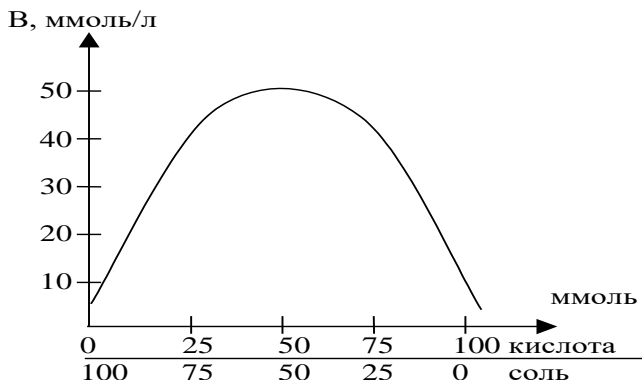


Рис.1. Изменение буферной емкости в зависимости от величины отношения $[\text{соль}]/[\text{кислота}]$.

Поэтому, применение любой буферной смеси ограничено определенной областью рН (областью буферирования), а именно:

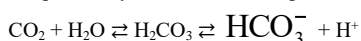
$$\text{pH} = \text{pK}_{(\text{кислота})} \pm 1 \text{ для кислотных систем, или}$$

$$\text{pH} = 14 - (\text{pK}_{(\text{основания})} \pm 1) \text{ для основных систем.}$$

Буферная емкость зависит не только от отношения концентраций компонентов буферного раствора, но и от общей концентрации буферной смеси.

БУФЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА

Гидратация углекислого газа приводит к образованию угольной кислоты:



В меньшей степени количество ионов H^+ (30–80 ммоль/сутки) обусловлено поступлением в организм, а также образованием в нем таких кислот как серной (в результате обмена серосодержащих аминокислот), фосфорной (при метаболизме фосфорсодержащих соединений), органических кислот, образующихся при неполном окислении липидов и углеводов.

Организм освобождается от кислот благодаря процессам дыхания и мочевыделения, т.е. в организме существует взаимосвязь между метаболическими процессами и газообменом. В оценке кислотно-основного состояния организма важно не только определение значения рН, но и характеристика механизмов, обеспечивающих регуляцию этого параметра.

Если бы в организме не было немедленных буферных механизмов и респираторной (дыхательной) компенсации, то тогда даже обычные, ежедневные нагрузки кислотами сопровождалась бы значительными колебаниями величины рН.

Постоянство рН жидких сред организма поддерживается в живых организмах буферными системами. Главным из них являются гидрокарбонатная, гемоглобиновая, фосфатная и белковая. Действие всех буферных систем в организме взаимосвязано, что обеспечивает биологическим жидкостям постоянное значение рН. В организме человека и животных буферные системы находятся в крови (плазме и

эритроцитах), в клетках и межклеточных пространствах других тканей.

Буферные системы крови представлены буферными системами плазмы крови и буферными системами эритроцитов. Буферные системы плазмы – гидрокарбонатная, белковая и фосфатная, роль последней незначительна. На их долю приходится ≈ 44% буферной емкости крови. Буферные системы эритроцитов – гемоглобиновая, гидрокарбонатная, система органических фосфатов (фосфатная). На их долю приходится ≈ 56% буферной емкости крови.

Таблица 1
Буферная емкость отдельных буферов крови

Название буферной системы	% относительной буферной емкости
Гемоглобин и оксигемоглобин	35%
Органические фосфаты	3%
Неорганические фосфаты	2%
Белки плазмы	7%
Гидрокарбонат плазмы	35%
Гидрокарбонат эритроцитов	18%

Наиболее важным буфером организма является гидрокарбонатная буферная система, обеспечивающая около 55% буферной емкости крови. Более того, эта система занимает центральное положение среди всех других важных механизмов гомеостаза ионов водорода, включая гемоглобиновую буферную систему (которая обеспечивает 35% буферной емкости крови), а также секрецию ионов водорода в почках. Непосредственно измерить очень низкую концентрацию угольной кислоты в крови практически невозможно. При равновесии с растворенным CO₂ в уравнение вместо [H₂CO₃] вводят [CO₂]. Уравнение Гендерсона – Гассельбаха принимает следующий вид:

$$pH = 6,1 + \lg \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2]}, \text{ где } pK = -\lg K_{d1} (\text{H}_2\text{CO}_3) = 6,1$$

Практически в крови измеряют парциальное давление углекислого газа CO₂. Концентрацию растворенного в плазме CO₂ рассчитывают, умножая P_{CO₂} на константу растворимости CO₂. Если P_{CO₂} выражено в килопаскалях (кПа), то константа равна 0,23, если в мм. рт. ст. – 0,03.

Поэтому, если P_{CO₂} выражено в кПа, уравнение приобретает следующую форму:

$$pH = 6,1 + \lg \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{P}_{\text{CO}_2} \cdot 0,23]}$$

Парциальное давление CO₂ в плазме крови в норме составляет ~ 5,3 кПа (40 мм.рт.ст.), что соответствует концентрации CO₂ ~ 1,2 ммоль/л. Поддержание постоянства этого уровня зависит от равновесия между высвобождением CO₂ в результате реакций обмена веществ и его потерями из организма через альвеолы.

В клетках почечных канальцев и в эритроцитах часть CO₂ задержанная легкими, используется для образования гидрокарбонат-ионов. Почки играют ведущую роль в поддержании постоянства концентрации бикарбонатов в циркулирующей крови. Эритроциты осуществляют тонкую регуляцию бикарбонатов в плазме крови.

При P_{CO₂} плазмы крови 5,3 кПа эти две ткани поддерживают в норме постоянную внеклеточную концентрацию гидрокарбонат-ионов 24 ммоль/л. Соотношение во внеклеточной жидкости [HCO₃⁻] / [CO₂] (обе величины в ммоль/л) составляет 20:1. По уравнению Гендерсона–Гассельбаха это соотношение соответствует величине pH плазмы крови, равной 7,4:

$$pH = 6,1 + \lg \frac{24}{1,2} = 6,1 + \lg 20 = 6,1 + 1,3 = 7,4$$

Таким образом, активная реакция плазмы артериальной крови у здоровых людей соответствует pH = 7,40.

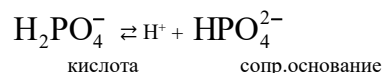
Снижение соотношения [HCO₃⁻] / [CO₂] < 20 является причиной ацидоза. Ацидоз может быть обусловлен повышенным образованием ионов водорода H⁺ или усиленным выделением из организма гидрокарбонатов.

Повышение соотношения [HCO₃⁻] / [CO₂] > 20 приводит к алкалозу.

Так как в плазме крови основную роль в связывании ионов H⁺ играет гидрокарбонат – анион, его концентрация в плазме обуславливает резервную щелочность крови.

Фосфатная буферная система содержится как в крови, так и в клеточной жидкости других тканей, особенно в почках.

В клетках она представлена KH₂PO₄ и K₂HPO₄. В плазме крови и межклеточном пространстве NaH₂PO₄ и Na₂HPO₄. Основную роль в механизме действия этой системы играет ион H₂PO₄⁻:

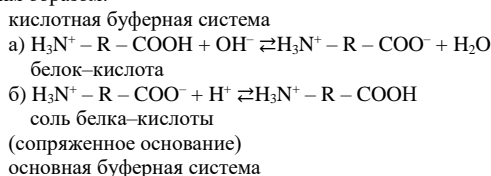


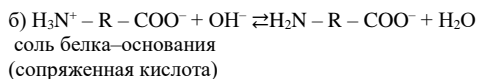
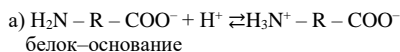
Увеличение концентрации H⁺ приводит к сдвигу реакции влево, т.е. к образованию кислоты: HPO₄²⁻ + H⁺ ⇌ H₂PO₄⁻

основание сопр. кислота

Белковые буферные системы являются амфолитными, т.к. в их состав входят α- аминокислоты, содержащие группы с кислотными свойствами

(–COOH и –NH₃⁺) и основными свойствами (–COO⁻ и –NH₂). Механизм действия такой буферной системы можно представить следующим образом:

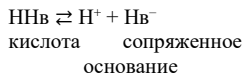
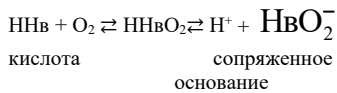




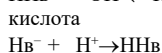
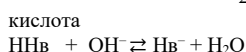
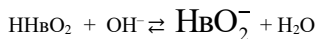
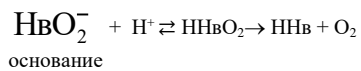
где R – макромолекулярный остаток белка.

Роль белков плазмы крови в гомеостазе ионов водорода весьма мала.

Гемоглибиновая буферная система находится только в эритроцитах. Механизм ее действия связан с присоединением и отдачей кислорода. В связи с этим гемоглобин (Hb) имеет окисленную HHbO_2 и восстановленную HHb формы.



Механизм действия основан на реакциях:



Из представленных выше схематических реакций видно, что добавление сильной кислоты или сильной щелочи вызывает защитную реакцию буферной системы по сохранению постоянного значения pH среды, что объясняется связыванием добавляемых H^+ и OH^- и образованием малодиссоциирующих электролитов.

Гемоглибиновая буферная система в организме эффективно функционирует только в сочетании с гидрокарбонатной системой. Поскольку аэробные процессы обмена веществ в эритроцитах почти не происходят, они вырабатывают относительно мало CO_2 . Из плазмы крови в соответствии с концентрационным градиентом CO_2 диффундирует в эритроциты, где фермент карбоангидраза катализирует ее взаимодействие с водой, приводящее к образованию угольной кислоты. По мере диссоциации H_2CO_3 освобождающиеся ионы H^+ в основном взаимодействуют с гемоглибином как буферной системой. В эритроцитах увеличивается концентрация гидрокарбонат-ионов, которые диффундируют во внеклеточную жидкость в соответствии с концентрационным градиентом.

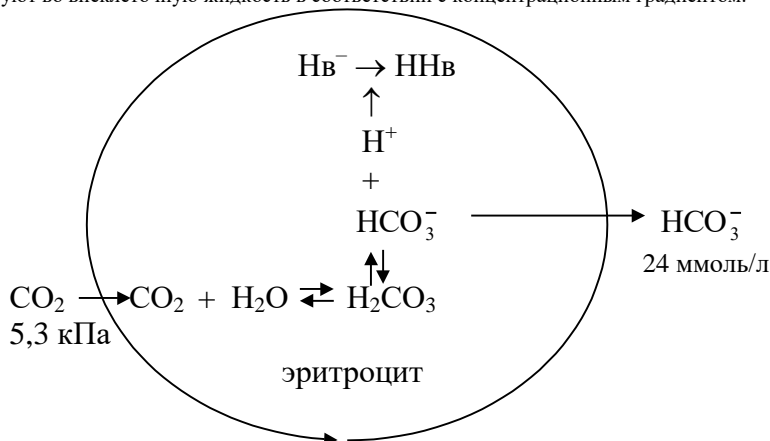


Рис 2. Образование гидрокарбонатов в эритроцитах

Таким образом, большая часть CO_2 поступившего в кровь, появляется в плазме совсем не в виде кислоты, а как гидрокарбонат-ионы. Эту возможность дает именно присутствие в эритроцитах гемоглибиновой буферной системы и карбоангидразы.

Действие всех буферных систем организма взаимосвязаны. Поступившие извне или образовавшиеся в процессе обмена веществ H^+ ионы связываются в слабо диссоциирующие соединения, поэтому в жидкостях организма содержится значительно меньше свободных ионов H^+ , чем поступает туда.

Однако при заболеваниях органов системы дыхания, кровообращения, печени, почек, при отравлениях, голодании, ожоговой болезни, неукротимой рвоте, изнуряющих поносах и т.д. может иметь место нарушение кислотно-основного равновесия. Оно может сопровождаться либо увеличением концентрации ионов водорода в жидкостях организма и такое состояние получило название ацидоза, либо уменьшением концентрации ионов водорода, и такое состояние получило название алкалоза.

Схема защиты против ацидоза



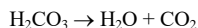
Ацидоз встречается чаще, так как в организме при распаде многих веществ образуются кислоты. Как указывалось, выше, буферные системы крови и почки стабилизируют pH крови и тем самым всей внутренней среды организма.

Разберем более подробно механизм защиты против ацидоза.

Появившийся ион водорода при ацидозе нейтрализуется гидрокарбонат-ионом буферной системы крови с образованием слабо диссоциирующей угольной кислоты:



Избыточное количество последней расщепляется до H_2O и CO_2 .



удаляется
через легкие

Удаление CO_2 через легкие означает замещение ионов водорода молекулами воды за счет гидрокарбонат-ионов. Это истощает буферную систему, однако в почках вырабатывается новое количество гидрокарбонат-ионов.

Буферные системы и их значение для организма человека

Здоровье организма во многом зависит от того, насколько постоянны характеристики жидкостных систем организма. Поскольку главным растворителем в организме является вода, то важным показателем состояния жидкостных систем служит pH. Колебания уровня pH могут привести к нарушению жизнедеятельности организма и даже к гибели.

Чтобы уровень pH оставался постоянным, в организме человека функционируют следующие буферные системы:

- 1) гидрокарбонатная;
- 2) фосфатная;
- 3) аминокислотная;
- 4) белковая.

Гидрокарбонатная буферная система состоит из угольной кислоты и её натриевой или калиевой кислой соли. Соотношение между компонентами этой буферной системы $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{CO}_2 : \text{NaHCO}_3 = 1:20$. По силе это наиболее мощная буферная система крови - на ее долю приходится 53 % общего буферного действия крови.

Организм можно определить - как физико-химическую систему, существующую в окружающей среде в стационарном состоянии. Именно эта способность живых систем сохранять стационарное состояние в условиях непрерывно меняющейся среды и обуславливает их выживание. Для обеспечения стационарного состояния у всех организмов - от морфологически самых простых до наиболее сложных - выработались разнообразные анатомические, физиологические и поведенческие приспособления, служащие одной цели - сохранению постоянства внутренней среды.

Это относительное динамическое постоянство внутренней среды (крови, лимфы, тканевой жидкости) и устойчивость основных физиологических функций (кровообращения, дыхания, терморегуляции, обмена веществ и т.д.) организма человека и животных называется гомеостазом.

Этот процесс осуществляется преимущественно деятельностью лёгких и почек за счёт дыхательной и выделительной функции. В основе гомеостаза лежит сохранение кислотно-основного баланса.

При метаболизме в клетках образуются различные кислоты. Большинство из них затем выделяется клетками в виде углекислого газа, который при помощи фермента карбоангидразы связывается в эритроцитах с гемоглобином и переносится в лёгкие. В лёгких углекислый газ замещается кислородом и удаляется при дыхании в окружающую среду. В обычных условиях в организме существует постоянный баланс между образующимся и выдыхаемым углекислым газом, и поэтому накопления кислот в тканях не происходит.

В результате метаболизма белков образуются нелетучие кислоты, такие как серная и фосфорная. Ежедневно при нормальном питании только за счёт продукции нелетучих кислот производится около одного ммоль/л ионов водорода на каждый килограмм массы тела. Если бы образование кислот происходило бесконтрольно, то за одни сутки концентрация ионов водорода в организме могла бы увеличиться от нормальной величины в 40 нмоль/л до 2 ммоль/л, а показатель pH соответственно снизился бы до 2,7. Для нормальной жизнедеятельности большинства клеток необходимы достаточно узкие пределы pH (6,9 - 7,8), и организм вынужден постоянно осуществлять нейтрализацию образующихся кислот. Этот процесс выполняют буферные системы, которые связывают избыток ионов водорода и контролируют их дальнейшие перемещения в организме. Регенерация буферных систем происходит в почках, освобожденные ионы водорода экскретируются с мочой. Когда функция почек не нарушена, организму легко удаётся поддерживать оптимальную для себя pH - 7,4.

Основная функция буферных систем предотвращение значительных сдвигов pH путём взаимодействия буфера как с кислотой, так и с основанием. Действие буферных систем в организме направлено преимущественно на нейтрализацию образующихся кислот.

В организме одновременно существует несколько различных буферных систем. В функциональном плане их можно разделить на бикарбонатную и не бикарбонатную. Не бикарбонатная буферная система включает гемоглобин, различные белки и фосфаты. Она наиболее активно действует в крови и внутри клеток.

Бикарбонат является ключевым компонентом главной буферной системы организма. Она состоит из двух кислотно-основных частей, находящихся в динамическом равновесии: угольная кислота / бикарбонатный ион и бикарбонатный ион / карбонатный ион.

Кислоты, образующиеся в процессе метаболизма, нейтрализуются бикарбонатом. При pH около 7,4 в организме преобладает бикарбонатный ион, и его концентрация может в 20 раз превышать концентрацию угольной кислоты. По своей природе угольная кислота очень нестойкая и сразу же после своего образования расщепляется на углекислый газ и воду. Реакции образования и последующего быстрого расщепления угольной кислоты в организме настолько совершенны, что им часто не придают особого значения. Эти реакции катализируются ферментом карбоангидразой, который находится в эритроцитах и в почках. В зависимости от условий, обе реакции могут идти в том или ином направлении.

Если в закрытой системе появляется избыток углекислого газа, то равновесие этих реакций смещается влево, что приводит к незначительному снижению pH. Особенность бикарбонатной буферной системы состоит в том, что она открыта. Избыток ионов водорода связывается с бикарбонатом, образующийся при этом углекислый газ стимулирует дыхательный центр, вентиляция лёгких повышается, а излишки углекислого газа удаляются при дыхании. Так в организме поддерживается баланс pH. Чем больше в клетках образуется ионов водорода, тем больше расход бикарбонатного буфера. На этом этапе метаболизма подключаются почки, которые выводят избыток ионов водорода, и количество бикарбоната в организме восстанавливается.

Не бикарбонатные буферные системы активно функционируют в крови и внутри клеток. Фосфатный буфер может действовать как в составе органических молекул, так и в качестве свободных ионов. Одна его молекула способна связывать до трёх катионов водорода. Белки могут присоединять к своей полипептидной цепочке как кислотные, так и основные группы.

Буферная ёмкость белковой буферной системы может охватывать широкий диапазон pH. В зависимости от имеющейся величины pH она может связывать как гидроксильные группы, так и ионы водорода. Третья часть буферной ёмкости крови приходится на гемоглобин. Каждая молекула гемоглобина может нейтрализовать несколько ионов водорода. Когда кислород переходит из гемоглобина в ткани, способность гемоглобина связывать ионы водорода возрастает и наоборот: когда в лёгких происходит оксигенация гемоглобина, он теряет присоединённые ионы водорода. Освобожденные ионы водорода реагируют с бикарбонатом, и в результате образуется углекислый газ и вода. Образовавшийся углекислый газ удаляется из лёгких при дыхании. Приведённый пример иллюстрирует процесс восстановления не бикарбонатных буферных систем с помощью бикарбонатной буферной системы.

Этот процесс можно рассматривать как цепь реакций, в результате которых ион водорода перемещается между различными буферными системами, в конечном итоге достигая бикарбонатного буфера.

Как описано выше, образовавшиеся в результате метаболизма кислоты сразу же попадают под контроль различных буферных систем. Это препятствует резким сдвигам pH внутренней среды организма. Образующийся углекислый газ выделяется через лёгкие при дыхании, а нелетучие кислоты могут экскретироваться только почками.

Поддержание буферной ёмкости организма и восстановление различных буферных систем происходит за счёт восстановления уровня сыровоточного бикарбоната. Этот процесс осуществляется в почках.

На первом этапе образования мочи (клубочковая фильтрация) образуется ультра фильтрат плазмы, представляющий собой первичную мочу, по составу аналогичную плазме. В первичной моче содержится значительное количество бикарбоната, который организму необходимо сохранить. Поэтому, когда уровень бикарбоната в плазме падает ниже физиологических показателей, в проксимальных канальцах почек при участии фермента карбоангидразы начинается процесс реабсорбции профильтрованных в клубочках бикарбонатных ионов.

Но одного сохранения бикарбоната недостаточно, так как большое его количество расходуется на восстановление других буферов организма и теряется при дыхании в виде углекислого газа. Количество бикарбоната в организме необходимо постоянно восполнять. Этот

процесс осуществляется в дистальных канальцах при участии карбоангидразы. При этом в мочу секретированы ионы водорода, которые связываются с фосфатами или аммонием в канальцевом фильтрате, а бикарбонатные ионы возвращаются в кровь. Происходит секреция нелетучих кислот и восстановление бикарбоната.

В результате процессов, описанных выше, предотвращаются потери бикарбоната с мочой, и образуется дополнительное количество ионов бикарбоната, которое соответствует эндогенной продукции катионов водорода. При нормальных условиях происходит восстановление физиологического уровня бикарбоната в крови (24 - 27 ммоль/л).

Ухудшение функции почек ведёт к снижению секреции ионов водорода и реабсорбции бикарбоната, в организме происходит накопление кислот, а уровень бикарбоната плазмы падает ниже физиологической нормы. В начальной стадии почечной недостаточности за счёт гипервентиляции некоторое время может поддерживаться физиологический уровень рН плазмы, хотя затем всё равно развивается метаболический ацидоз. Для снижения кислотной нагрузки и улучшения самочувствия больных на этой стадии почечной недостаточности назначается диета с ограничением белка и таблетированный бикарбонат.

По мере прогрессирования почечной недостаточности в метаболизм вовлекаются все имеющиеся буферные запасы организма, включая карбонат, содержащийся в костях. В дальнейшем, когда симптомы становятся опасными для жизни, наступает необходимость в лечении диализом.

Несмотря на усилия врачей, большинство диализных больных постоянно находится в состоянии метаболического ацидоза. Это объясняется тем, что за время гемодиализа у них не происходит адекватной коррекции кислотно-основного состояния.

Тема : Химическая термодинамика и её применение к биосистемам

Цель:

- Производить термохимические расчеты, используя термодинамические свойства химических веществ.
- Уметь прогнозировать направление химических процессов.
- Научиться экспериментально определять энтальпии реакции нейтрализации.

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно-целевые вопросы:

1. Основные понятия химической термодинамики.
2. Внутренняя энергия и энтальпия индивидуальных веществ и многокомпонентных систем.
3. Теплота и работа. Теплоты химических реакций при постоянной температуре или Р и V.
4. Термохимические уравнения.
5. Закон Гесса. Расчеты изменения стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений на основе закона

Гесса.

6. Энтропия как мера неупорядоченности системы (уравнение Больцмана)
7. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса. Энтальпийный и энтропийный факторы

Теоретический материал

Тепловые эффекты являются важными характеристиками химических реакций. По их величинам можно судить о том, будет ли в течение реакции некая система нагреваться или охлаждаться и на сколько.

Химические процессы, протекающие в живых организмах, а также большинство химических реакций осуществляются в условиях постоянного давления ($p = \text{const}$). Энергия, которой обладает система, находящаяся при постоянном давлении (изобарный процесс) называется энтальпией.

Энтальпия – это сумма внутренней энергии системы и произведения объема на давление:

$$H = U + pV$$

Энтальпия – это функция состояния и в термодинамических расчетах используют изменение энтальпии между конечным и начальным состоянием:

$$\Delta H = H_2 - H_1,$$

где H_1 – энтальпия начального состояния системы;

H_2 – энтальпия конечного состояния системы

Если реакция экзотермическая, то энергия выделяется из системы, что ведет к уменьшению энтальпии, то есть $Q > 0$, а $\Delta H < 0$. Если реакция эндотермическая – тепло поглощается системой, то есть $Q < 0$, а $\Delta H > 0$. Таким образом, тепловой эффект реакции Q и энтальпия H противоположны по знаку:

$$Q = -\Delta H$$

Из второго закона термодинамики следует, что внутренняя энергия системы состоит как бы из двух частей: свободная энергия – та часть внутренней энергии, которая может быть использована для совершения работы, и связанная энергия – та часть внутренней энергии, которая не используется для совершения работы, а бесполезно рассеивается в виде тепла. Связанная энергия определяется энтропией S ,

которая равна $\frac{Q}{T}$ или:

$$Q = T \cdot S \text{ (при постоянной } T)$$

Чем больше энтропия, тем больше количество связанной энергии, а чем больше в системе связанной энергии, тем более необратимым является процесс.

С точки зрения статистической термодинамики, энтропию можно рассматривать как меру беспорядка или наиболее вероятного состояния системы:

$$S = K \cdot \ln W,$$

где W – вероятность существования вещества;

K – постоянная Больцмана:

$$K = \frac{R}{N_A},$$

где R – газовая постоянная;

N_A – число Авогадро, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ частиц

Энтропия также, как и энтальпия, является функцией состояния, то есть определяется начальным и конечным состоянием.

Энтальпийный и энтропийный факторы. Энергия Гиббса

Самопроизвольное направление реакции определяется действием двух факторов:

- 1) тенденцией системы к переходу в состояние с меньшей внутренней энергией (энтальпийный фактор);
- 2) тенденцией к достижению наиболее вероятного состояния, которое достигается переходом системы из более упорядоченного состояния в менее упорядоченное (энтропийный фактор).

Таким образом, движущая сила любого процесса определяется разностью энтальпийного и энтропийного факторов при постоянном давлении и температуре, и называется энергией Гиббса:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S,$$

где

$$\Delta H = H_{\text{прод}} - H_{\text{исх}};$$

$$\Delta S = S_{\text{прод}} - S_{\text{исх}};$$

$$\Delta G = G_{\text{прод}} - G_{\text{исх}}$$

Знак ΔG определяет направление процесса. При $\Delta G < 0$ процесс идет в прямом направлении, $\Delta G > 0$, процесс идет в обратном направлении, $\Delta G = 0$, условие термодинамического равновесия, при котором в системе не происходит ни энергетических изменений, ни меняется степень беспорядка.

Критерии направления самопроизвольно протекающих процессов

Из уравнения $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ можно выявить критерии направления самопроизвольных реакций.

п/п	№	Знак изменения функции			Возможность самопроизвольного протекания реакции
		ΔH	ΔS	ΔG	
	1	-	+	-	Возможно при любых T
	2	+	-	+	Невозможно при любых T
	3	-	-	-	Возможно при низких T
	4	+	+	-	Возможно при высоких T

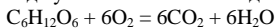
Химическая термодинамика и её применение к биосистемам

В 19 столетии было доказано экспериментально, что первый закон термодинамики применим к процессам, которые происходят в биологических системах.

Поступление пищи обеспечивает энергию, которая используется для выполнения различных функций организма или сохраняется для последующего использования. Энергия высвобождается из пищевых продуктов в процессе их биологического окисления, которое является многоступенчатым процессом.

Энергия пищевых продуктов используется в клетках первоначально для синтеза макроэргических соединений - например, аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). АТФ, в свою очередь, может использоваться как источник энергии почти для всех процессов в клетке.

Пищевые вещества окисляются вплоть до конечных продуктов, которые выделяются из организма. Например, углеводы окисляются в организме до углекислого газа и воды. Такие же конечные продукты образуются при сжигании углеводов в калориметре:



Величина энергии, высвобождаемой из каждого грамма глюкозы в этой реакции, составляет 4,1 килокалории (кКал). Столько же энергии, образуется при окислении глюкозы в живых клетках, несмотря на то, что процесс окисления в них является многоступенчатым процессом и происходит в несколько стадий. Этот вывод основан на принципе Гесса, который является следствием *первого закона термодинамики: тепловой эффект многоступенчатого химического процесса не зависит от его промежуточных этапов, а определяется лишь начальным и конечным состояниями системы.*

Таким образом, исследования с помощью калориметра показали среднюю величину физиологически доступной энергии, которая содержится в 1 грамме трех пищевых продуктов (в килокалориях): углеводы - 4,1; белки - 4,1; жиры - 9,3.

С другой стороны, в конечном итоге вся энергия, поступившая в организм, превращается в теплоту. Также при образовании АТФ лишь часть энергии запасается, большая - рассеивается в форме тепла. При использовании энергии АТФ функциональными системами организма большая часть этой энергии также переходит в тепловую.

Оставшаяся часть энергии в клетках идёт на выполнении ими функции, однако, в конечном счёте, превращается в теплоту. Например, энергия, используемая мышечными клетками, расходуется на преодоление вязкости мышцы и других тканей. Вязкое перемещение вызывает трение, что приводит к образованию тепла.

Другим примером является расход энергии, передаваемой сокращающимся сердцем крови. При течении крови по сосудам вся энергия превращается в тепло вследствие трения между слоями крови и между кровью и стенками сосудов.

Следовательно, по существу вся энергия, потраченная организмом, в конечном счете, преобразуется в теплоту. Из этого принципа существует лишь единственное исключение: в случае, когда мышцы выполняют работу над внешними телами.

Если человек не выполняет внешней работы, то уровень высвобождения организмом энергии можно определить по величине общего количества теплоты, выделенной телом. Для этого применяют метод прямой калориметрии, для реализации которого используют большой, специально оборудованный калориметр. Организм помещают в специальную камеру, которая хорошо изолирована от среды, то есть не происходит обмена энергией с окружающей камерой среды. Количество теплоты, выделенной исследуемым организмом, можно точно измерить. Эксперименты, выполненные этим методом, показали, что количество энергии, поступающей в организм, равно энергии, выделяющейся при проведении калориметрии.

Прямая калориметрия в проведении трудоёмка, поэтому в настоящее время используют метод непрямой калориметрии, который основан на вычислении энергетического выхода организма по использованию им кислорода.

Тема : Химическая кинетика и её значение для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов

Цель: Сформировать системный подход к рассмотрению кинетики химических процессов и научиться производить расчеты скоростей химических реакций.

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно – целевые вопросы:

1. Обратимые и необратимые химические реакции.
2. Химическое равновесие и качественные характеристики состояния химического равновесия.
3. Закон действующих масс (ЗДМ).
4. Молекулярность и порядок реакций
5. Константа химического равновесия и ее связь с энергией Гиббса.
6. Определения направления протекания реакции по константе равновесия.
7. Зависимость энергии Гиббса и константы равновесия от температуры.
8. Принцип Ле -Шателье.
9. Сложные реакции

Теоретический материал

Понятие о скорости химических реакций

О принципиальной осуществимости процесса судят по величине изменения энергии Гиббса системы. Однако эта величина ничего не говорит о реальной возможности протекания реакции в данных конкретных условиях, не дает никакого представления о скорости и

механизме процесса. Например, реакция взаимодействия оксида азота (II) с кислородом



проходит очень быстро при комнатной температуре. В то время как реакция



характеризуется значительно большим уменьшением энергии Гиббса, в обычных условиях не протекает, но в присутствии катализатора при $t = 700^\circ\text{C}$ практически протекает мгновенно (со взрывом).

Таким образом, для полного описания химической реакции необходимо знать также закономерность ее протекания во времени, т.е. ее скорость и механизм. Раздел химии – химическая кинетика изучает скорость и механизм химических реакций. Одни химические реакции протекают быстро, а другие медленно. Например, нейтрализация кислоты основанием происходит сразу же после того, как мы смешаем их в одном сосуде. Также при смешивании раствора Ag^+ с раствором Cl^- на глазах происходит выпадение осадка AgCl .

Другие реакции, например, сгорание бензина протекает быстрее или медленнее в зависимости от того, каким образом осуществляется контакт между реагентами. Если смешать пары бензина с воздухом, то скорость так велика, что при этом происходит взрыв. Но если поджечь небольшое количество бензина, он будет гореть довольно медленно. Очень медленно протекают например, ржавление железа (окисление), переваривание пищи, сбраживание сахара в спирт и фотосинтез.

Раздел химии – химическая кинетика изучает скорость и механизм химических реакций.

Скоростью химической реакции называется изменение концентрации реагирующих веществ в единицу времени при неизменном объеме системы.

Графически изобразим зависимость концентрации исходного вещества от времени.

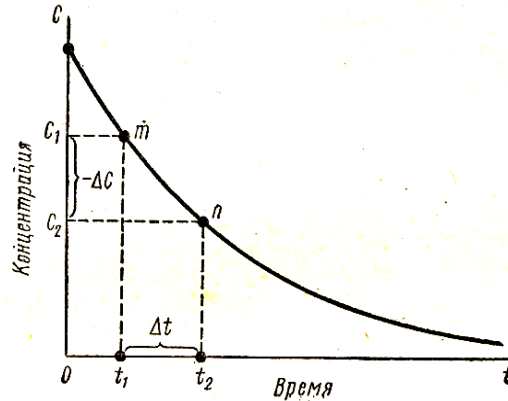


Рис. 3. Зависимость концентрации исходного вещества от времени.

Скорость реакции может быть установлена лишь для определенного промежутка времени. Так, концентрация исходного вещества в некоторый момент времени t_1 равна c_1 , в момент $t_2 - c_2$, то за промежуток времени $\Delta t = t_2 - t_1$ изменение концентрации составит

$$\Delta c = c_2 - c_1$$

Тогда средняя скорость реакции будет равна

$$V_{\text{ср}} = - \frac{c_2 - c_1}{t_2 - t_1} = - \frac{\Delta c}{\Delta t}$$

Знак минус ставится потому, что хотя концентрация исходного вещества убывает, скорость может быть только положительной величиной.

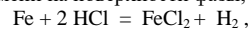
Поскольку средняя скорость реакции изменяется в интервале Δt , то в химической кинетике рассматривают только истинную скорость реакции, т.е. скорость в данный момент времени, которая определяется как первая производная от концентрации по времени.

$$V_{\text{ист.}} = \pm \frac{dc}{dt}$$

Скорость химической реакции зависит от многих факторов, среди которых:

- природа и концентрация реагирующих веществ;
- температура;
- давление (для реакций с участием газов);
- присутствие катализаторов;
- среда (для реакций в растворах);
- интенсивность света (в фотохимических реакциях).

Скорость гомогенной реакции определяется количеством вещества, вступающего в реакцию или образующегося при реакции в единице объема системы. Скорость гетерогенной реакции определяется количеством вещества, вступающего в реакцию или образующегося при реакции за единицу времени на поверхности фазы, например,

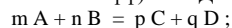


реакция металла идет только на поверхности металла, только здесь соприкасаются друг с другом реагирующие вещества.

Закон действующих масс

Основным законом химической кинетики является открытый норвежскими учеными математиком Гульдбергом и химиком Вааге (1867 г.) закон действующих масс, согласно которому скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ возведенных в степени их стехиометрических коэффициентов.

К.Гульдберг и П.Вааге называли «действующей массой» - массу вещества в единице объема, отсюда название закона. Современный термин концентрация ввел Вант – Гофф).



скорости прямой и обратной реакций выразятся следующими кинетическими уравнениями:

$$\vec{V} = k_1 \cdot C_A^m \cdot C_B^n$$

$$\vec{V} = k_2 \cdot C_C^p \cdot C_D^q,$$

где: C_A, C_B, C_C и C_D – концентрации реагентов А, В и продуктов С и D – моль/л

m, n, p, q – стехиометрические коэффициенты

k – коэффициент пропорциональности, который называется константой скорости.

Кинетическим уравнением называется уравнение, связывающее скорость реакции с концентрацией реагирующих веществ.

Константа скорости – это скорость реакции при концентрациях реагирующих веществ, равных 1 моль/л, зависит от природы реагирующих веществ и температуры, но не зависит от концентрации.

Молекулярность и порядок реакций

В элементарном акте реакции могут принимать участие одна, две или три молекулы. По этому признаку различают мономолекулярные (одномолекулярные), бимолекулярные (двумолекулярные) и тримолекулярные реакции.

Молекулярностью реакции называется число молекул, одновременно вступающих во взаимодействие. Примером мономолекулярной реакции могут быть реакции разложения и внутримолекулярных перегруппировок.

мономолекулярная реакция – в элементарном акте участвует одна молекула: например, диссоциация молекулярного иода на атомы

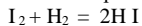


кинетическое уравнение имеет вид:

$$V = k \cdot C \qquad V = k \cdot C I_2$$

2) бимолекулярные реакции – в элементарном акте участвуют 2 молекулы одного или различного вида.

Например:



Кинетическое уравнение имеет вид:

$$V = k \cdot C_{I_2} \cdot C_{H_2} \qquad V = k \cdot C_{(H_2)} \cdot C_{(I_2)}$$

3) тримолекулярные реакции – в элементарном акте участвуют 3 молекулы одного или различных видов; такие реакции редки, так как вероятность одновременного соударения многих частиц очень мала.

Например:



Кинетическое уравнение имеет вид:

$$V = k \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot C_3$$

Или для конкретного примера:

$$V = k \cdot C_{NO}^2 \cdot C_{H_2} \qquad V = k \cdot C_{(NO_2)} \cdot C_{(H_2)}$$

По виду кинетического уравнения определяется порядок реакции, который равен сумме степеней концентраций в кинетическом уравнении.

Для простых гомогенных реакций, протекающих в одну стадию, молекулярность и порядок реакции совпадают, т.е. мономолекулярная реакция соответствует реакции первого порядка, бимолекулярная реакция – реакция 2-го порядка, тримолекулярная – реакция 3-го порядка. Для сложных реакций, протекающих в несколько стадий, формальное представление о порядке не связано с истинной молекулярностью реакции. Поэтому встречаются реакции дробного, нулевого и даже отрицательного порядка по одному из компонентов. Порядок реакции определяется только из экспериментальных данных. Например, каталитическое разложение аммиака на поверхности вольфрама описывается уравнением $V = k$, скорость не зависит от концентрации реагентов, т.е. реакция нулевого порядка.

Скорость химической реакции (V) определяется изменением концентрации (ΔC) реагирующих веществ (или продуктов реакции) в единицу времени. Наиболее часто употребляемая единица изменения – моль/л·с:

$$V = \frac{\Delta C}{\Delta t},$$

где V – скорость химической реакции, моль/л·с;

ΔC – изменение концентрации вещества, моль/л;

Δt – промежуток времени, с

Вследствие изменения концентраций реагирующих веществ скорость реакции по мере ее течения непрерывно меняется. Поэтому о скорости химической реакции говорят как о скорости, определяемой в данный момент времени (истинная скорость), или рассматривают среднюю скорость за данный промежуток времени.

Скорость реакции зависит от температуры, концентрации реагирующих веществ, их природы и катализатора.

Зависимость скорости химической реакции от температуры выражается правилом Вант-Гоффа: *При увеличении температуры на каждые 10° скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза:*

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{\Delta t}{10}}$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}},$$

где V_{t_1}, V_{t_2} – скорости химической реакции до и после нагрева соответственно;

$\Delta t = t_2 - t_1$ – разность конечной и начальной температур;

γ – температурный коэффициент скорости реакции

Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ выражает закон действия масс: *Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ в степенях стехиометрических коэффициентов.* В математической форме этот закон имеет выражение:

$$V = K[A]^m \cdot [B]^n,$$

где $[A]$ и $[B]$ – концентрации реагирующих веществ;

m и n – коэффициенты при этих веществах в уравнении реакции;

k – коэффициент пропорциональности, называемый константой скорости

Если концентрации реагирующих веществ равны единице, то $V = k$, то есть константа скорости численно равна скорости химической реакции при концентрациях реагирующих веществ, равных единице. Константа скорости зависит от температуры и природы реагирующих веществ, но не от их концентраций.

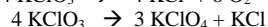
Сложные реакции

Реальные химические процессы редко описываются простым механизмом и, как правило, представляют собой сложные реакции, в которых помимо молекул, могут участвовать и такие неустойчивые промежуточные образования как ионы, свободные радикалы, активные комплексы и т.п. Сложные реакции подразделяются на параллельные, последовательные и сопряженные.

Особо выделяются цепные реакции, которые рассматриваются как комбинация трех основных типов.

Параллельными реакциями называется связанная система реакций, имеющих одни и те же исходные реагенты, но различные продукты реакции.

Например, термическое разложение хлората калия может одновременно протекать в двух направлениях



Каждая реакция мономолекулярна (участвует 1 молекула KClO_3).

Скорости параллельных реакций определяются выражениями:

$$V_1 = k_1 \cdot C_{(\text{KClO}_3)} \quad V_2 = k_2 \cdot C_{(\text{KClO}_3)}$$

Суммарная скорость процесса, которая также представляет собой мономолекулярное взаимодействие, равна:

$$V = V_1 + V_2 = (k_1 + k_2) C_{(\text{KClO}_3)}$$

т.е. скорость системы параллельных реакций равна сумме скоростей отдельных стадий.

Последовательными реакциями называется связанная система реакций, в которых продукты предыдущих стадий расходуются в последующих. Наиболее простой вариант в общем виде можно представить

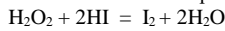


Обычно различные стадии серии последовательных реакций протекают с различными скоростями, поэтому общая скорость этого сложного взаимодействия определяется стадией, протекающей с наименьшей скоростью. Эта стадия реакции называется лимитирующей.

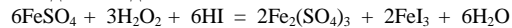
Сложное химическое взаимодействие возможно и тогда, когда протекание одной реакции индуцирует протекание другой реакции в той же системе. Это явление называется химической индукцией.

Сопряженными реакциями называют реакции, которые происходят только при условии одновременного протекания некоторой другой реакции, т.е. когда протекание одной реакции вызывает протекание другой реакции.

Например, если к раствору иодоводородной кислоты добавить пероксид водорода, то окисление HI с образованием I_2 по термодинамически возможной реакции



не произойдет. Однако, если ввести в раствор FeSO_4 , то одновременно с окислением Fe(II) до Fe(III) будет происходить и окисление иодид иона до свободного иода



индуктор актор акцептор

В этом сопряжении пероксид водорода играет роль актора, FeSO_4 - индуктора, HI , окисление которого оказалось в зависимости от взаимодействия актора с индуктором, выполняет роль акцептора.

Многие реакции протекают по радикально-цепному механизму. Особенность цепных реакций заключается в образовании на промежуточных этапах свободных радикалов. Свободными радикалами называются электронейтральные частицы, содержащие неспаренные электроны, которые и обуславливают их высокую реакционную способность. Их можно представить как осколки молекул.

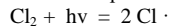
OH от H_2O ; $\cdot\text{CH}_3$ от CH_4 ; $\cdot\text{NH}_2$ от NH_3 ; $\cdot\text{SH}$ от H_2S , а также свободные атомы $\cdot\text{H}$, $\cdot\text{Cl}$, $\cdot\text{O}$.

В химических реакциях радикал приобретает недостающий электрон присоединяясь к молекулам или отрывая от них атом с одиночным электроном. В результате образуются новые свободные радикалы, которые могут реагировать с другими молекулами – это ведет к цепным реакциям.

Связанная система сложных реакций, протекающих последовательно, параллельно и сопряженно с участием свободных радикалов, называется цепной реакцией.

Различают 2 типа цепных реакций: с неразветвленными и разветвленными цепями.

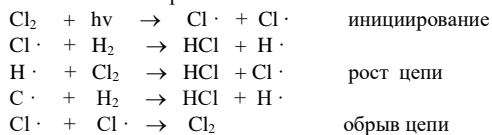
Примером реакции с неразветвленными цепями служит фотохимический синтез хлористого водорода. Молекула Cl_2 за счет поглощения кванта света или за счет нагревания распадается на свободные радикалы - атомы хлора.



затем реакция продолжается сама собой.

Каждый из атомов – радикалов хлора реагирует с молекулой водорода, образуя хлороводород и атом – радикал водорода H . В свою очередь радикал водорода реагирует с молекулой Cl_2 , образуя хлороводород и атом - радикал Cl и т.д.

Схематично можно изобразить:

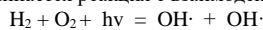


Обрыв цепи наступает при соединении (рекомбинации) радикалов в результате спаривания электронов.

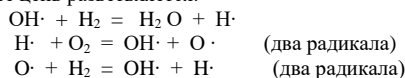
Цепные реакции с разветвленными цепями отличаются от выше рассмотренных тем, что их единичная реакция одного свободного радикала приводит к образованию более чем одного нового свободного радикала. Один из них как бы продолжает цепь, а другие начинают новые.

Пример (окисление водорода), образование воды из простых веществ.

Начинается реакция с взаимодействия водорода и кислорода при нагревании, электролизе, коротковолновом излучении



Далее цепь разветвляется:



Всякий раз, когда происходят 2 последних элементарных акта, вместо одного радикала « $\text{H} \cdot$ » или « $\text{O} \cdot$ », рождаются 2 свободных радикала « $\text{OH} \cdot$ » или « $\text{O} \cdot$ », или « $\text{OH} \cdot$ » или « $\text{H} \cdot$ ». Таким образом увеличивается прогрессивно число активных частиц и сильно возрастает скорость реакции.

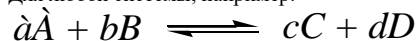
Современная теория цепных реакций разработана трудами лауреатов Нобелевской премии академика Н.Н. Семенова и Хиншельвуда (Англия).

Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Уравнение изотермы

Химические реакции, в результате которых исходные вещества полностью превращаются в продукты реакции, называют необратимыми.

Степень превращения исходных веществ в продукты реакции в случае обратимых реакций определяется состоянием химического равновесия, характеристикой которого является константа равновесия (K).

Для любой системы, например:



скорости прямой и обратной реакции можно выразить согласно закону действующих масс:

$$V_1 = K_1 [A]^a \cdot [B]^b \text{ и}$$

$$V_2 = K_2 [C]^c \cdot [D]^d$$

С наступлением равновесия $V_1 = V_2$ или $K_1 [A]^a \cdot [B]^b = K_2 [C]^c \cdot [D]^d$, тогда :

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b} = K$$

Отношение констант равновесия прямой и обратной реакций называют константой равновесия K , которая равна также произведению равновесных концентраций продуктов реакции, деленному на произведение равновесных концентраций исходных веществ. При $K \gg 1$ произведение концентраций продуктов реакции много больше произведения концентраций исходных веществ, поэтому обратимая реакция дает в данном случае большой выход продуктов реакции. При $K \ll 1$, наоборот, выход продуктов реакции очень мал. В первом случае равновесие системы сильно смещено в сторону образования продуктов реакции, а во втором – в сторону исходных веществ.

Уравнение изотермы связывает энергию Гиббса и константу равновесия (при $T = \text{const}$):

$$\Delta G = -RT \ln K,$$

Уравнение изотермы позволяет прогнозировать изменение константы скорости реакции и соответственно смещение равновесия при изменении концентрации какого-либо вещества или температуры. Из уравнения изотермы можно сделать вывод: если $K > 1$ ($\Delta G < 0$) идет прямая реакция, $K < 1$ ($\Delta G > 0$) идет обратная реакция, в случае $K = 1$ ($\Delta G = 0$) имеет место равновесие.

Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле-Шателье

Направление смещения равновесия определяется правилом Ле-Шателье, согласно которому *если на систему, находящуюся в равновесии, оказать внешнее воздействие, то в системе возникнет противодействие*. Это значит, что до установления нового равновесия получает большую скорость та реакция, которая уменьшает внешнее воздействие и, таким образом, равновесие смещается в сторону образования продуктов этой реакции.

1) Если внешнее воздействие на систему проявляется в уменьшении концентрации одного из веществ, участвующих в реакции, то это смещает равновесие в сторону его образования. Наоборот, при увеличении концентрации одного из веществ равновесие смещается в сторону той реакции, которая ее уменьшает.

2) Повышение температуры смещает равновесие в сторону эндотермической реакции, а понижение – в сторону экзотермической.

3) Изменение давления оказывает влияние на равновесие в том случае, если в реакции участвует хотя бы одно газообразное вещество, и число молекул газообразных веществ или газообразных продуктов неодинаково. При увеличении или уменьшении давления равновесие смещается в сторону образования меньшего или большего числа молекул газа.

Модуль 2. Биологически важные химические элементы и соединения. Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС

Тема: Комплексные соединения в организме человека и их применение в медицине

Цель: должен знать понятие комплексных соединений их классификацию, номенклатуру, координационную теорию Вернера, уметь рассчитывать константу неустойчивости и устойчивости.

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно-целевые вопросы:

Комплексные соединения и комплексные частицы (комплексы).

Координационная теория Вернера. Структура комплексных соединений. Комплексные соединения в организме человека (примеры).

Пространственное строение комплексных частиц.

Внутрикомплексные соединения: определение, примеры. Роль процессов хелатирования в организме человека и их значение в медицине.

Биокомплексные соединения: гемоглобин и его производные, карбоангидраза, витамин B_{12} (пространственное строение, функции, электронное строение, тип гибридизации и координационное число комплексообразователя). Связь конфигурации биокомплексов с их биологической функцией.

Константы нестойкости и устойчивости комплексных частиц: определение, примеры, использование для установления возможности протекания реакций (в том числе при нарушении металло-лигандного гомеостаза и в хелатотерапии).

Термодинамические принципы хелатотерапии.

Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения.

Теоретический материал

Лекция: Комплексные соединения: состав, классификация, номенклатура

История координационной химии – фактически история самой химии, поскольку до определенного времени человечество оперировало с комплексными соединениями, даже не подозревая об этом. Становление и развитие координационной теории тесно переплетается с эволюцией ряда понятий, гипотез и учений различных отраслей химии.

Вместе с тем, КС – это самостоятельная, отдельная область химии со своим настоящим, прошлым и будущим.

С древнейших времен до начала XVIII века ученые и ремесленники использовали и даже синтезировали КС, хотя и неосознанно. Именно в этот первый период химия КС неотделима от химии в целом.

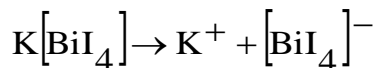
С начала XVIII века до 1893 г. идет направленный синтез КС и появляются многочисленные теории, стремящиеся объяснить их строение и свойства.

Третий период – с 1893 по 1940г. – создание, обоснование и победа координационной теории А.Вернера.

Четвертый период – современный с 1940г. по настоящее время – период укрепления и всестороннего развития координационной теории с использованием достижений и успехов химии, физики и математики.

Комплексные соединения и комплексные частицы (комплексы).

КС называют соединения, содержащие в своем составе сложные частицы «комплексы», образованные из реально существующих более простых частиц. Комплексы способны к самостоятельному существованию в узлах кристаллической решетки и растворе.



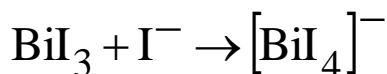
Слайд 1

Комплексное
Соединение

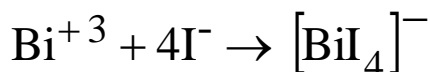
Комплексная частица
(комплекс)

1. Комплексная частица образуется при диссоциации комплексного соединения, следовательно, самостоятельно существует в растворе (и в кристаллической решетке твердого КС).

2. Эта частица может быть получена из более простых реально существующих частиц:

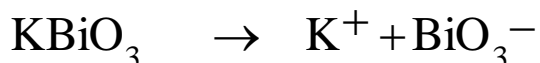


Слайд 2

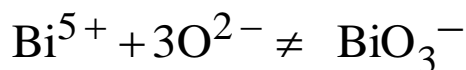


Комплексная частица при написании ее формулы заключается в квадратные скобки.

Соли, типа $KBiO_3$ не являются КС



1. BiO_3^- образуется при диссоциации данной соли, т.е. способен к самостоятельному существованию в растворе.



2.

Этот ион не может быть получен из более простых частиц, т.к. ионов кислорода с зарядом (2-) в растворе не существует.

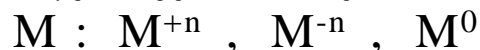
2. Координационная теория Вернера

Структура КС

Шведский ученый Вернер в 1893 г. сформулировал теорию комплексных соединений, основные положения которой практически в неизменном виде с некоторыми дополнениями дошли до наших дней.

1. Все КС состоят из внутренней сферы, как правило, соединенной с внешней сферой.

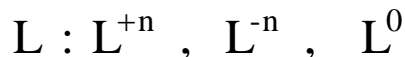
2. Внутренняя сфера состоит из центрального атома, называемого КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЕМ



Чаще всего

Наиболее сильной комплексообразовательной способностью обладают d-элементы.

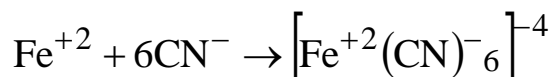
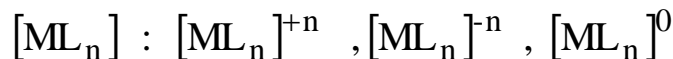
Вокруг M на небольшом расстоянии от него расположены (координированы) ЛИГАНДЫ, являющиеся нейтральными или заряженными частицами (молекулы, ионы).



Внутренняя сфера состоит из комплексообразователя и лигандов – это и есть комплексная частица или комплекс.

3. Заряд внутренней сферы равен сумме зарядов M и L-ов, поэтому, зная заряды составных частей внутренней сферы, можно определить его общий заряд.

Внутренняя сфера может быть заряжена положительно, отрицательно или нейтрально.



4. Число δ связей, образованных одним лигандом называется ДЕНТАНТНОСТЬЮ.

Различают: моно-, ди-, три-, тетра-, пента-дентантные лиганды и т.д. Как правило, дентантность не превышает 8.

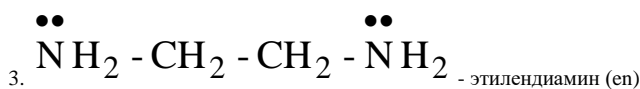
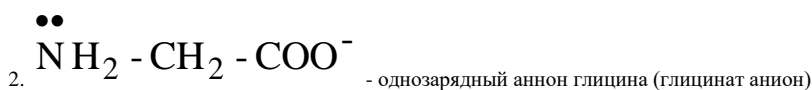
Монодентантные:

1. H_2O , NH_3 , CO ;

2. Как правило, все однозарядные анионы H^- , OH^- , Cl^- , Br^- , CH_3COO^- , NO_2^- .

Дидентантные (бидентантные):

1. Большинство двухзарядных анионов S^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$



Атом N способен образовывать две связи с металлом комплексообразователем по донорно-акцепторному механизму.

Лиганды, образующие две и более связи, называются ПОЛИДЕНТАНТНЫМИ.

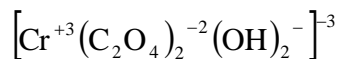
Лиганды, присоединяющиеся к металлу комплексообразователю различными атомами, называются АМБИДЕНТАНТНЫМИ.

Например: CN^- , SCN^- , NO_2^- (ONO^-) – монодентантные.

5. Число связей образованных металлом комплексообразователем со всеми лигандами называется КООРДИНАЦИОННЫМ ЧИСЛОМ (КЧ).

КЧ равно сумме произведений количества всех лигандов на их дентантность.

$$\text{КЧ} = \sum n_i \cdot d_i$$



$$\text{КЧ}(\text{Cr}^{+3}) = 2 \cdot 2 + 2 \cdot 1 = 6$$

n d n d

Пример:

Если все лиганды в комплексной частице монодентантные, то КЧ равно количеству лигандов.

КЧ связано со степенью окисления металла комплексообразователя и, как правило, в два раза больше него.

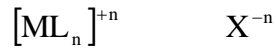
С.О. металла комплексообразователя	КЧ
+ 1	2
+ 2	4, 6
+ 3	6, 8
+ 4	8, 6

Т.е., как правило, КЧ является четным.

6. Вокруг внутренней сферы на более далеком расстоянии от металла комплексообразователя находятся остальные ионы, образующие ВНЕШНЮЮ СФЕРУ.

X – внешняя сфера.

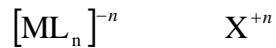
Если комплексная частица заряжена положительно, то во внешней сфере находятся анионы.



КОМПЛЕКСНАЯ АНИОН

частица

Если комплексная частица заряжена отрицательно, то во внешней сфере находятся катионы.



КОМПЛЕКСНАЯ КАТИОН

частица

Если внутренняя сфера нейтральна, то X (внешняя сфера) отсутствует.



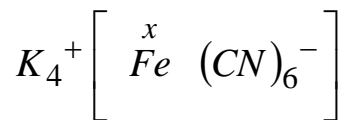
КОМПЛЕКСНАЯ

частица

В данном случае комплексная частица (комплекс) и есть КС.

По формуле КС можно рассчитать С.О. металла комплексообразователя М, если известны заряды лигандов L и ионов внешней сферы X.

Сумма степеней окисления или зарядов частиц, входящих в комплексное соединение равна нулю, как впрочем и для всех других соединений.



$$4 \times (+1) + x + 6 \times (-1) = 0$$

$$4 + x - 6 = 0$$

$$x = 6 - 4$$

$$x = 2 \quad \Rightarrow \quad Fe^{+2}$$

7. Связь между М и L ($M \rightarrow L$) является ковалентной малополярной связью.

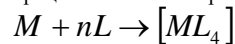
Поэтому комплексные частицы в растворе диссоциируют не значительно (в меньшей степени, чем уксусная кислота, гидроксид алюминия и т.п.), практически являются неэлектролитами.

8. Связь между ионами внешней сферы X и внутренней сферой ионная.

Поэтому КС, содержащие внутреннюю и внешнюю сферы, в растворе полностью распадаются на ионы.

3. Пространственное строение КС

Процесс комплексообразования в общем виде можно записать:

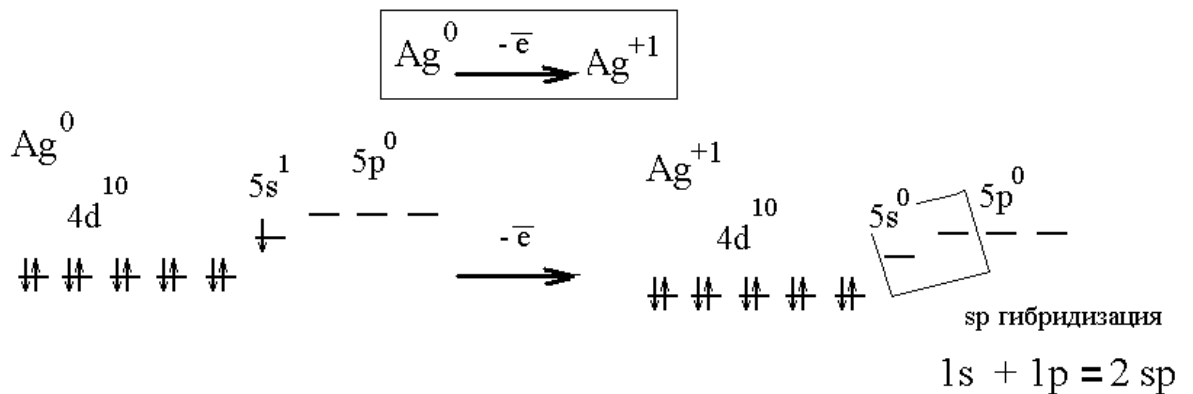


Образование связи М—L происходит в следующей последовательности:

1. Гибридизация атома комплексообразователя
2. Перекрытие гибридных орбиталей М с орбиталями L. При этом металл комплексообразователь является акцептором электронных пар, а лиганды – донорами электронных пар, т.е. основаниями Льюиса.

Тип гибридизации определяет ориентацию связей М—L, а следовательно и пространственную конфигурацию комплексной частицы.

1). $KЧ=2$ *sp* гибридизация
характерно для однозарядных ионов M^{+n} (Ag^+ , Cu^+)



линейная
конфигурация



Линейное расположение sp гибризованных орбиталей в пространстве приводит к линейной конфигурации комплексных соединений с КЧ = 2, т.к. М находится в sp гибридизации.

2.) Если М имеет КЧ = 4, то он может вступать либо в sp^3 либо в dsp^2 гибридизацию.

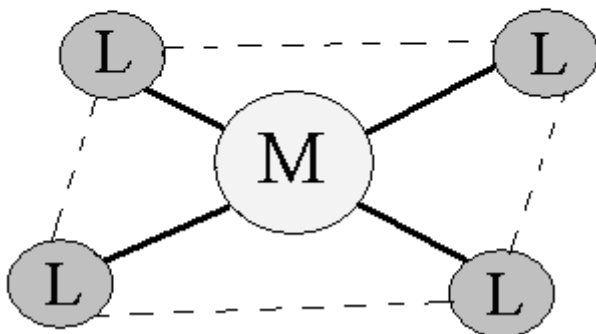
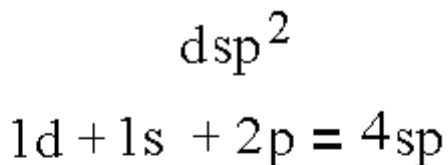
В первом случае в гибридизации принимают участие 1s и 3p орбитали.

Во втором – 1d, 1s и 1p орбитали.

В зависимости от типа гибридизации и от свойств М 4 гибридные орбитали располагаются в пространстве по-разному.

При dsp^2 гибридизации орбитали в одной плоскости, поэтому комплексная частица имеет форму плоского квадрата.

Плоское строение имеют комплексы Pt^{+2} , Pd^{+2}

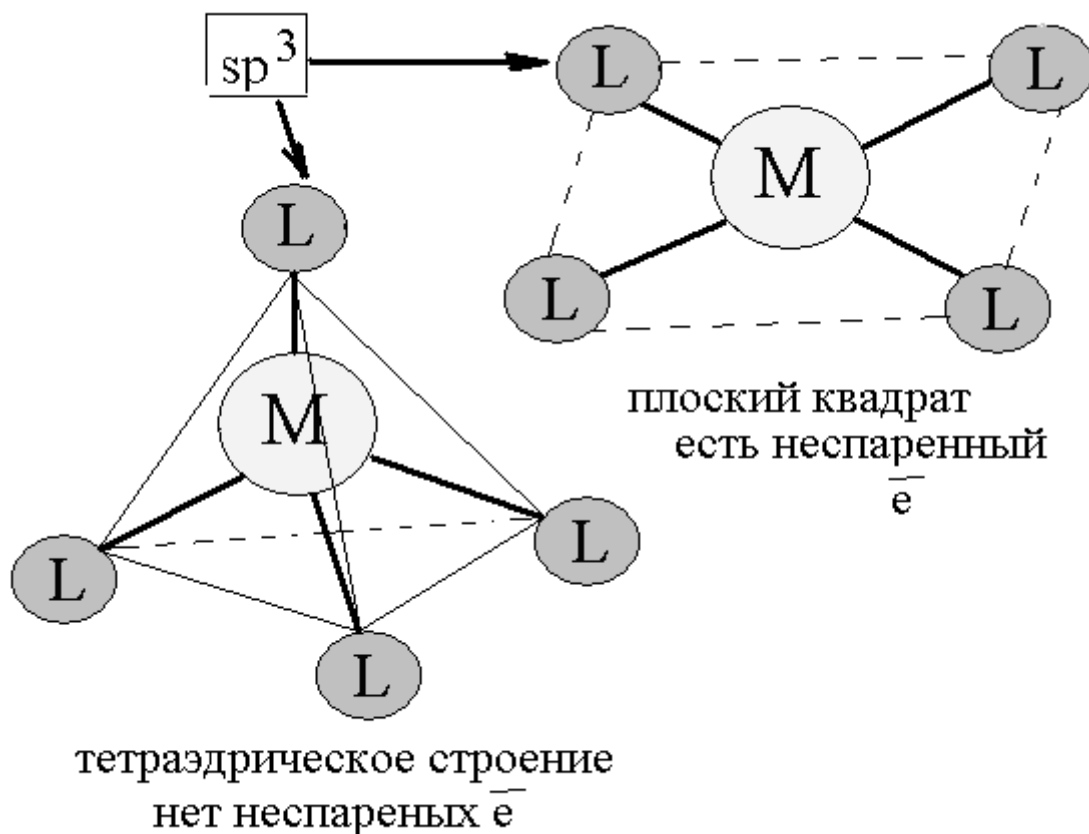


В случае sp^3 гибридизации, образующиеся гибридные орбитали могут располагаться как в одной плоскости (плоский квадрат) – Cu^{+2} или могут быть направлены к вершинам тетраэдра (тетраэдрическое строение).

Такое строение имеют комплексы Zn^{+2} , Hg^{+2} , Co^{+2} , Cd^{+2} .

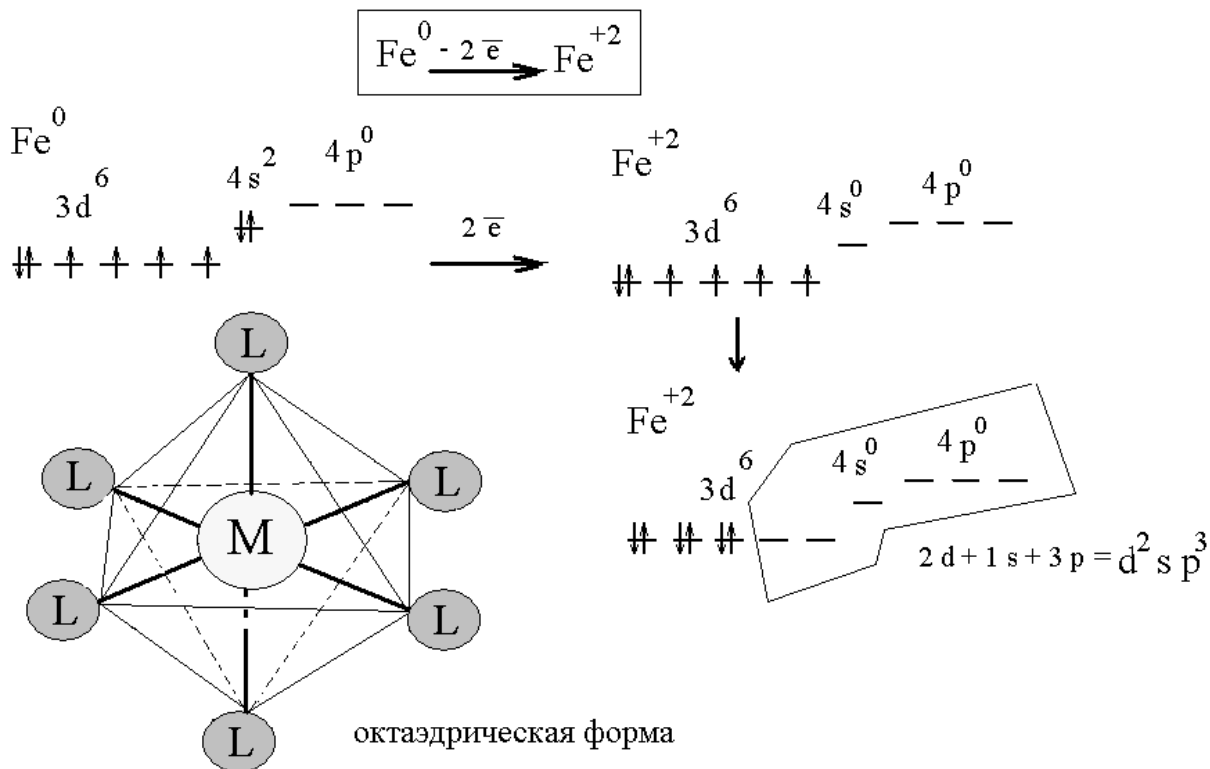
Плоскую конфигурацию комплексов Cu^{+2} (например $[Cu(NH_3)_4]^{+2}$) определяет наличие неспаренного электрона в ионе Cu^{+2} .

Отсутствие неспаренных электронов в ионах Zn^{+2} , Hg^{+2} , Co^{+2} , Cd^{+2} приводит к образованию тетраэдрических комплексов.



3.) Если КЧ = 6, то М вступает в d^2sp^3 -гибридизацию.

Наибольший интерес представляют комплексы Fe^{+2} , Fe^{+4} , Co^{+3} поскольку их соединения применяются в медицине, а также они находятся в организме человека.



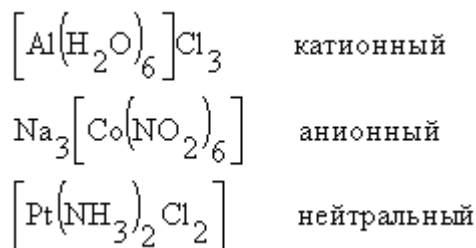
Перед гибридизацией Fe^{+2} переходит в возбужденное состояние, для которого необходима затрата E .

Электроны занимают минимальное число орбиталей

Образующиеся гибридизованные располагаются в пространстве симметрично; при этом они направлены к вершинам октаэдра, а следовательно комплексная частица будет иметь октаэдрическую форму. При этом 4 лиганда будут находиться в одной плоскости, 5 – выше, 6 – ниже этой плоскости.

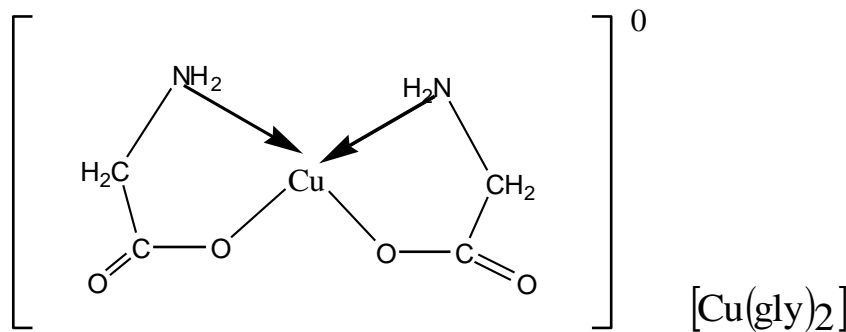
4. Классификация комплексных соединений

I. По заряду комплексного иона все КС делятся на катионные, анионные, нейтральные.



II. По природе L (лигандов) делятся на:

- 1) аквакомплексы ($L - H_2O$) $[Co(H_2O)_6](NO_3)$
- 2) аммиачные комплексы (аммиакаты, аммины, аминок комплексы)
 $(L - NH_3)$ $[Cu(NH_3)_4]SO_4$
- 3) карбонил-комплексы ($L - CO$) $[Ni(CO)_4]$
- 4) гидридо-комплексы ($L - H^-$) $K[BH_4]$
- 5) гидроксо-комплексы ($L - OH^-$) $Na_2[Pb(OH)_4]$
- 6) ацидо-комплексы ($L -$ кислоты, аминокислоты)
- 7) смешанные комплексы – содержат различные лиганды
- 8) внутрикомплексные соединения – хелатные КС ($L -$ хеланты)



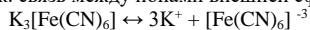
Связь между азотом и медью показывают стрелкой, направление которой указывает переход электронов от донора лиганда к акцептору комплексообразователю.

Хелатные соединения образуют циклические группировки атомов, причем более устойчивыми являются 5 и 6-ти членные циклы. Чем больше циклов содержит хелат, тем прочнее образуемое им соединение, а следовательно, хелатные соединения более прочные соединения, чем комплексы с обычными лигандами.

Гемоглобин и его производные, ферменты каталаза, пероксидаза, цитохромы – являются хелатными соединениями.

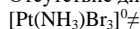
III. По электропроводности:

1) Электролиты – катионные и анионные КС. При растворении в воде они полностью диссоциируют на ионы внешней и внутренней сферы, т.к. связь между ионами внешней сферы и внутренней сферой (комплексной частицей) ионная.



2) Не электролиты – нейтральные КС, не содержат внешнюю сферу.

Отсутствие диссоциации внутренней сферы объясняется тем, что связь между М и L ковалентная малополярная.



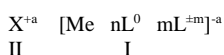
5. Номенклатура КС

Название КС должно быть составлено таким образом, чтобы по нему можно было написать только одну химическую формулу. Каждой химической формуле КС должно соответствовать только одно название.

Правила составления названий КС:

Название катионных и анионных КС должны состоять из 2-х слов: АНИОНА в Р.П. и КАТИОНА в Р.П.

Название нейтрального КС состоит из одного слова в И.П.



II I
слово слово

Тема: Поверхностные явления. Адсорбция.

Цель: должен знать понятие адсорбции, поверхностной энергии Гиббса и поверхностного натяжения, поверхностно-активных и поверхностно-инактивных веществ уметь применять уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра и правило Пескова-Фаянса.

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно-целевые вопросы:

Адсорбционные процессы и равновесия на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение.

Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества.

Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.

Адсорбция на поверхности раздела жидкость/газ. Уравнение Гиббса. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Дюкло-Траубе).

Биологическое значение положительной и отрицательной адсорбции.

Адсорбция на поверхности раздела твердое тело/газ. Физическая адсорбция и хемосорбция. Уравнение Ленгмюра (три варианта, анализ графика).

Адсорбция на поверхности раздела твердое тело/раствор. Избирательная адсорбция. Правило Пескова-Фаянса.

Адсорбционные процессы в организме человека. Применение ионитов в медицине.

Теоретический материал

Тема 5: Химические свойства и биологическая роль биогенных элементов

Цель: Научится на основании электронной структуры атомов и ионов s-элементов определять общие свойства s-элементов, p-элементов, d-элементов и их соединений. Сформировать представление о поступлении s-элементов, p-элементов, d-элементов в организм и их роль в организме.

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно-целевые вопросы:

1. S-элементы металлы.

а) Общая характеристика, изменение свойств элементов I A и II A группы (сравнительная характеристика). Характеристика катионов. Ионы s-металлов в водных растворах и их гидратация.

б) ионы щелочных и щелочноземельных металлов как комплексообразователи (Ca^{2+} , Mg^{2+}). Ионофоры и их роль в мембранном переносе K и Na.

в) Биороль s-элементов в минеральном балансе организма, макро- и микро- s-элементы, их поступление в организм с водой.

г) Соединения Ca в костной ткани, сходство Ca^{2+} и Sr^{2+} , изоморфное замещение

д) Химические основы применения соединений Li, Na, K, Mg, Ca, Ba в медицине. Общая характеристика I B группы. Физические и химические свойства простых веществ

2. Общая характеристика элементов семейства железа. Железо, химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию.

3. Бром и йод как микроэлементы

Теоретический материал

Элементы, у которых очередной электрон поступает в s-подуровень внешнего энергетического уровня, образуют s-семейство элементов. Электронная конфигурация их внешнего слоя выражается формулой $\dots ns^{1-2}$. К s-семейству относятся элементы главных подгрупп I и II группы ПС, а также водород, не имеющий определенного места в ПС и гелий. Внешним валентным электронам атомов этих элементов предшествует благородно газовая или гелиевая конфигурация, обладающая мощным экранирующим действием, поэтому все s-элементы, кроме водорода и гелия, являются металлами с высокой химической активностью.

Пероксид натрия применяют для отбеливания соломы, шерсти, шелка. Одно из важнейших свойств пероксидов - способность поглощать CO_2 и выделять кислород - используется в системах жизнеобеспечения в замкнутых помещениях (подводных лодках, космических кораблях)

Биологическая роль s-металлов I группы

В организме человека ионы щелочных металлов присутствуют в виде растворимых солей: NaCl ; KCl ; Na_2HPO_4 ; Na_2CO_3 ; NaH_2PO_4 ; NaHCO_3 и др. Содержание их различно, также как и биологическое действие. Содержание этих элементов по отношению к средней массе человека (~70 кг) составляет: Na ~ 60г (0,08%); K ~ 160 г (0,23%); Li, Rb и Cs по 10^{-4} - 10^{-5} %.

Na и K присутствуют в гораздо большем количестве и являются макроэлементами, остальные относятся к микроэлементам. Все они присутствуют в организме в виде ионов.

Из ионов всех щелочных металлов ионы Na^+ и K^+ имеют наибольшее значение, их относят к металлам жизни. Можно отметить взаимосвязь между большим содержанием этих металлов в земной коре среди других элементов этой группы и их повышенным содержанием в организме.

Из общего количества K ~ 98% находится внутри клеток и лишь 2% - во внеклеточной жидкости. Его называют внутриклеточным ионом. K^+ является активатором ~ 60 ферментов внутри клетки, а ионы Na^+ , являясь внеклеточными, активизируют ферменты вне клетки (~44% Na^+ находятся во внеклеточной жидкости, 9% - во внутриклеточной, остальное количество находится в костной ткани).

Эти два иона играют важную роль в различных физиологических процессах и не могут быть замещены в организме человека никакими другими ионами. Они участвуют в регуляции водного обмена, в передаче нервных импульсов через мембраны нервных клеток, мышечном сокращении, нормальном функционировании сердца, а также в обменных реакциях. Оптимальные концентрации ионов K^+ , Na^+ и других, обеспечивают необходимый для организма химический гомеостаз и биологическое действие.

Концентрация ионов внутри клетки и вне ее достигается благодаря избирательной проницаемости клеточной мембраны по отношению к тем или иным ионам.

Перенос ионов через биологические мембраны осуществляют макроциклические лиганды, называемые ионофорами.

Ионофоры имеют некоторые общие черты: полость для катиона, гидрофобную наружную сторону и гибкую структуру, позволяющую последовательно замещать молекулы воды на металл.

Существует два класса ионофоров: один класс - каналобразующие ионофоры - белки, способные раздвигать мембрану, образуя в ней гидрофильный канал, по которому проходит катион. Каналообразующие ионофоры пронизывают биослой, предоставляя тем самым заполненный водой проход для транспорта гидрофильных веществ. Эти проходы могут быть снабжены затворными механизмами, контролирующими вход и способными различать катионы. Примерами каналобразующих ионофоров могут служить линейные пептиды, грамицидин и др., переносящие катионы M^+ и M^{2+} .

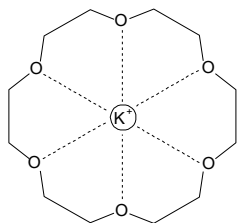
Второй класс - ионофоры-переносчики, которые образуют катион-ионофорный комплекс, проходящий сквозь мембрану. Эти ионофоры селективно связывают только определенные ионы и переносят их через мембрану в виде жирорастворимых комплексов.

Таким образом, одни ионофоры могут образовывать каналы в мембране, другие действуют в качестве переносчиков катионов.

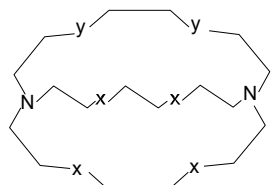
В организме человека имеется такой ионофор - антибиотик валиномицин. Он осуществляет транспорт ионов калия через клеточную мембрану внутрь клетки, обеспечивая тем самым необходимую концентрацию этого иона (~115-125 ммоль/л). Во внеклеточной жидкости эта концентрация во много раз меньше ~ 3,5-5,5 ммоль/л.

Чаще всего ионы щелочных металлов могут быть лишь ионами внешней сферы комплекса, реже они выполняют роль центрального атома. Возможность существования таких комплексов была доказана при получении модельных соединений с макроциклическими лигандами, состоящими из кольцевых молекул, внутри которых могут помещаться и прочно удерживаться ионы щелочных, а также щелочноземельных металлов.

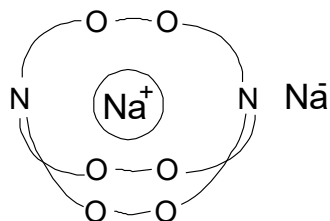
Примером таких молекул являются краун-эфиры и криптанды:



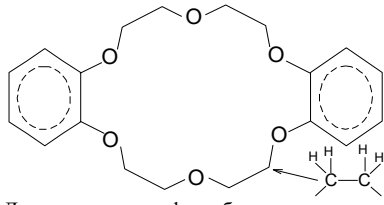
18-краун-6 с ионом калия (18-означает 18-членный цикл; 6 - наличие шести атомов кислорода).



Криптанд X = O; S; CH_3N Y = O; S; CH_3N ; $\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ Правый и левый атомы азота называют узловыми атомами.



[2.2.2] - криптанд с натрием. Ион натрия в указанном комплексе помещается в полости молекулы криптанда, один электрон атома натрия переходит к другому, находящемуся снаружи. Получается необычное вещество, содержащее во внешней сфере анион натрия Na^- . Макроциклический полиэфир молекула валиномицина - макроциклическое соединение - устроена так, что является "ловушкой" для иона калия. Внутренняя полость молекулы, как будто специально приспособлена для того, чтобы захватывать ион K^+ и сравнительно крепко его удерживать. Подобные валиномицину ионофоры называют краун-эфиром или коронами согласно их внешнему виду.



Для этого краун-эфира более строгое химическое название - дибензо-18-краун-6 - 2,3,11,12-дибензо-1,4,7,10,13,16-гексаоксациклооктадека--2,11-диен (по химической номенклатуре название очень громоздко, поэтому им мало кто пользуется).

Были найдены подобные вещества природного происхождения - они получили название мембрано-активных комплексов (ионофоров).

Все они обладают способностью специфично связывать определенные ионы, прежде всего ионы щелочных и щелочно-земельных металлов, включая их во внутреннюю полость своих молекул.

Сами молекулы таких веществ электронейтральны, но ионы прекрасно удерживаются в их полостях благодаря атомам кислорода, имеющим частичный отрицательный заряд. Положительно заряженные ионы, например, ион K^+ удерживается в "дырке" этого кольца электростатическим притяжением всех атомов кислорода. При этом молекула краун-эфира складывается наподобие упаковочной резинки и дважды охватывает ион K^+ . Полученные соединения, в отличие от соединений калия (K_2O), растворяются в углеводородах, если предварительно растворен краун-эфир. Действует алхимическое, давно знакомое нам правило: подобное растворяется в подобном. Именно жирорастворимые комплексы ионофоров способны проникать через клеточные мембраны.

Другой тип синтетических ионофоров - макрогетероциклические соединения (криптанды) "Криптанд" от греческого слова означающего пещеру, тайник. Сейчас синтетических ионофоров получено очень много и их число быстро растет. Обычно это моноциклы подобные краун-эфиру или бициклические соединения как криптанды.

Многие из них по своему устройству молекул и по свойствам похожи на валиномицин или его аналоги, поэтому их рассматривают как модели ионофоров. Однако, валиномицин представляет собой лучший из всех известных ныне лигандов, способных к избирательному комплексообразованию с ионами K^+ .

Антибиотик - актиномицин, напротив, связывает избирательно ионы Na^+ , а не K^+ .

Стабильность и избирательность по отношению к ионам s-металлов у криптандов еще выше, чем у краун-эфиров.

Ионофоры, криптанды и их комплексы - криптаты, имеют большие перспективы в плане их применения в качестве лечебных средств - детоксикантов, особенно радионуклидов (^{137}Cs ; ^{87}Rb и др.), а также как модели в решении вопросов, связанных с биологическим действием на организм человека. Важно отметить, что для обеспечения биологических процессов необходимо такое распределение ионов в организме (внутри и вне клеток), которое бы поддерживало их физиологические концентрации. Селективность ионофоров, их транспортная функция является условием проникновения определенных ионов внутрь клетки, что обеспечивает необходимую концентрацию и нормальные биологические процессы.

Литий, рубидий и цезий также содержатся в организме, но, как уже отмечалось, в незначительных количествах. Их биологическая роль пока еще мало выяснена. Установлено, что ионы Li^+ являются биологическими антагонистами ионов Na^+ . Благодаря значительному сходству их радиусов, энергий ионизации и др. показателей они способны взаимозамещать друг друга (являются, как правило, синергистами). Учитывая токсичность ионов Li^+ , такое замещение, особенно при недостатке ионов Na^+ и при избытке ионов Li^+ , может вызвать интоксикацию всего организма. Некоторые соединения лития, в соответствующих дозах, оказывают положительное влияние на больных, страдающих маниакальной депрессией. Объясняется этот факт двойко. Так, установлено, что литий способен регулировать активность некоторых ферментов, участвующих в переносе из межклеточной жидкости в клетки мозга ионов Na^+ и K^+ .

С другой стороны замечено, что ионы Li^+ непосредственно воздействуют на ионный баланс клетки. От баланса ионов Na^+ и K^+ зависит в значительной мере состояние больного: избыток ионов Na^+ в клетках характерен для депрессивных больных, недостаток - для страдающих маниями.

Выравнивая $Na-K$ баланс, соли Li оказывают положительное влияние и на тех, и на других больных.

Биологическая роль натрия, калия, кальция и магния

Вследствие очень легкой окисляемости щелочные металлы встречаются в природе исключительно в виде соединений.

По содержанию в организме человека натрий (0,08%) и калий (0,23%) относятся к макроэлементам, литий, рубидий и цезий - к микроэлементам.

Натрий и калий относятся к жизненно необходимым элементам, постоянно содержатся в организме, участвуют в обмене веществ.

Натрий

Содержание натрия в организме человека массой 70 кг - около 60 г: 44% - во внеклеточной жидкости, 9% - во внутриклеточной. Остальное количество натрия находится в костной ткани - место депонирования иона Na^+ в организме.

В организме человека натрий находится в виде его растворимых солей: хлорида, фосфата, гидрокарбоната.

Распределен по всему организму: в сыворотке крови, в спинномозговой жидкости, в глазной жидкости, в пищеварительных соках, в желчи, в почках, в коже, в костной ткани, в легких, в мозге.

Натрий является основным внеклеточным ионом. Концентрация ионов Na^+ внутри клетки примерно в 15 раз меньше, чем во внеклеточной жидкости.

Ионы натрия играют важную роль в обеспечении постоянства внутренней среды человеческого организма, участвуют в поддержании постоянного осмотического давления биожидкости (осмотического гомеостаза).

В виде противоионов в соединениях с фосфорной кислотой ($NaHPO_4 + NaH_2PO_4$) органическими кислотами натрий обеспечивает кислотно-основное равновесие организма.

Ионы натрия участвуют в регуляции водного обмена и влияют на работу ферментов.

Вместе с ионами калия, магния, кальция, хлора ионы натрия участвуют в передаче нервных импульсов. При изменении содержания натрия в организме происходят нарушения функций нервной, сердечно-сосудистой систем, гладких и скелетных мышц.

Натрия хлорид $NaCl$ - основной источник соляной кислоты для желудочного сока.

Ионы натрия принимают участие в формировании разности потенциалов на мембране.

Препараты натрия, применяемые в медицине

Изотонический раствор - $NaCl$ (0,9%) - для инъекций вводят подкожно, внутривенно и в клизмах при обезвоживании организма и при интоксикациях. Также применяют для промывания ран, глаз, слизистой оболочки глаза, также для растворения различных липопротеидов.

Гипертонические растворы - $NaCl$ (3-5-10%) - применяют наружно в виде компрессов и примочек при лечении гнойных ран. По закону осмоса применение таких компрессов способствует отделению гноя из ран и плазмолиту бактерий (антимикробное действие).

2-5% р-р $NaCl$ назначают внутрь для промывания желудка при отравлении $AgNO_3$.

$Ag^+_{(p)} + Cl^-_{(p)} \rightarrow AgCl_{(t)}$

Натрия гидрокарбонат $NaHCO_3$ используют при заболеваниях, сопровождающихся ацидозом.

Механизм: $NaHCO_3 + RCOOH \rightarrow H_2O + CO_2 + RCOONa$

$RCOONa$ натриевые соли органических кислот в значительной мере выводятся с мочой, CO_2 - покидает организм с выдыхаемым воздухом.

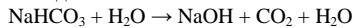
$NaHCO_3$ также используют при повышенной кислотности желудочного сока, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

$NaHCO_3 + HCl \rightarrow H_2O + NaCl + CO_2$

Имеет ряд побочных эффектов.

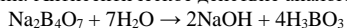
$NaHCO_3$ применяют в виде полосканий, промывания при воспалительных заболеваниях глаз, слизистых оболочек верхних дыхательных путей. В результате гидролиза $NaHCO_3$ водный раствор имеет слабощелочные свойства. При воздействии щелочи на микробные

клетки происходит их гибель.



Натрия сульфат $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – применяют в качестве слабительного средства. Соль медленно всасывается из кишечника, что приводит к поддержанию повышенного осмотического давления в полости кишечника. В результате осмоса происходит накопление воды в кишечнике, содержимое его разжижается, сокращения кишечника усиливаются и каловые массы быстрее выводятся.

Натрия тетраборат $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – применяется наружно как антисептическое средство для полосканий, спринцеваний, смазываний. Антисептическое действие аналогично NaHCO_3 , связано со щелочной реакцией среды в результате гидролиза.



Радиоактивный изотоп ^{24}Na в качестве метки применяют для определения скорости кровотока, используют для лечения некоторых форм лейкемии.

Калий

Содержание калия в организме человека массой 70 кг – около 160 г.: 2% - во внеклеточной жидкости, 98% - во внутриклеточной.

В организме человека калий находится: в крови, в почках, в сердце, в костной ткани, в сердце, в мозге.

Калий является основным внутриклеточным ионом. Концентрация ионов K^+ внутри клетки примерно в 35 раз больше, чем во внеклеточной жидкости.

Ионы калия играют важную роль в физиологических процессах – сокращении мышц, нормальном функционировании сердца, проведении нервных импульсов, обменных реакциях. Являются важными активаторами внутриклеточных ферментов.

Действие Na^+ , K^+ -АТФазы и возникновение разности потенциалов на клеточных мембранах

Многие важные биологические процессы осуществляются только при условии различного ионного и молекулярного состава внутри клеток и во внеклеточной жидкости. Концентрация ионов K^+ внутри клетки примерно в 35 раз больше, чем во внеклеточной жидкости, концентрация ионов Na^+ внутри клетки примерно в 15 раз меньше, чем во внеклеточной жидкости. Чтобы поддерживать такое распределение ионы калия должны перемещаться из внешней среды внутрь клетки, а ионы натрия – наоборот, поступать из клетки во внеклеточное пространство. Т.е. должен осуществляться перенос ионов из области с более низкой концентрацией в область с более высокой концентрацией. Самопроизвольно такой процесс протекать не может. Нормальное распределение ионов натрия и калия обеспечивается работой натрий-калиевых насосов. Работа этих насосов по переносу ионов против градиента концентрации и по поддержанию этого градиента требует большой затраты энергии, следовательно, сопровождается макроэргической реакцией гидролиза АТФ.

За счет энергии гидролиза одной молекулы АТФ три иона Na^+ выводятся из клетки, а два иона K^+ - поступают в клетку. В итоге на мембране клетки возникает разность потенциалов: наружная поверхность мембраны заряжается положительно, а внутренняя – отрицательно.

Магний

Формально относится к макроэлементам. Общее содержание в организме 0,027% (около 20 г). В наибольшей степени магний концентрируется в дентине и эмали зубов, костной ткани. Накапливается в поджелудочной железе, скелетных мышцах, почках, мозге, печени и сердце.

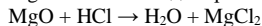
Является внутриклеточным катионом. Концентрация ионов Mg^{2+} внутри клеток примерно в 2,5-3 раза выше, чем во внеклеточной жидкости.

Во внутриклеточной жидкости АТФ и АДФ присутствуют, в основном, в виде комплексов MgATP^{2-} и MgADP^{2-} .

Во многих ферментативных реакциях активной формой АТФ является комплекс MgATP^{2-} .

Препараты магния, применяемые в медицине

MgO магния оксид – применяют в качестве антацидного средства при повышенной кислотности желудочного сока.



MgCl_2 – обладает легким послабляющим эффектом.

MgO магния оксид (85%) и магния пероксид MgO_2 (15%) «магний перекись». Применяют при кишечных расстройствах.

$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ магния сульфат (горькая соль) – в зависимости от дозы может обладать седативным, снотворным или наркотическим эффектом. Применяют и как слабительное.

В качестве адсорбирующего и обволакивающего средства применяют тальк, силикатное производное $\text{Mg}^{2+} - 2\text{MgSiO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{HSiO}_3)_2$.

Кальций

Относится к макроэлементам. Общее содержание в организме – 1,4%.

Содержится в каждой клетке человеческого организма. Основная масса – в костной и зубной тканях. В костях и зубах взрослого человека около 1 г кальция находится в виде нерастворимого *кристаллического минерала ГИДРОКСИЛАПАТИТА* – $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Ионы кальция принимают активное участие в передаче нервных импульсов, сокращении мышц, регулировании работы сердечной мышцы, механизмах свертывания крови.

Препараты кальция, применяемые в медицине

Кальция хлорид CaCl_2 – при отравлении солями магния, также оксалат- и фторид- ионами. Применение препарата в первом случае основано на взаимозамещаемости ионов кальция и магния в организме, во втором – на образовании нетоксичных малорастворимых соединений.

Кальция карбонат CaCO_3 – обладает антацидным и адсорбирующим действием, назначают внутрь при повышенной кислотности желудочного сока.

Кальция сульфат $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ – жженный гипс. Применяют для приготовления гипсовых повязок при переломах.

Химическое сходство и биологический антагонизм натрия, калия, кальция и магния

Сходство электронного строения ионов щелочных (натрий и калий) и щелочноземельных (магний и кальций) металлов и различия физико-химических характеристик определяет их действия на биологические процессы.

Натрий и калий являются антагонистами. В ряде случаев близость многих физико-химических свойств обуславливает их взаимозамещение в живых организмах. Например, при увеличении количества натрия в организме усиливается выведение калия почками, наступает гипокалиемия.

Магний и кальций являются антагонистами. Ионы кальция подавляют активность многих ферментов, активируемых ионами магния. Антагонизм ионов кальция и магния проявляется еще и в том, что ион кальция является внеклеточным ионом. При длительном поступлении в организм избыточных количеств солей магния наблюдается усиленное выделение кальция из костной ткани.

Биологическая роль йода, брома

Вначале недостаток йода в организме приводит лишь к небольшому увеличению щитовидной железы, но, прогрессируя, эта болезнь поражает многие системы организма. Прежде всего, снижается активность щитовидной железы (гипотиреоз); наблюдаются нарушения в обмене веществ, замедляется и ослабляется сердечная деятельность, понижается артериальное давление, возникает общая слабость и апатия. Вместе с этим происходит уменьшение "сгорания" жиров, увеличивается содержание холестерина в крови и развивается отек соединительной ткани, наблюдается шелушение кожи и выпадение волос. Наибольшее распространение эта болезнь получила в горных районах и местностях сильно удаленных от моря.

Болезнь может возникнуть в любом возрасте. В раннем она затрудняет нормальный рост, наблюдается отставание физического и психического развития (кретинизм). В зрелом возрасте болезнь ускоряет наступление атеросклероза и старости.

Повышение содержания бромид-ионов в крови нарушает это равновесие и, согласно принципу Ле-Шателье, наступает быстрое выделение почками хлорид-ионов, а при избытке хлорид-ионов, наоборот, выделяются из организма бромид-ионы. Поэтому, большой избыток принятого хлорида натрия увеличивает скорость выделения из организма бромид-ионов, что используется при отравлении солями брома.

Биологическая роль хрома

Хром относится к биогенным элементам. Как установлено, он играет важную роль в процессе метаболизма углеводов, осуществляя, по-видимому, связывание инсулина с рецепторами клеточных мембран. С этим согласуется тот факт, что обычное содержание хрома в сыворотке крови, которое составляет приблизительно 0,03 ммоль резко снижается при введении в кровь глюкозы.

Биологическая роль марганца и его соединений

Марганец является важным биогенным элементом. Недостаток марганца в организме приводит к заболеваниям: развивается

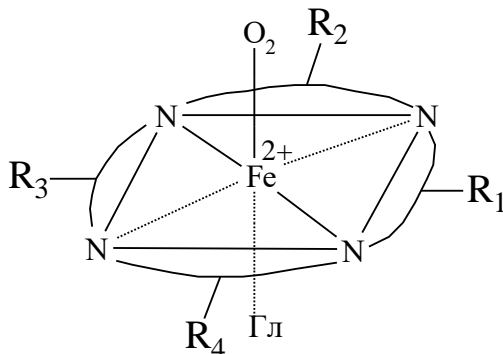
дегенерация яичников и семенников, происходит укорочение и искривление конечностей и другие деформации скелета. В хрящах понижается содержание галактозамина. В организме марганец образует комплексы с белками, нуклеиновыми и аминокислотами. Эти комплексы входят в состав металлоферментов - аргиназы, холинэстеразы, пируваткарбоксилазы и др. Аргиназа - фермент катализирующий превращение в мочевины аминокислоты - аргинина, входящей в состав белков. Холинэстераза - фермент крови, образуется в печени, участвует в процессе свертывания крови. Марганец участвует в таком жизненно важном процессе, как аккумуляция и перенос энергии. В организме человека биохимическим аккумулятором и переносчиком энергии являются системы АТФ и АДФ, которые в клетках находятся в виде комплексных ионов $[MnATP]^{2-}$. Схематично перенос концевой фосфатной группы можно представить так:



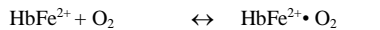
В процессе гидролиза $[MnATP]^{2-}$ до $[MnADP]$ выделяется большое количество энергии, за счет которой осуществляется синтез белков. Марганец усиливает действие гормонов, в том числе инсулина, а также действие ферментов, участвующих в процессах кроветворения. Суточная потребность марганца составляет 5-7 мг, она полностью удовлетворяется продуктами, которые человек употребляет в пищу. Больше всего марганца содержится в картофеле, моркови, красной свекле, печени, чае.

Биологическая роль железа и его соединений.

Функции железа в живых организмах многочисленны и разнообразны. В организме человека содержится 3-5 г железа, из них 70% сосредоточено в эритроцитах, что составляет ~20мМ; в остальных тканях железа лишь ~0,3мМ. Суточный рацион человека составляет 15 мг железа, из них организм усваивает 1 мг. Железо в эритроцитах находится в виде внутрикомплексного соединения - гемоглобина. Гемоглобин в свою очередь включает белковую часть глобин (Гл) и протетическую небелковую группу - гем, на долю которой приходится 4% массы гемоглобина. Гем представляет собой хелатный комплекс железа (II) с порфирином:

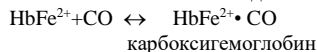


Физиологическая функция гемоглобина заключается в способности обратимо связывать кислород и переносить его от легких к тканям:

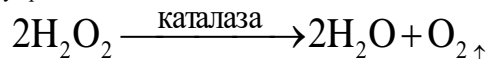


дезоксигемоглобин оксигемоглобин

Гемоглобин может взаимодействовать также с оксидом углерода (II), образуя более прочный комплекс, чем гем с кислородом:



Для смещения равновесия влево необходимо увеличить парциальное давление кислорода. Существуют гемовые ферменты - цитохромы, которые содержат железо со степенью окисления +3. Это каталаза и пероксидаза. Каталаза выполняет защитные функции, катализируя распад H_2O_2 :



и препятствует накоплению H_2O_2 , который оказывает повреждающее действие на компоненты клеток. Пероксидаза выполняет ту же функцию, но действует значительно медленнее, примерно в 10^4 раз. Недостаток железа в организме нарушает синтез гемоглобина и железосодержащих ферментов, что приводит к тяжелому заболеванию - гипохромной анемии.

Биоорганические комплексы d-элементов с белковыми молекулами называют биокластерами. Внутри биокластера находится полость, в которой находится ион металла определенного размера, размер иона должен точно совпадать с диаметром полости биокластера. Металл взаимодействует с донорными атомами связующих групп: гидроксильные $-OH^-$, сульфгидрильные $-SH^-$, карбоксильные $-COO^-$, аминокислоты или аминокислот $-NH_2$.

Биокластеры, полости которых образуют центры ферментов, называют металлоферментами.

В зависимости от выполняемой функции биокластеры условно подразделяют на:

- транспортные, доставляют организму кислород и биометаллы. Хорошими транспортными формами м/б комплексы металлов с АМК. В качестве координирующего металла могут выступать: Co, Ni, Zn, Fe. Например - трансферрин.

- аккумуляторные, накопительные. Например - миоглобин и ферритин.

- биокатализаторы и активаторы инертных процессов.

Реакции, катализируемые этими ферментами подразделяются на:

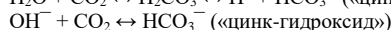
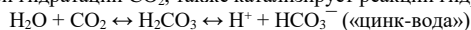
Кислотно-основные реакции. Карбоангидраза катализирует процесс обратимой гидратации CO_2 в живых организмах.

Окислительно-восстановительные.

Катализируются металлоферментами, в которых металл обратимо изменяет степень окисления.

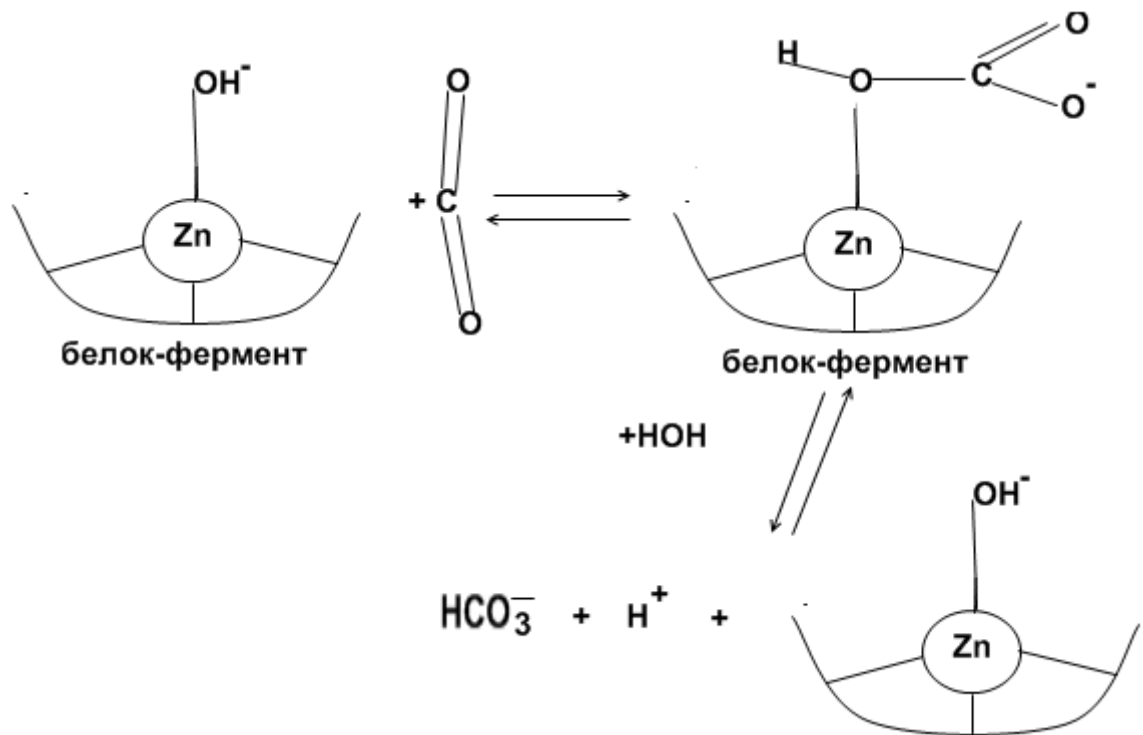
Карбоангидраза, карбоксипептидаза, алкогольдегидрогеназа.

Карбоангидраза - Zn содержащий фермент. Фермент крови, содержится в эритроцитах. Карбоангидраза катализирует процесс обратимой гидратации CO_2 , также катализирует реакции гидролиза, в которых участвует карбоксильная группа субстрата.



Координационное число цинка 4. Три координационные места заняты аминокислотами, четвертая орбиталь связывает воду или гидроксильную группу.

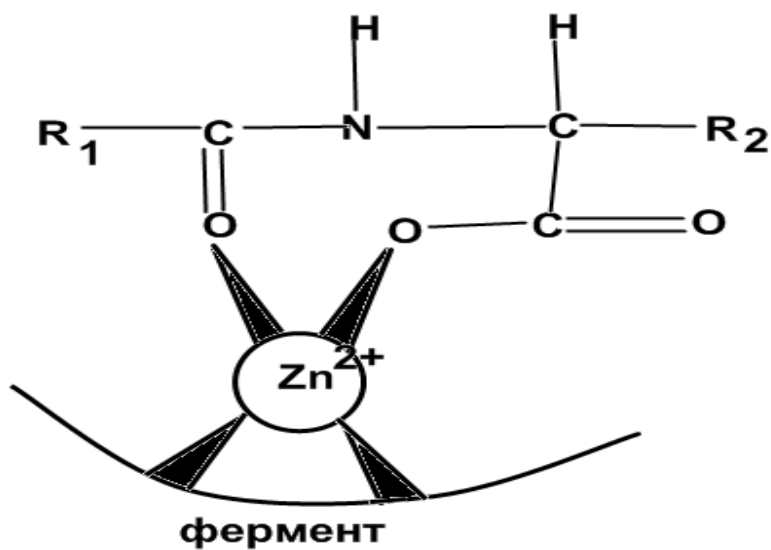
Механизм действия:



Обратимая гидратация CO_2 в активном центре карбоангидразы

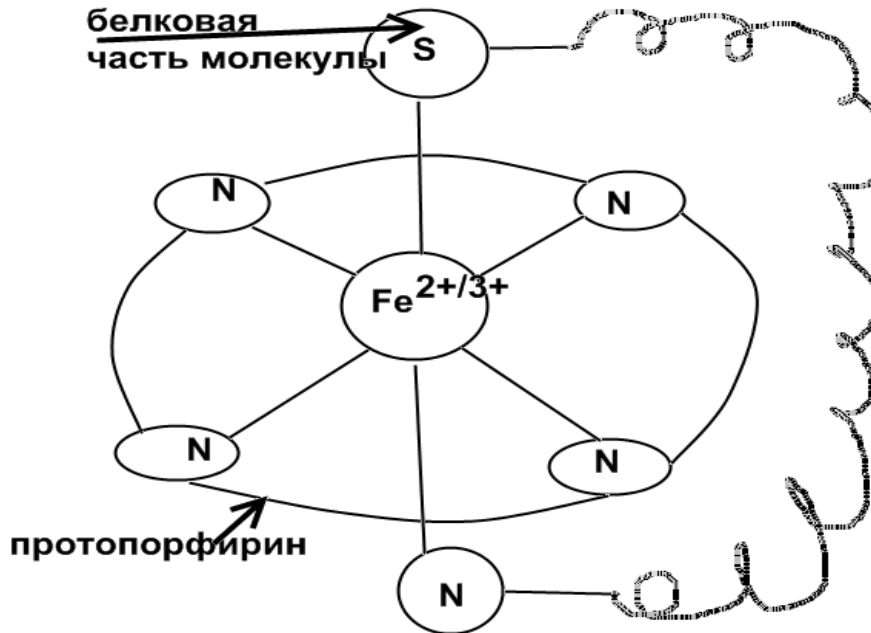
Карбоксипептидаза Zn содержащий фермент. Объектами концентрации являются печень, кишечник, поджелудочная железа. Участвует в реакциях гидролиза пептидных связей.

Схема взаимодействия цинка карбоксипептидазы с субстратом («цинк-карбонил»):

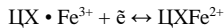


Цитохромы, каталаза, пероксидаза.

Цитохром С - гемсодержащий фермент, имеет октаэдрическое строение.

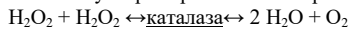


Перенос электронов в окислительно-восстановительной цепи с участием этого фермента осуществляется за счет изменения состояния железа:



Группы ферментов, катализирующие реакции окисления водородпероксидом, называются каталазами и пероксидазами. Они имеют в своей структуре гем, центральным атомом является Fe^{3+} . Лигандное окружение в случае каталазы представлено АМК (гистидин, тирозин), в случае пероксидазы – лигандами являются белки. Концентрируются ферменты в крови и в тканях.

Каталаза ускоряет разложение пероксида водорода, образующегося в результате реакций метаболизма:

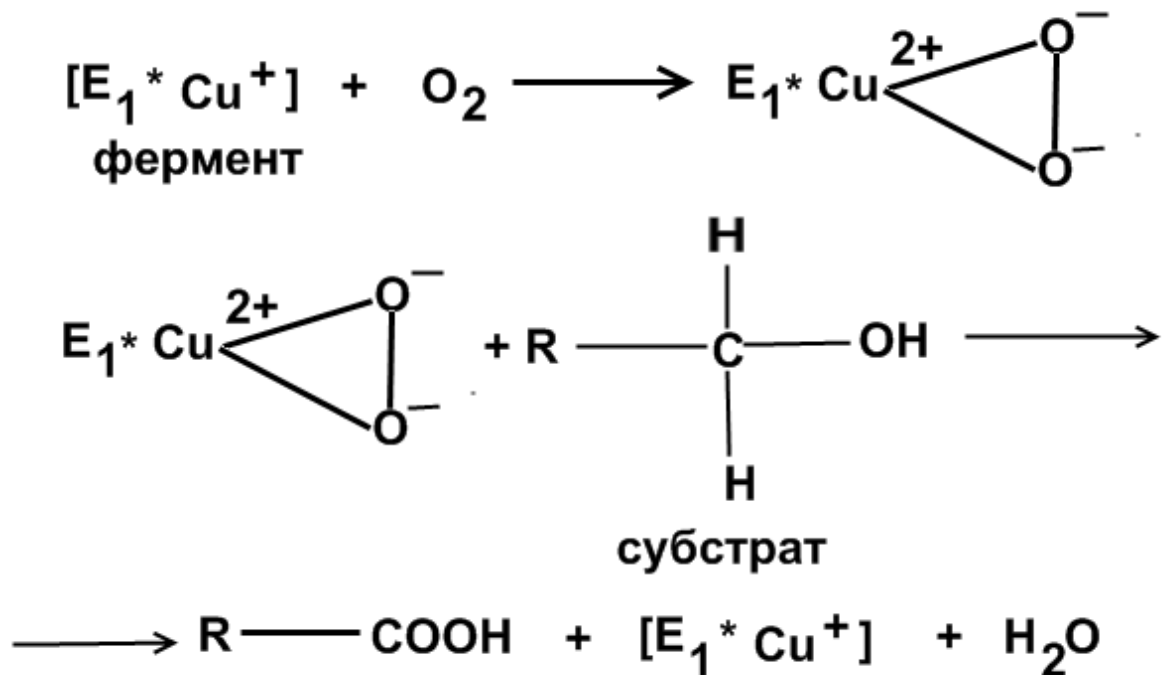


Фермент пероксидаза ускоряет реакции окисления органических веществ (RH) пероксидом водорода:



Оксигеназы.

ОКГ – оксигеназы – ферменты, активирующие молекулу кислорода, которая участвует в процессе окисления органических соединений. Оксигеназы присоединяют оба атома кислорода с образованием пероксидной цепочки. Механизм действия оксигеназ можно представить следующим образом:



Тема: Дисперсные системы. Коллоиды в организме человека

Цель: должен знать понятие и классификацию дисперсных систем, строение мицеллы, коагуляцию её виды, уметь применять правило Шульце-Гарди.

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно-целевые вопросы:

Методы очистки коллоидных систем: диализ, электродиализ, компенсационный диализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки.

Устойчивость дисперсных систем. Виды устойчивости коллоидных растворов: кинетическая (седиментационная), агрегативная.

Факторы устойчивости.

Коагуляция. Виды коагуляции: скрытая и явная, медленная и быстрая. Коагуляция в биосистемах. Седиментация.

Порог коагуляции, пороговая концентрация. Правило Шульце-Гарди.
 Коллоидная защита и пептизация, значение этих явлений в организме человека и медицине.
 Теоретический материал

КЛАССИФИКАЦИЯ И СВОЙСТВА ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ.

Дисперсными системами называются системы, в которых вещество находится в раздробленном состоянии и равномерно распределено в массе другого вещества.

Раздробленное вещество называется дисперсной фазой.

Дисперсионной средой называется среда, в которой распределена дисперсная фаза.

Дисперсность характеризует степень раздробленности частиц дисперсной фазы.

Мерой раздробленности дисперсной фазы служат два показателя.

1. Степень дисперсности - D

$$D = \frac{1}{d}$$

где d это диаметр сферической частицы в $[м^{-1}]$.

2. Удельная поверхность - $S_{уд}$

$$S = \frac{S_{дисп. фазы}}{V_{дисп. фазы}}$$

где $S_{дисп. фазы}$ – площадь дисперсной фазы в $[м^{-1}]$

$V_{дисп. фазы}$ – объем дисперсной фазы.

1.1. Дисперсные системы классифицируют:

I. по степени раздробленности частиц дисперсной фазы.

1. ГРУБОДИСПЕРСНЫЕ (микронеоднородные) – размер частиц дисперсной фазы $10^{-4} - 10^{-6}$ м – ГДС

ГДС: суспензии и эмульсии

Суспензии – это ГДС, в которых твердая дисперсная фаза находится в жидкой дисперсионной среде. Взвесь глины в воде, например.

Эмульсии – ГДС, состоящая из двух несмешивающихся жидкостей. Молоко, например, это суспензия представляющая из себя взвесь жира в воде.

2. КОЛОИДНОДИСПЕРСНЫЕ (ультрамикронеоднородные) – размер частиц дисперсной фазы $10^{-7} - 10^{-9}$ м - КДС

Например: коллоидные растворы Ag, Au и т.д. или водный раствор альбумина, или желатина, или агар-агар.

3. МОЛЕКУЛЯРНОДИСПЕРСНЫЕ – размер частиц дисперсной фазы $10^{-10} - 10^{-11}$ м

Например: сахар в воде, или этанол в воде

4. ИОННОДИСПЕРСНЫЕ – размер частиц дисперсной фазы 10^{-12} м

Истинные растворы.

Истинные растворы – это однородные ДС.

ГДС и КДС – гетерогенные ДС.

II. по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.

дисперсная фаза \ дисперсионная среда	ГАЗ	ЖИДКОСТЬ	ТВЕРДОЕ ВЕЩЕСТВО
ГАЗ Тип системы: аэрозоль	Г/Г воздух	Ж/Г туман	Т/Г пыль, дым
ЖИДКОСТЬ Тип системы: лиозоль	Г/Ж пена	Ж/Ж эмульсии, истинные растворы	Т/Ж суспензии, КДС, истинные растворы
ТВЕРДОЕ ВЕЩЕСТВО Тип системы: солидозоль	Г/Т тв. пена: пеностекло	Ж/Т цветные минералы	Т/Т сплавы

1 буква – состояние ДФ

2 буква – состояние ДС

III. по силе взаимодействия между частицами дисперсной фазы и молекулами дисперсионной среды

1. Лифобные – ДС характеризуется слабым взаимодействием. Вокруг частиц ДФ образуется тонкая оболочка из молекул растворителя (сольватная оболочка или гидратная, если растворителем является вода). Термодинамически неустойчивы.

2. Лифофильные – сильное взаимодействие между частицами ДФ и молекулами ДС. Сольватная оболочка больше, такие системы образуются самопроизвольно и термодинамически устойчивы.

Лифофильные системы более устойчивы, чем лифобные.

Лифофильные системы – золи. Лифофильные КДС являются настоящими коллоидами.

Лифобные КДС – раствор белка, растворы ВМС.

1.2. Природа коллоидного состояния

Изучением коллоидных систем впервые занимались в начале 19 в. 2 ученых: итальянец Ф. Сельми и англичанин Т.Грем.

Они установили, что одни вещества быстро проходят через животные и растительные мембраны и образуют кристаллические осадки. Такие вещества были названы кристаллоидами. Другие вещества не проходят через эти мембраны и образуют аморфные осадки. Их назвали коллоидами.

Таким образом, все вещества разделили на 2 класса (кристаллоиды и коллоиды).

В начале 20 в. профессор С-П горного института Вернарн доказал, что вещество может проявлять свойства коллоидов и кристаллоидов, все зависит от способа получения.

Например, NaCl в бензоле проявляет свойства коллоидов, а в воде – это кристаллоид, или раствор мыла в воде – это коллоидный раствор, а раствор мыла в спирте – истинный раствор.

Таким образом, ученые пришли к заключению, что коллоиды – это не класс веществ, а особое состояние вещества.

Коллоидно-дисперсные системы (КДС) – это гетерогенные, термодинамически устойчивые системы с размером частиц ДФ $10^{-7} - 10^{-9}$.

Все общие свойства КДС являются следствием 2-х основных признаков этих систем:

1. Гетерогенность
2. Дисперсность

Гетерогенность предусматривает наличие межфазной поверхности, а следовательно, наличие свободной энергии Гиббса. (G_s). КДС стремятся уменьшить G_s за счет адсорбции веществ, или за счет укрупнения частиц ДФ. Следовательно, для КДС характерны адсорбционные процессы.

Дисперсность означает наличие частиц ДФ определенных размеров. Частицы равномерно распределены по всему объему коллоидной системы.

2. Коллоидные растворы.

Свойства КР (коллоидных растворов) и их отличие от других дисперсных систем.

	Коллоидные растворы	ГДС	Истинные растворы
Прозрачность	+	---	+
Наличие поверхности раздела фаз - гетерогенность	+	+	---
Способность проходить ч/з бумажный фильтр	+	---	+
Способность проходить ч/з пергаментную бумагу, целлофан, коллодий и другие мембраны (растительных и животных клеток)	+	---	+
Оптические свойства	дают конус Фарадея-Гиндаля	рассеивают свет	оптически пусты
Кинетическая устойчивость	временно устойчивы	не устойчивы	устойчивы во времени
Способность оценить визуальные «размеры» КС	видимы в электронный микроскоп	видимы как в электронный микроскоп, так и в оптический микроскоп	не видимы

Кроме того, для коллоидных растворов характерным является невысокое осмотическое давление и слабая диффузия. Коллоидные растворы со временем «стареют».

3. Условия образования и факторы устойчивости коллоидных растворов.

Для получения настоящих КР необходимо соблюдение следующих условий:

1. Достижение определенной степени дисперсности $d=10^{-7} - 10^{-9}$ м.
2. Наличие стабилизаторов (как правило это ионы электролитов), которые образуют на поверхности частиц ДФ одноименно-заряженный слой. Это способствует возникновению гидратной оболочки.
3. Отсутствие сильного взаимодействия между коллоидными частицами и молекулами растворителя (т.е. плохая растворимость ДФ в ДС).

Факторы устойчивости коллоидных растворов препятствуют объединению коллоидных частиц, а, следовательно, выпадению их в осадок:

1. Определенный размер коллоидных частиц.
2. Одноименный заряд.
3. Наличие гидратной оболочки.

4. Получение коллоидных растворов.

Дисперсионные методы: механический, ультразвуковой, пептизация, растворения или самопроизвольного диспергирования. Конденсационные методы: замены растворителя, электродуговой, окисления, восстановления, гидролиза, двойного обмена.

Методы получения КР:

1. Дисперсионные методы – основаны на измельчении (диспергировании) более крупных частиц до частиц необходимых размеров.
2. Конденсационные методы – основаны на укрупнении частиц путем соединения молекул, атомов или ионов в агрегаты коллоидной степени дисперсности.

Дисперсионные методы делятся на:

1. Механический метод – основан на применении шаровых и коллоидных мельниц, работающих по принципу измельчения и растирания. Таким способом получают тонко-дисперсные препараты.
2. Физический или ультразвуковой метод – дробление частиц вызывается под действием ультразвука.
3. Физико-химический метод или метод пептизации – основан на процессе перехода свежееобразовавшегося осадка в золь под действием пептизатора.

Например: свежееобразовавшийся осадок $Fe(OH)_3$ после прибавления $FeCl_3$ переходит в золь.

Механизм работы пептизатора сводится к следующему: катионы Fe^{+3} адсорбируются на поверхности осадка $Fe(OH)_3$, что способствует его дезагрегации. Образуется двойной электронный слой, возникает гидратная оболочка. Ионы пептизатора выполняют роль стабилизатора коллоидной частицы. Вследствие появления одноименного заряда коллоидные частицы разобщаются между собой и в следствие теплового движения распределяются по всему объему ДС.

4. Растворение или самопроизвольное диспергирование.

Конденсационные методы включают:

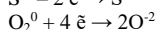
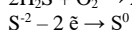
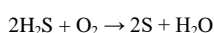
1. Физические методы. К ним относятся:
 - А) конденсация паров жидких или ТВ веществ (образование тумана)
 - Б) метод замены растворителя. Основан на том, что из раствора постепенно удаляют растворитель или заменяют его другим, в котором хорошо растворяется исходный растворитель и плохо растворяется ДФ.

Например: если к небольшому количеству раствора канифоли в спирте (истинный раствор) добавить значительно больший объем воды, образуется коллоидный раствор канифоли.
 - В) электродуговой (электрический) метод. В вольтовой дуге получают пары металлов с последующей их конденсацией в охлажденном растворителе.

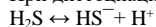
2. Химические методы. Основаны на реакциях, в результате которых получают труднорастворимые вещества.

А) Окислительно-восстановительные реакции:

ОКИСЛЕНИЕ:



При диссоциации H_2S образуются ионы HS^- это стабилизаторы:



Образующиеся в процессе ОВР атомы S объединяются в АГРЕГАТЫ, являясь основой для построения сложных частиц:

Процесс образования коллоидной частицы схематично можно представить следующим образом:

ЯДРО → ГРАНУЛА → МИЦЕЛЛА

ЯДРО : образуется путем избирательной адсорбции на агрегате S ионов HS^- . Отрицательный заряд ядра в итоге способствует притяжению ионов H^+ , часть которых, адсорбируясь на мембране, образуют ГРАНУЛУ.

Около ГРАНУЛЫ, имеющей одноименный заряд с ядром, удерживаются остальные ионы H^+ , образуя нейтральную МИЦЕЛЛУ.

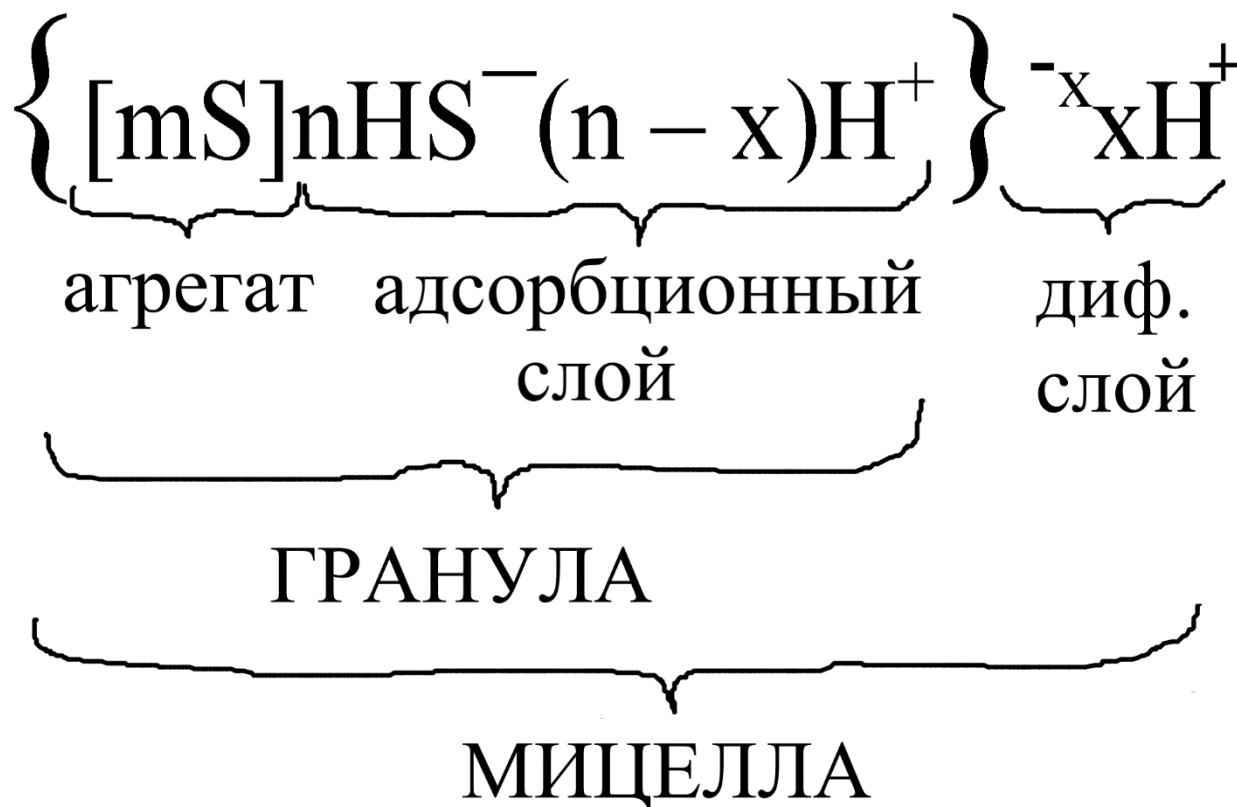
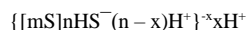
HS^- ионы, придающие заряд ядру (в данном примере ядро заряжено отрицательно), называются потенциал определяющие ионы

ПОИ.

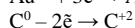
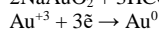
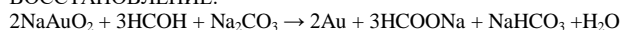
Противоположные по знаку заряда ПОИ ионы (ионы H^+ в нашем примере) называются противоионами ПИ.

ПОИ вместе с ионами ПИ, входящие в гранулу, образуют адсорбционный слой, остальные ионы ПИ – образуют диффузный слой.

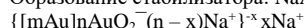
Формула мицеллы:



ВОССТАНОВЛЕНИЕ:

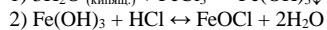
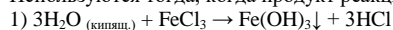


Образование стабилизатора: $NaAuO_2 \rightarrow Na^+ + AuO_2^-$ (ПОИ)

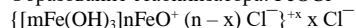


Б) Реакции гидролиза:

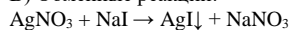
Используются тогда, когда продукт реакции – нерастворимое вещество:



Образование стабилизатора: $FeOCl \rightarrow FeO^+ + Cl^-$



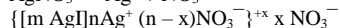
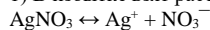
В) Обменные реакции:



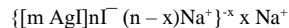
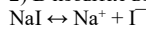
Образование стабилизатора зависит от того, какое из веществ $AgNO_3$ или NaI взято в избытке.

Возможны варианты:

1) В избытке взят раствор $AgNO_3$,



2) В избытке взят раствор NaI ,



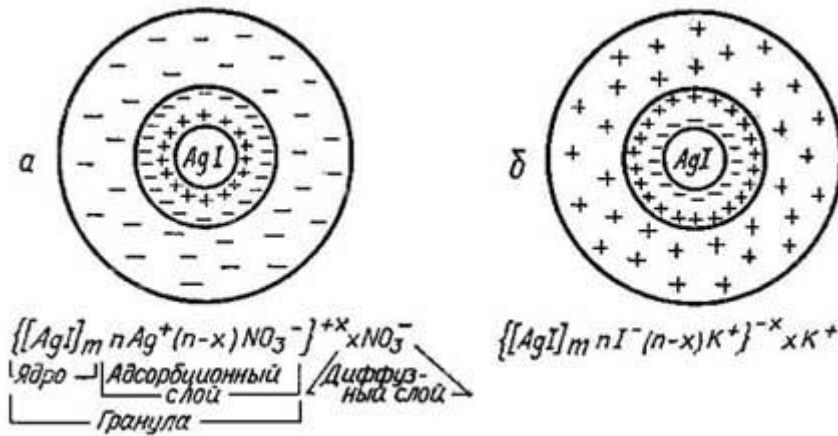


Схема строения мицеллы коллоидного раствора иодида серебра

5. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: диффузия, броуновское движение, осмотическое давление, седиментационное равновесие.

К молекулярно-кинетическим свойствам относятся броуновское движение частиц, диффузия, седиментация и седиментационное равновесие, осмотическое давление и т.д.

Броуновское движение - хаотичное движение частиц фазы, являющееся результатом суммирования сил ударов молекул среды о коллоидную частицу. Броуновское движение не зависит от природы дисперсной фазы, а зависит только от размеров частиц. Чем меньше размер частиц, тем больше интенсивность движения.

Диффузия - самопроизвольное выравнивание концентрации, происходящее под влиянием теплового движения. Завершается диффузия достижением равенства концентраций в системе.

По сравнению с истинными растворами у коллоидных систем скорость диффузии незначительна. Она не зависит от природы дисперсной фазы, а зависит от размера частиц, температуры и вязкости дисперсионной среды. Формула Эйнштейна связывает все эти величины и дает возможность рассчитать коэффициент диффузии D :

$$D = \frac{R \cdot T}{N \cdot 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r}, \text{ где}$$

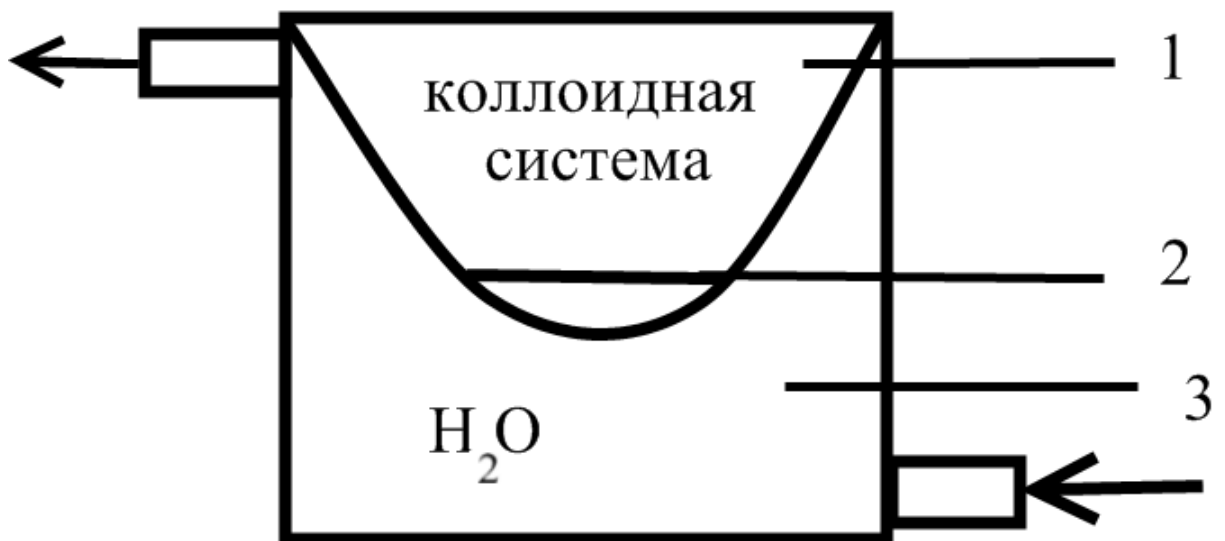
- T - температура, К;
- R - универсальная газовая постоянная;
- N - число Авогадро;
- r - радиус диффундирующей частицы;
- η - вязкость дисперсионной среды.

Коллоидные частицы находятся под воздействием двух сил: земного притяжения и диффузии (т.е. они испытывают действие двух противоположно направленных сил). Под действием силы тяжести дисперсная фаза стремится сконцентрироваться в нижних слоях, диффузия перемещает дисперсную фазу от большей концентрации к меньшей. Когда сила тяжести преобладает над диффузией, происходит оседание частиц. Это оседание называется седиментацией. Когда сила тяжести и диффузии оказываются равными, наступает так называемое седиментационное равновесие. В таком состоянии концентрация в нижних слоях больше, чем в верхних, и со временем не меняется.

Наличие броуновского движения и диффузии позволяют сделать вывод, что по кинетическим свойствам коллоидные системы принципиально не отличаются от истинных растворов. Для них характерны и такие свойства как осмотическое давление, t_c , t_s . Но проявляются они в очень незначительной степени (т.е. значения их небольшие).

6. Методы очистки коллоидных систем: диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические основы функционирования искусственной почки.

1. Диализ – это очистка коллоидных систем от частиц низкомолекулярных соединений (молекул или ионов). Основан на различной способности коллоидных частиц и частиц НМС к диффузии и к способности проходить через полупроницаемые мембраны. Проводят диализ в диализаторах.



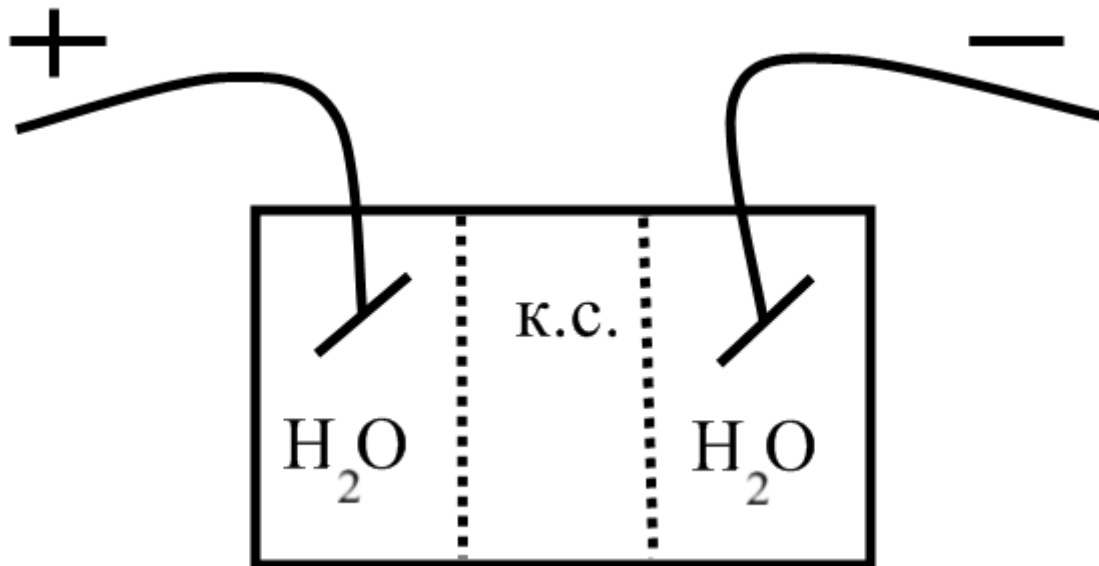
1. внутренний сосуд с коллоидной системой
2. мембрана

3. внешний сосуд с растворителем

НМчастицы проходят через мембрану в воду, коллоидные частицы не проходят.

Недостаток метода – большая длительность процесса.

Для ускорения диализа применяют электродиализ.



В средней камере находятся коллоидная система, две боковые камеры отделены от средней мембраной. В боковых камерах находятся электроды. Под действием постоянного электрического тока движение ионов через мембраны ускоряется. Применяется для очистки биологических жидкостей от ионов.

2. Ультрафильтрация – фильтрация через полупроницаемые мембраны коллоидных систем с применением давления или разряжения. Меняя мембраны различной пористости можно определить размеры коллоидных частиц. Метод применяется для очистки ферментов и витаминов от низкомолекулярных соединений и для определения размеров различных вирусов.

3. От ГДС коллоидные системы можно очистить фильтрованием ч/з бумажный фильтр. ГД частицы остаются на фильтре, коллоидные – проходят.

Физико-химические основы аппарата «Искусственная почка» АИП

Применяется при острой и хронической почечной недостаточности, при сильных отравлениях, токсикозах, при сильных ожогах и отеках, угрожающих жизни.

Предназначен для очистки крови от токсических веществ и продуктов их распада (мочевина, мочевая кислота, излишки ионов).

АИП работает по принципу компенсационного диализа. Кровь «отмывается» не чистым растворителем, а диализирующей жидкостью, содержащей различные вещества (NaCl, KCl, MgCl₂, C₆H₁₂O₆).

Суть работы: кровь с токсическими веществами пропускают серию трубок или трубочек, которые омываются диализирующей жидкостью. Стенки трубочек выполняют роль биологической мембраны. Токсические НМВ проходят через стенки в омывающую жидкость. Коллоидные частицы – (белки) остаются в крови. Для ускорения гемодиализа создают максимальную разность концентраций токсических веществ в крови и отмывающей жидкости. Кровь и диализирующая жидкость движутся противотоком.

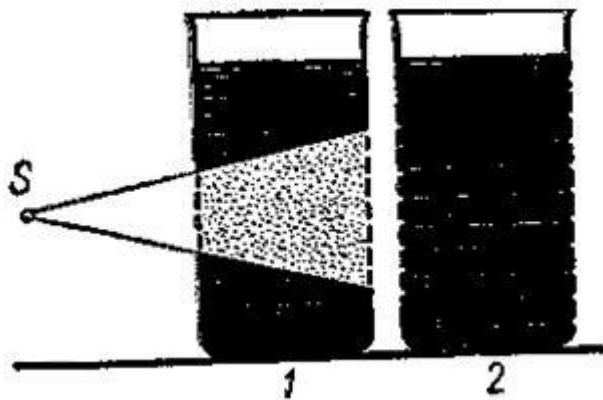
Очистка крови – гемодиализ – может длиться от 2 до 6 часов.

Контроль за очисткой ведут по изменению концентраций токсических веществ в диализирующей жидкости.

7. Оптические свойства коллоидных систем: рассеяние света, закон Релея, опалесценция, дихроизм.

Рассматривая сосуд, наполненный золем, с разных положений по отношению освещения, можно заметить изменение окраски бесцветного золя. В отраженном свете будет одна окраска, в проходящем - другая. Это явление называется опалесценцией. Сине-голубой цвет наблюдается в отраженном свете, желто-красный - в проходящем. Гидрозоли серы, канифоли, хлорида серебра, разбавленное водой молоко в отраженном свете имеют голубую окраску.

Для всех золь характерно еще одно оптическое свойство - эффект Тиндаля. В затемненном помещении, если пропустить луч света через золь перпендикулярно наблюдателю, то в золе будет виден более или менее четко очерченный пучок света.



Конус Тиндаля: S - источник света; 1 - коллоидный раствор; 2 - истинный раствор

Луч становится видимым в результате рассеивания света коллоидными частицами. Рассеивая свет, каждая частица как бы сама становится маленьким источником света. Видимый пучок света от кинопроектора в темном кинозале, луч прожектора - все это примеры явления Тиндаля. При пропускании света через истинные растворы или чистые жидкости конус Тиндаля не наблюдается. Таким образом, это явление характерно только для коллоидных систем и поэтому может быть использовано как индикатор.

8. Электрокинетические свойства коллоидных систем: электрофорез и электроосмос; потенциалы течения и седиментации.

Электрокинетическими свойствами называются явления, связанные с электричеством, когда под действием разности потенциалов перемещаются твердая и жидкая фаза или при движении одной фазы относительно другой возникает разность потенциалов.

Если в коллоидный раствор хотя бы с минимальным значением ζ - потенциала опустить электроды и подать напряжение, гранулы примут направленное движение к электроду противоположного знака. Такое движение коллоидных частиц относительно неподвижной жидкой дисперсионной среды под действием внешнего электрического тока называется электрофорезом. Впервые электрофорез обнаружил Ф. Рейсс в 1807 году в опыте с взвесью глины.

Противоположный процесс - направленное движение дисперсионной среды относительно неподвижных коллоидных частиц при наложении электрического тока называется электроосмосом. Эти явления имеют большое практическое применение. Электроосмосом могут быть очищены от примесей лечебные сыворотки, вода, желатин. Электрофорезом в промышленности обезвоживают нефть, получают некоторые изделия из резины.

Обратные электрофорезу и электроосмосу электрокинетические явления (т.н. электрокинетические явления второго рода) называются соответственно потенциал седиментации и потенциал протекания.

Потенциал седиментации (эффект Дорна) – возникновение разности потенциалов при вынужденном движении дисперсионной фазы относительно неподвижной дисперсионной среды (например, под действием силы тяжести).

Потенциал протекания (эффект Квинке) есть явление возникновения разности потенциалов при движении дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсионной фазы (например, при продавливании электролита через пористое тело).

9. Строение двойного электрического слоя. Электротермодинамический и электрокинетический потенциалы: возникновение, свойства, зависимость от различных факторов.

На твердых частицах дисперсионной фазы заряд возникает вследствие избирательной адсорбции одного из ионов из раствора электролита ПОИ. Эти ионы сообщают частице свой заряд, в результате уже к заряженной частице присоединяются ионы противоположного знака заряда – противоионы ПИ.

Первый слой ПИ находится на межмолекулярном расстоянии от заряженной частицы и плотно примыкает к ней под действием электростатических и межмолекулярных сил.

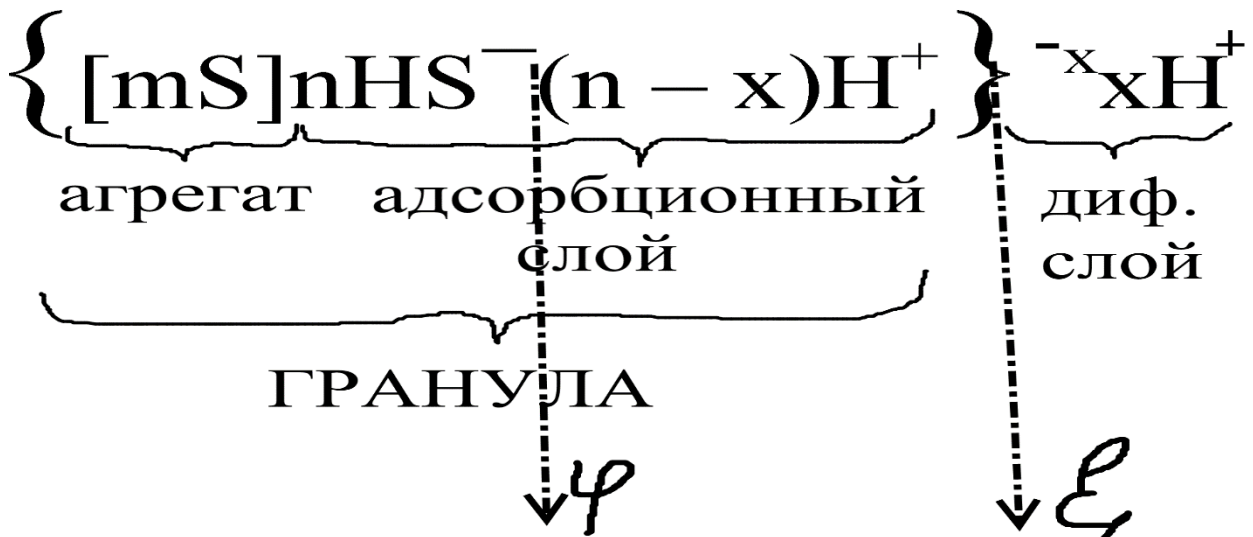
Второй слой противоионов ПИ удален от поверхности заряженной частицы. ПИ второго слоя также испытывают на себе воздействие электростатических сил: разноименно заряженные частицы притягиваются.

Таким образом, образуется двойная система ионов: слой ионов непосредственно на ТВ частице и слой ионов на некотором (оч. небольшом) расстоянии от неё в растворе. Такая система ионов называется двойным электрическим слоем ДЭС.

Ионы, адсорбирующиеся на поверхности ТВ частицы - это ПОИ. Они сообщают частице заряд, необходимый для сообщения системе устойчивости.

На границе ТВ частицы и раствора возникает термодинамический или ионный потенциал (ϕ). При движении частицы в электрическом поле вместе с ней движется неподвижно связанный с ней адсорбционный слой ионов. При движении возникает электрокинетический потенциал (ϵ_{ϕ}). Таким образом, электрокинетический потенциал (ϵ_{ϕ}) это разность между суммой зарядов ПОИ и суммой зарядов ПИ в адсорбционном слое.

(ϵ_{ϕ}) это часть ϕ .



ϵ_{ϕ} зависит от:

1. толщины диффузного слоя, чем меньше толщина диффузного слоя, тем меньше ϵ_{ϕ} .

В свою очередь, толщина дифф. Слоя зависит:

А) от концентрации ПИ: с увеличением концентрации ПИ больше их переходит в адсорбционный слой, это приводит к уменьшению диффузного слоя и к уменьшению ϵ_{ϕ} .

Б) от заряда противоионов: чем больше, тем больше электростатическое притяжение к заряженной поверхности, тем тоньше диффузный слой и меньше ϵ_{ϕ} .

В) от гидратирующей способности противоионов: чем меньше гидратирован ион, тем сильнее он притягивается к заряженной поверхности, тем меньше диффузный слой и меньше ϵ_{ϕ} .

Г) от поляризуемости противоионов: чем больше поляризуемость, тем больше силы притяжения, тем тоньше диффузный слой и меньше ϵ_{ϕ} .

Поляризуемость тесно связана с радиусом иона, т.к. чем больше радиус, тем больше поляризуемость.

2. температуры.

Чем больше температура, тем больше десорбция ПОИ, тем ϵ_{ϕ} .

3. концентрации ПОИ.

С увеличением концентрации ПОИ увеличивается адсорбция этих ионов и больше ϵ_{ϕ} .

Тема : Растворы ВМС. Свойства биополимеров

Цель: Сформировать представление о свойствах растворов ВМС и их значения для жизнедеятельности организма.

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно-целевые вопросы к занятию

Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул.

Механизм набухания и растворения ВМС. Факторы, влияющие на набухание: температура, pH, электролиты.

Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость крови.

Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Онкотическое давление плазмы крови.

Полиэлектролиты. Изозлектрическая точка и методы ее определения.

Устойчивость растворов биополимеров. Высаживание биополимеров из растворов: определение, механизм и факторы, определяющие этот процесс (температура, электролиты, неэлектролиты).

Застудневание растворов ВМС: механизм и факторы процесса (форма макромолекул, температура, концентрация, pH, электролиты).

Свойства студней: тиксотропия и синергизм.

Теоретический материал

Механизм набухания и растворения ВМС. Факторы, влияющие на набухание: температура, pH, электролиты.

РАСТВОРЕНИЕ ВМС

Растворение высокомолекулярных веществ принято рассматривать как процесс, аналогичный смешению двух жидкостей, в котором имеет значение как энергетическое взаимодействие между молекулами растворяемого вещества и растворителя (энергетический фактор), так и действие фактора, обуславливающего равномерное распределение молекул растворенного вещества в растворе (энтропийный фактор).

Самопроизвольное растворение ВМС, равно как и всяких других веществ, должно сопровождаться уменьшением изобарного термодинамического потенциала. Согласно химической термодинамике

$$G = H - TS,$$

Где G - изобарно-изотермический потенциал; H - теплосодержание или энтальпия; T - абсолютная температура; S - энтропия.

Очевидно, чтобы уменьшился термодинамический потенциал и произошло самопроизвольное растворение высокополимера, изобарно-изотермический потенциал должен иметь отрицательное значение. Это возможно в двух случаях: а) $H < 0$; б) $S > 0$. Первое условие ($H < 0$) выполняется только тогда, когда растворение сопровождается выделением тепла системой. Это происходит в тех случаях, когда энергия образования сольватных оболочек из растворителя вокруг макромолекул больше количества энергии, необходимого для разрыва связей как между молекулами растворяемого вещества, так и молекулами растворителя.

Второе условие ($S > 0$) при растворении выполняется всегда, так как энтропия смешения, как правило, положительна. Исследования, произведенные в последние годы, показали, что при растворении высокополимеров энтропия смешения обычно значительно превышает идеальную энтропию. Это объясняется тем, что при растворении высокополимеров возрастает возможность движения в растворе отдельных участков (сегментов) гибких цепных молекул, причем, каждая может осуществлять большое число конфигураций. В предельно разбавленном растворе, когда макромолекулы будут находиться на значительном расстоянии друг от друга, они могут практически принимать любые конфигурации. Таким образом, при растворении ВМС система переходит из менее вероятного в более вероятное состояние и соответственно вероятностная функция, характеризующая процесс (энтропия), должна возрастать.

Благодаря аномально большим значениям энтропии, при растворении многих высокополимеров энтропийный фактор играет решающую роль, особенно при растворении полимеров с неполярными молекулами, когда растворение сопровождается поглощением тепла ($H > 0$).

Первой стадией растворения высокомолекулярных веществ с линейными молекулами, в отличие от растворения низкомолекулярных веществ, является набухание. При набухании высокополимер поглощает низкомолекулярный растворитель, значительно увеличивается в весе и в объеме без потери микроскопической однородности. Объем ВМС при набухании может увеличиваться до 1000-1500 %.

С набуханием не следует смешивать процесс капиллярного поглощения растворителя, при котором жидкость заполняет микропустоты, имеющиеся в твердом теле. Размеры твердого тела при этом обычно не увеличиваются.

Например, такие вещества с жесткой пространственной структурой, пронизанные большим числом капилляров, как силикагели (туф, пемза, искусственные пермутиты и т.п.) поглощают большое количество воды, но этот процесс называют не набуханием, а оводнением. Механизм этого явления ничего общего с набуханием не имеет.

Причиной набухания является диффузия молекул растворяемого вещества и, наоборот, молекул растворителя в высокомолекулярное вещество. Последнее связано с тем, что молекулы аморфных ВМС обычно упакованы неплотно, расстояния между ними в результате теплового движения увеличиваются и в пустоты могут проникнуть маленькие молекулы растворителя. Так как последние более подвижны, то сначала происходит, главным образом, диффузия молекул растворителя в высокополимер; это сопровождается увеличением объема последнего и когда связь между макромолекулами будет ослаблена, они также начинают диффундировать в среду и образуется однородный истинный раствор. Так набухают каучуки в бензоле, нитроцеллюлоза в ацетоне, белок в воде. Чем больше молекулярный вес ВМС, тем медленнее идет процесс набухания и растворения. Имеет значение форма и размеры молекулы. Например, высокополимеры со сферическими молекулами при растворении не набухают или набухают очень слабо. Это указывает, что диффузия не может рассматриваться как единственный фактор, управляющий набуханием. В данном случае малая когезионная энергия ВМС со сферическими частицами облегчает их растворение.

Описанная картина набухания ВМС с линейными макромолекулами имеет место тогда, когда энергетическое взаимодействие между молекулами растворяемого вещества и растворителя незначительно или практически равно нулю, т.е. когда растворение и набухание носит чисто энтропийный характер (например при растворении каучуков в углеводах). Если же молекулы растворителя энергетически взаимодействуют с молекулами ВМС, как, например при растворении желатина в воде, то механизм растворения усложняется. В этом случае первой стадией является сольватация макромолекул в результате диффузии в ВМС растворителя. Эта стадия характеризуется выделением тепла и упорядоченным расположением молекул растворителя около макромолекул. В результате упорядоченного расположения молекул растворителя в первой стадии растворения энтропия системы обычно даже понижается. Значение этой стадии растворения сводится к разрушению связей между отдельными макромолекулами, вследствие чего цепи становятся свободными и способными совершать тепловое движение в целом.

Второй стадией является набухание или растворение, обусловленное чисто энтропийными причинами.

Набухание не всегда завершается растворением. Во многих случаях после достижения известной степени набухания процесс прекращается. Причина такого явления заключается в том, что ВМС и растворитель способны смешиваться ограниченно. В результате после установления равновесия система будет состоять из двух фаз: насыщенного раствора высокополимера в растворителе (собственно раствор) и насыщенного раствора растворителя в (гель, студень). Этот случай ограниченного набухания имеет много общего с ограниченным растворением двух низкомолекулярных жидкостей. Примером ограниченного набухания является набухание при комнатной температуре поливинилхлорида в ацетоне, желатина и целлюлозы в воде.

Ограниченное набухание при изменении условий опыта часто переходит в неограниченное. Так, например, желатина и агар-агар, набухающие ограниченно в холодной воде, в теплой воде набухают неограниченно.

Набухание характеризуется степенью набухания, величина которой определяется количеством жидкости в граммах поглощаемой на данной стадии набухания и при данной температуре одним граммом высокополимера:

$$\alpha = (m_2 - m_1) / m_1$$

где m_1 масса полимера до набухания; m_2 - его масса после набухания.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ НАБУХАНИЕ

Степень и скорость набухания полимеров зависит от ряда факторов: температуры, давления, величины pH среды, присутствия веществ, в особенности электролитов, степени измельченности полимера и «возраст» полимера.

Скорость набухания с повышением температуры растет, а степень предельного набухания уменьшается, если процесс набухания сопровождается выделением тепла.

С ростом внешнего давления степень набухания всегда повышается, что вытекает из принципа Ле-Шателье, если учитывать, что суммарный объем системы из растворителя и растворяемого вещества при набухании уменьшается.

Влияние pH среды на набухание хорошо изучено для белков и целлюлозы: минимум набухания лежит в области изоэлектрической точки (например для желатины при pH=4,7), по ту и другую сторону, от которой степень набухания возрастает и, достигнув максимумов, вновь начинает уменьшаться.

Такое влияние pH на набухание связано с тем, что в изоэлектрической точке заряд макромолекул белков минимален, а вместе с этим минимальна и степень гидратации белковых ионов.

Влияние электролитов также хорошо изучено для белков и целлюлозы. На процесс набухания оказывают влияние, главным образом, анионы, причем влияние последних своеобразно. Одни из них усиливают набухание, другие ослабляют. Это дало возможность все анионы расположить в закономерный ряд, получивший название лиотропного ряда набухания, или ряда Гофмейстера (по имени ученого, впервые открывшего это явление в 1891 г.):

Роданид > иодид > бромид > нитрат > хлорат.

Хлорид > ацетат > цитрат > тартрат > сульфат.

В первом ряду все анионы усиливают набухание в нисходящем порядке, т. е. максимальное усиление (для желатины вплоть до перехода набухания в полное растворение даже при комнатной температуре) дают роданид CNS^- и иодид I^- , а наименьшее – хлорат ClO_3^- . Во втором ряду первый анион – хлорид Cl^- занимает переходное положение, а последующие анионы не только не усиливают набухания, а наоборот, все более тормозят этот процесс, причем максимальное в этом смысле влияние оказывает сульфат - ион SO_4^{2-} .

Такое действие анионов на набухание в полной мере проявляется только тогда, когда растворы электролитов достаточно концентрированы, а среда является нейтральной или слабощелочной. В кислой среде все анионы уменьшают набухание.

Измельчение высокополимера, приводящее к увеличению его общей поверхности, увеличивает скорость набухания.

Набухание является процессом экзотермическим. Тепловой эффект процесса получил название теплоты набухания. Определение теплоты набухания имеет большое значение характеристики степени сольватации высокополимеров.

Представляет особый интерес вопрос о формах, в которых растворитель существует в набухших высокополимерах. Так, для воды, как растворителя, различают две основные формы ее существования в набухших полимерах: связанную, иначе – гидратационную воду и воду свободную (несвязанную) - капиллярную. Особую разновидность связанной воды представляет кристаллизационная вода в кристаллогидратах.

В зависимости от природы полимера, температуры, давления изменяется не только общее количество связанной воды при набухании, но связанная вода в полимерах обладает и особыми физическими свойствами, отличными от свойств обычной воды. Так, ее плотность достигает 2 г/см^3 , т. е. почти в два раза больше чем у обычной воды, диэлектрическая постоянная вместо 81 имеет значение около 2,2 что обуславливает ее пониженную способность растворять электролиты и полярные неэлектролиты; изменяется упругость пара и температура замерзания.

Набухание ВМВ всегда сопровождается характерным явлением - давлением набухания, которое в отдельных случаях достигает десятков и сотен атмосфер. Это давление эквивалентно внешней по отношению к системе силе, которую нужно приложить, чтобы задержать увеличение объема набухающего полимера. Разрушительное действие такого давления подтверждается следующим примером. Корни растений произрастающих горах и предгорьях проникая в трещины в породах, набухают под давлением попадающей сюда воды, в результате чего трещиноватость пород увеличивается и горные породы разрушаются.

Набухание играет исключительно важную роль как в повседневной жизни человека, так и во многих технологических процессах. Например, перевод пищевых продуктов в усвояемое организмом состояние сводится в основном к процессам набухания.

В физиологических процессах, протекающих в растительных и животных организмах, набухание так же имеет большое значение. Зерно, прежде чем взойдет, должно набухнуть. Благодаря набуханию поддерживается определенное состояние клеток в организме.

Нельзя себе представить без набухания производство клеющих веществ, обуви и кожгалантереи, процесс изготовления пироксилиновых порохов, затвердевание (схватывание) цемента и т.д.

Аномальная вязкость растворов ВМС. Вязкость крови.

Вязкость (внутреннее трение) – мера сопротивления среды движению. По характеру вязкого течения жидкостные дисперсные системы делятся на две группы: 1) бесструктурные системы (ньютоновские), частицы которых более или менее свободны и почти не взаимодействуют друг с другом (растворы низкомолекулярных веществ, разбавленные эмульсии, суспензии и золи); 2) структурированные системы (неньютоновские) — содержат частицы, взаимодействующие друг с другом и с дисперсионной средой (растворы ВМС, концентрированные эмульсии и суспензии). Системы первой группы подчиняются законам Пуазейля и Ньютона: количество жидкости, протекающей через капилляр в единицу времени, изменяется прямо пропорционально давлению, а коэффициент вязкости является величиной постоянной и не зависит от градиента скорости или давления, приложенного к капиллярному вискозиметру. Структурированные системы не подчиняются законам Пуазейля и Ньютона. Вычисленная по соответствующему уравнению вязкость таких систем имеет переменное значение и является функцией градиента скорости. У таких систем, чем выше давление, под которым происходит истечение жидкости по капилляру, тем больше скорость истечения, т. е. тем ниже величина вязкости, найденная опытным путем. При рассмотрении поведения структурированных систем речь идет о кажущейся, или эффективной вязкости, так как истинная вязкость жидкости от скорости истечения не зависит. Аномальное вязкое течение жидких систем второй группы обусловлено возникновением в их объеме внутренних структур.

Наиболее благоприятные условия для образования таких структур наблюдаются в растворах ВМС, так как в большинстве случаев макромолекулы ВМС имеют линейное строение, причем длина их намного превышает размеры в других направлениях. Даже при небольшой концентрации раствора под влиянием межмолекулярных сил макрочастицы прочно сцепляются и переплетаются друг с другом, образуя пространственную молекулярную сетку-каркас, препятствующую истечению раствора по капилляру вискозиметра. С повышением давления рыхлый молекулярный каркас разрушается, нити макромолекул распрямляются и ориентируются своей длинной осью в направлении потока, в результате чего понижается гидродинамическое сопротивление и увеличивается скорость истечения раствора. Вычисленная по уравнению Ньютона или Пуазейля вязкость падает с увеличением приложенного давления до тех пор, пока не произойдет достаточно полная ориентация частиц. При дальнейшем повышении давления скорость истечения в некотором интервале значений градиента скорости не изменяется, а затем начинает возрастать вследствие перехода ламинарного истечения жидкости в турбулентное. Аналогичная зависимость вязкости от скорости течения наблюдается у концентрированных эмульсий и суспензий с палочкообразной, эллипсоидной или пластинчатой формами частиц. Капельки дисперсной фазы в эмульсиях с возрастанием приложенного давления и увеличением скорости истечения удлиняются, превращаясь из шариков в эллипсоиды. Это облегчает истечение и ведет к понижению вязкости. Таким образом, вязкость растворов ВМС связана с формой и структурой макромолекул, а также характером межмолекулярных взаимодействий как внутри макромолекул, так и между ними. Особенности вязкости растворов ВМС объясняются изменением во времени конформации макромолекул, взаимодействием их между собой, образованием ассоциатов и структурированием системы в целом. Это необходимо учитывать при работе с биологическими средами и при описании их движения в организме, особенно в капиллярах. По результатам вискозиметрического определения можно ввести коррекцию в лечение. Управление реологическими характеристиками с помощью лекарственных препаратов представляет собой важную задачу и может быть использовано при лечении ряда заболеваний.

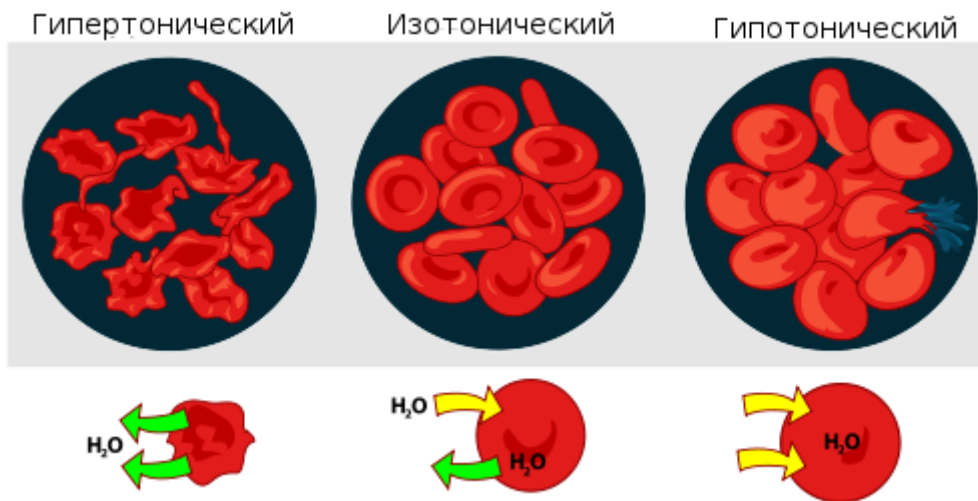
В растворах высокомолекулярных соединений обнаруживается аномальная вязкость. Она очень высока, непропорционально увеличивается с возрастанием концентрации ВМС в растворе и уменьшается с увеличением давления на протекающую жидкость. Причины аномалии вязкости заключаются в наличии структурной вязкости у подобных систем. Структурная вязкость - это дополнительная вязкость, обусловленная добавочным сопротивлением течению со стороны внутренних надмолекулярных пространственных структур - сеток, нитей, крупных капель эмульсий. Большая вязкость этих растворов зависит от степени сродства между молекулами: силы сцепления гидрофильных молекул белков и полисахаридов с молекулами воды очень высоки, и вязкость их даже в очень разбавленных растворах также будет высокой. Объем свободного растворителя уменьшается, потому что часть его оказывается локализованной (включенной) в петлях структур. Особенно сильно это свойство проявляется у полимеров с длинными линейными макромолекулами, например: у каучука. Это обусловлено тем, что цепь макромолекулы располагается во многих слоях жидкости и, сшивая их за счет межмолекулярных взаимодействий, препятствует перемещению относительно друг друга. С повышением температуры вязкость растворов ВМС может изменяться по-разному. Если раствор образован сильно разветвленными молекулами, то вязкость раствора понижается с увеличением температуры вследствие уменьшения возможности структурирования. Вязкость растворов, содержащих длинные неразветвленные молекулярные цепи, с повышением температуры может повышаться из-за увеличения интенсивности движения фрагментов макромолекулы, что препятствует ориентации макромолекулы в потоке. На вязкость растворов ВМС сильное влияние оказывают малые добавки некоторых минеральных веществ.

Осмотическое давление растворов биополимеров. Онкотическое давление плазмы крови.

Осмотическое давление — избыточное гидростатическое давление на [раствор](#), отделенный от чистого [растворителя](#) [полупроницаемой мембраной](#), при котором прекращается [диффузия](#) растворителя через мембрану ([осмос](#)). Это давление стремится уравнивать концентрации обоих растворов вследствие встречной диффузии молекул растворенного вещества и растворителя.

Мера градиента осмотического давления, то есть различия водного потенциала двух растворов, разделенных полупроницаемой мембраной, называется [тоничностью](#). Раствор, имеющий более высокое осмотическое давление по сравнению с другим раствором, называется гипертоническим, имеющий более низкое — гипотоническим.

Осмотическое давление может быть весьма значительным.



Взаимодействие [эритроцитов](#) с растворами в зависимости от их осмотического давления.

Если же подобный раствор находится в замкнутом пространстве, например, в [клетке крови](#), то осмотическое давление может привести к разрыву клеточной мембраны. Именно по этой причине [лекарства](#), предназначенные для введения в кровь, растворяют в [изотоническом растворе](#), содержащем столько [хлорида натрия](#) (поваренной соли), сколько нужно, чтобы уравновесить создаваемое клеточной жидкостью осмотическое давление. Если бы вводимые лекарственные препараты были изготовлены на воде или очень сильно разбавленном (гипотоническом по отношению к [цитоплазме](#)) растворе, осмотическое давление, заставляя воду проникать в клетки крови, приводило бы к их разрыву. Если же ввести в кровь слишком концентрированный раствор хлорида натрия (3-5-10 %, гипертонические растворы), то вода из клеток будет выходить наружу, и они сожмутся. В случае [растительных](#) клеток происходит отрыв [протопласта](#) от [клеточной оболочки](#), что называется [плазмолизом](#). Обратный же процесс, происходящий при помещении сжавшихся клеток в более разбавленный раствор, — соответственно, [деплазмолизом](#).

Величина осмотического давления, создаваемая раствором, зависит от количества, а не от химической природы растворенных в нём веществ (или [ионов](#), если молекулы вещества диссоциируют), следовательно, осмотическое давление является [коллигативным свойством раствора](#). Чем больше [концентрация вещества в растворе](#), тем больше создаваемое им осмотическое давление. Это правило, носящее название закона осмотического давления, выражается простой формулой, очень похожей на некий закон [идеального газа](#):

$$\pi = i \cdot C \cdot R \cdot T,$$

где i — [изотонический коэффициент](#) раствора; C — [молярная концентрация](#) раствора, выраженная через комбинацию основных [единиц СИ](#), то есть, в моль/м³, а не в привычных моль/л; R — [универсальная газовая постоянная](#); T — термодинамическая [температура](#) раствора.

Это показывает также схожесть свойств частиц растворённого вещества в [вязкой](#) среде [растворителя](#) с частицами идеального газа в [воздухе](#). Правомочность этой точки зрения подтверждают опыты [Ж. Б. Перрена \(1906\)](#): распределение частичек [эмульсии смолы гуммигута](#) в толще воды в общем подчинялось [закону Больцмана](#).

Осмотическое давление, которое зависит от содержания в растворе белков, называется онкотическим (0,03 — 0,04 атм.). При длительном голодании, болезни почек концентрация белков в крови уменьшается, онкотическое давление в крови снижается и возникают онкотические отёки: вода переходит из сосудов в ткани, где $\pi_{\text{онк}}$ больше. При гнойных процессах $\pi_{\text{онк}}$ в очаге воспаления возрастает в 2-3 раза, так как увеличивается число частиц из-за разрушения белков. В организме осмотическое давление должно быть постоянным ($\approx 7,7$ атм.). Поэтому пациентам вводят изотонические растворы (растворы, осмотическое давление которых равно $\pi_{\text{плазмы}} \approx 7,7$ атм. (0,9 % NaCl — физиологический раствор, 5 % раствор глюкозы). Гипертонические растворы, у которых π больше, чем $\pi_{\text{плазмы}}$, применяются в медицине для очистки ран от гноя (10% NaCl), для удаления аллергических отёков (10% [CaCl₂](#), 20% [глюкоза](#)), в качестве слабительных лекарств ([Na₂SO₄·10H₂O](#), [MgSO₄·7H₂O](#)).

Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы ее определения.

Полиэлектролиты - это полимеры, звенья которых содержат функциональные группы, способные к электролитической диссоциации (ионогенные группы).

Такие высокомолекулярные электролиты, или полиэлектролиты, по природе содержащихся в них ионогенных групп можно разделить на три категории:

1. Полиэлектролиты, содержащие кислотную группу, например $-\text{COO}^-$ или $-\text{OSO}_3^-$

Группы $-\text{COO}^-$ содержат гуммиарабик, альпинаты, растворимый крахмал, а группу $-\text{OSO}_3^-$ - агар.

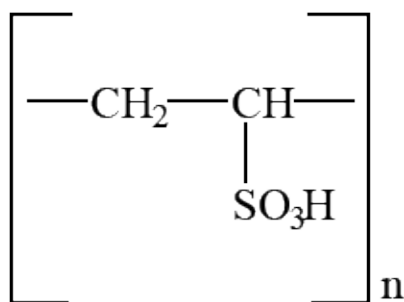
2. Полиэлектролиты, содержащие основную группу, например $-\text{NH}_3^+$. Такие вещества в природе не встречаются, но могут быть синтезированы.

3. Полиэлектролиты, содержащие одновременно как кислотную, так и основную группы (полиамфолиты). Сюда следует отнести

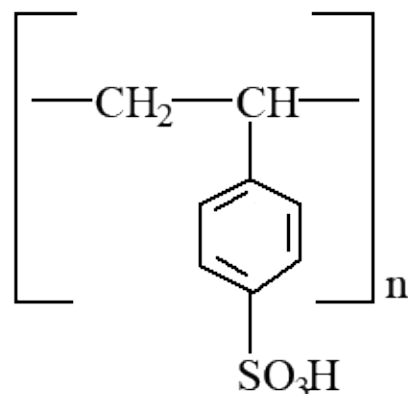
белки, содержащие группы $-\text{COO}^-$ и $-\text{NH}_3^+$. В последнее время получены синтетические полиамфолиты, например сополимеры акриловой кислоты и винилпиридина, глутаминовой кислоты и лизина.

В зависимости от природы ионогенных групп полиэлектролиты, как и низкомолекулярные электролиты, могут быть сильными и слабыми. К числу сильных поликислот относятся, например,

*Поливинилсульфоновая
кислота*

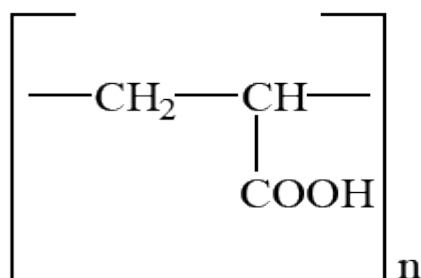


*Полистиролсульфоновая
кислота*

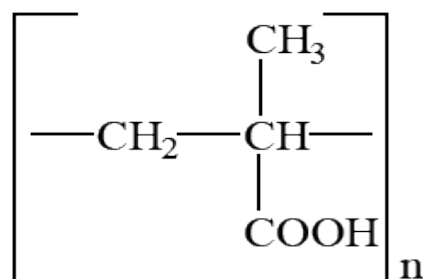


Примером слабых поликислот могут служить:

*Полиакриловая
кислота*

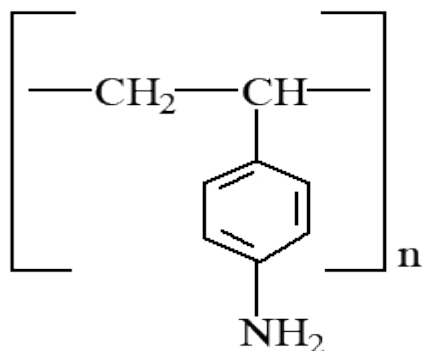


*Полиметакриловая
кислота*

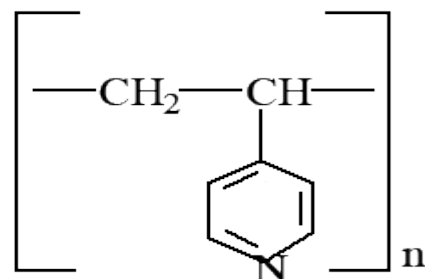


Слабые полиоснования:

Поли-п-аминостирол



Поли-4-винилтиридин

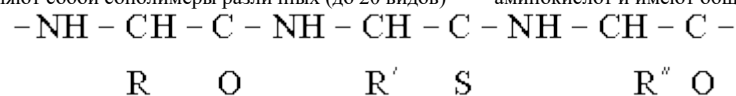


Соли поликислот и полиоснований, как правило, представляют собой сильные полиэлектролиты.

Полиэлектролиты, в макромолекулах которых содержатся как кислотные, так и основные группы, называют амфотерными или полиамфолитами. Типичный пример полиамфолита - сополимер 2-метил-5-винилпиридина и акриловой кислоты.

Линейные полиэлектролиты широко используются в различных отраслях техники в качестве флокулянтов и коагулянтов дисперсных систем, например, для осветления отработанных и мутных вод, для стабилизации коллоидов, в частности эмульсий и пен, для структурирования почв и грунтов. Они находят применение при крашении и отделке волокон, при отделке и упрочнении бумаги, используются как загустители в пищевой и фармацевтической промышленности. Сшитые полиэлектролиты служат ионообменными материалами и комплексонами и т.д.

К полиамфолитам относят такие биологически важные высокомолекулярные соединения, как белки и нуклеиновые кислоты. Белки представляют собой сополимеры различных (до 20 видов) α -аминокислот и имеют общую формулу



Где R, R', R'' - заместители, некоторые из них содержат кислотные и основные группы.

Полиэлектролиты сочетают некоторые важнейшие свойства неионогенных полимеров и низкомолекулярных электролитов. Так, растворы полиэлектролитов, как и растворы других полимеров, обладают аномально высокой вязкостью и, подобно растворам простых

электролитов, хорошо проводят электрический ток. В то же время реологические и электрохимические свойства полиэлектролитов в растворах характеризуются рядом особенностей, отличающих их как от растворов неионогенных (незаряженных) полимеров, так и от растворов низкомолекулярных электролитов.

Все специфические свойства полиэлектролитов проявляются лишь в условиях, когда их макромолекулы несут локально нескомпенсированные заряды. Эти свойства в основном определяются взаимодействием заряженных групп полиионов между собой и с окружающими их низкомолекулярными противоионами. Поэтому наибольший интерес для практики представляют водные растворы полиэлектролитов, в которых происходит электролитическая диссоциация соответствующих функциональных групп, входящих в состав звеньев молекулярных цепей.

Полиамфолиты, макромолекулы которых содержат одновременно и кислотные и основные группы, в зависимости от pH среды могут вести себя либо как поликислоты, либо как полиоснования.

В кислой среде (при низких значениях pH) диссоциация кислотных групп подавлена, а в результате протонизации основных групп макромолекула превращается в поликатион, т.е. приобретает положительный заряд. В щелочной среде (при высоких значениях pH), наоборот, диссоциируют кислотные группы и макромолекула приобретает отрицательный заряд. В промежуточной области макромолекулы представляют собой биполярные ионы. Эти превращения могут быть проиллюстрированы следующей схемой.

Значение pH раствора полиамфолита, при котором средний суммарный заряд на цепях макромолекул равен нулю, называют изоэлектрической точкой (ИЭТ). Величина ИЭТ не зависит от концентрации полиамфолита и является одной из характеристик свойств полиамфолита.

На различии в величине ИЭТ основано фракционирование смесей белков методом электрофореза: молекулы в изоэлектрическом состоянии не участвуют в электрофорезе, так как их суммарный заряд равен нулю.

Обычно ИЭТ определяют с помощью электрокинетических методов (например, электрофореза), иногда косвенным путем по изменению свойств, связанных с зарядом макромолекул. Так, значения степени набухания макромолекул, растворимости полиамфолитов, осмотического давления и вязкости их водных растворов в ИЭТ проходят через минимум. Вязкость в ИЭТ минимальна, поскольку вследствие взаимного притяжения присутствующих в равном количестве противоположно заряженных групп полимерная цепь принимает форму плотного клубка, менее всего препятствующего течению жидкости.

При удалении от ИЭТ цепь полиамфолита приобретает суммарный положительный заряд (в кислой среде) или отрицательный (в щелочной) заряд и из-за взаимного отталкивания одноименно заряженных звеньев разворачивается. Распрямленная макромолекула разными своими частями оказывается в слоях жидкости, движущихся с разными скоростями. Молекула полимера при этом испытывает действие момента сил, который заставляет её вращаться, что приводит к дополнительной затрате энергии, а, следовательно, к увеличению вязкости раствора.

При очень больших и очень малых значениях pH из-за увеличения ионной силы раствора происходит экранирование электростатических взаимодействий ионов, макромолекулы снова могут сворачиваться в относительно плотные клубки, что приводит к уменьшению вязкости растворов.

В лабораторном практикуме студенты обычно исследуют влияние pH среды на вязкость водных растворов желатины (полиамфолита) с целью определения его изоэлектрической точки. В кислой среде, при $pH < 4.8$ (например, в разбавленном растворе HCl),

подавлена диссоциация групп $-COOH$, а группы $-NH_2$ протонируются в $-NH_3^+$. Молекулы желатина приобретают положительный

заряд. В щелочной среде (например, в разбавленном растворе NaOH) происходит диссоциация групп $-COOH$ с образованием $-COO^-$. Молекулы желатина приобретают суммарный отрицательный заряд. Как было описано выше, изменение заряда макромолекул приводит к изменению их конформаций и тем самым - к изменению вязкости растворов. Наименьшая вязкость растворов полиамфолитов наблюдается в ИЭТ, для желатины ИЭТ соответствует $pH = 4.8$ (кислая среда). Это объясняется тем, что группы $-COOH$ имеют большую склонность к

диссоциации, чем группы $-NH_2$ к протонированию, т.е. белки - более сильные кислоты, чем основания. А это означает, что для достижения ИЭТ в растворе желатина требуется избыток кислоты ($pH < 7$) для подавления ионизации карбоксильных групп.

Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из растворов: определение, механизм и факторы, определяющие этот процесс (температура, электролиты, неэлектролиты).

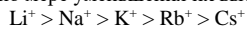
Растворы высокомолекулярных соединений – термодинамически устойчивые системы. Их устойчивость обусловлена не только хорошим средством полимера с растворителем (лиофильностью), но в значительной степени конформационными возможностями полимерной цепи, то есть энтропийным фактором. Следовательно, нарушить устойчивость растворов полимеров возможно или уменьшением количества “свободного” растворителя или уменьшением энтропийного фактора. Первое достигается добавлением к раствору ВМС десольватирующих веществ, например, добавлением к водному раствору полимера – электролита. Понижение энтропийного фактора возможно за счет образования межмолекулярных связей, например, при увеличении концентрации полимера в растворе.

Высаливание. Процесс выделения ВМС из раствора при добавлении в раствор десольватирующих веществ (электролитов или неэлектролитов) называется высаливанием. Это явление не следует отождествлять с коагуляцией коллоидных систем. Например, коагуляция гидрозолей происходит при введении сравнительно небольших количеств электролита и представляет собой в основном необратимое явление. Высаливание же из водного раствора полимера происходит при добавлении относительно больших количеств электролита, не подчиняется правилу Шульце-Гарди и является вполне обратимым процессом – при добавлении избытка растворителя или после удаления из системы электролита (промыванием или диализом) высокомолекулярное вещество снова растворяется.

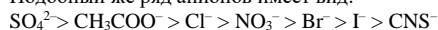
Различен и механизм обоих явлений. Коагуляция золей электролитами происходит в результате адсорбции ионов электролита и сжатия ДЭС коллоидных частиц при уменьшении агрегативной устойчивости системы. Выделение же ВМС из раствора при добавлении электролита объясняется уменьшением способности воды растворять полимер ввиду связывания её молекул гидратирующимися ионами электролита. Поэтому в первом случае достаточно незначительного количества электролита, а во втором – необходимо большое.

Добавление к системе с выпавшим ВМС растворителя (воды) восстанавливает сольватную (гидратную) оболочку полимера вследствие повышения количества “свободного” растворителя. Другими словами, растворителя хватает для восстановления сольватных (гидратных) оболочек макромолекул, а также для растворения полимера.

Из сказанного следует, что чем больше ион способен связывать растворитель, тем больше он будет уменьшать способность среды растворять высокомолекулярное вещество и, следовательно, высаливающее действие ионов соответствует их порядку в лиотропном ряду. Так катионы по мере уменьшения их высаливающего действия располагаются в ряд:



Подобный же ряд анионов имеет вид:



Следует отметить, что обычно более сильный высаливающий эффект вызывают анионы.

Высаливание полимера путем добавления неэлектролитов принципиально не отличается от выделения ВМС из раствора электролитом. Обычно это жидкость, которая растворяет полимер хуже, чем растворитель. Например, для белка – это спирт, а для каучука – ацетон.

Высаливание является одним из методов фракционирования высокомолекулярных веществ, поскольку способность этих соединений выделяться из раствора весьма сильно зависит от их химической природы и резко возрастает с увеличением относительной молекулярной массы. Особенно широкое применение фракционирование с помощью высаливания приобрело для разделения белков. Чаще всего для высаливания белков используется сульфат аммония. Эта соль отличается хорошей растворимостью, мало изменяющейся при понижении температуры. Применяя водные растворы сульфата аммония разной концентрации, добиваются фракционированного осаждения белков: белки с большей относительной молекулярной массой осаждаются при добавлении растворов сульфата аммония малых концентраций и наоборот. При этом высаливание электролитом часто сочетают с введением в систему неэлектролита и охлаждением раствора.

Высаливание белков целесообразно проводить при значении pH среды, близком к изоэлектрической точке. При значениях pH

больше или меньше ИЭТ возрастает заряд, вследствие чего молекулы растворителя активнее разрыхляют полимерную сетку, увеличивая устойчивость системы.

Застудневание растворов ВМС: механизм и факторы процесса (форма макромолекул, температура, концентрация, pH, электролиты). Свойства студней: тиксотропия и синерезис.

Застудневание. Ранее указывалось, что при ограниченном набухании образуется студень, который представляет собой пространственную сетку из макромолекул полимера, заполненную молекулами растворителя. Однако, может происходить и обратный процесс, когда раствор полимера переходит в состояние студня. Этот процесс называется застудневанием или желатинированием.

Сетчатые (пространственные) структуры формируются в студнях в результате возникновения водородных связей, электростатических взаимодействий или более прочных химических связей между различными участками макромолекул. Если эти связи в студне являются водородными или электростатическими, то прочность его мала и он легко разрушается. Примером таких систем служат студни желатины и агар-агара.

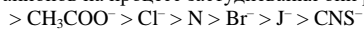
Процесс застудневания протекает в течение определенного промежутка времени не только при комнатной температуре, но и при более низких температурах. Время, необходимое для формирования рыхлых сетчатых структур студней, называется периодом созревания.

На процесс застудневания существенно влияют размеры и разветвленность макромолекул полимеров. Особенно легко образуют студни высокомолекулярные соединения, у которых длина макромолекул достигает несколько тысяч ангстрем и в тысячи раз превышает их поперечные размеры.

Более концентрированные растворы ВМС при прочих равных условиях легче дают студни, чем разбавленные. Например, растворы желатины с массовой долей ее 2% и более легко превращаются в студни при комнатной температуре. Растворы с меньшей массовой долей (0,5–1%) образуют не устойчивые студни, которые плохо сохраняют форму; а еще более разбавленные не желатинируются вовсе. Зависимость процесса образования студня от концентрации объясняется тем, что в более концентрированных растворах уменьшается расстояние между макромолекулами и поэтому увеличивается число их столкновений и облегчается образование структур за счет их сцепления активными центрами.

Повышение температуры способствует усилению поступательного и колебательного движения макромолекул и благоприятствует разрыву связей между ними, что затрудняет застудневание. При понижении температуры ускоряется агрегация макромолекул полимера и процесс застудневания идет легче. Поэтому растворы, не застудневающие при комнатной температуре, в случае ее понижения образуют твердые студни.

Электролиты по-разному влияют на скорость застудневания: одни – ускоряют, другие – замедляют, а некоторые – даже исключают возможность перехода ВМС в студень. На застудневание главным образом влияют анионы. Экспериментально установлено, что соли серной и уксусной кислот ускоряют процесс застудневания, хлориды и иодиды замедляют, а роданиды приостанавливают его. По мере уменьшения действия анионов на процесс застудневания они располагаются в следующий ряд:



Различия в указанных свойствах электролитов объясняются степенью их гидратации, которая уменьшается у анионов слева направо в этом ряду. Замедляющее действие анионов на процесс застудневания наблюдается, начиная с хлорид-иона.

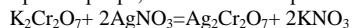
Застудневание лучше всего протекает при pH раствора, соответствующем изоэлектрической точке белка.

Студни являются гомогенными системами, которые обладают упругими свойствами, нетекучи и способны сохранять форму. Упругость студней определяется прочностью и гибкостью макромолекулярной сетки, а также свойствами ориентированных слоев молекул растворителя. Особенно характерно это для полярных макромолекул в водной среде. Гидратные оболочки, окружающие полярные группы, создают упругую водную сетку. Таким образом, жидкость, заполняющую сетку студня, можно условно разделить на две части: “свободную” и “связанную”, входящую в состав сольватных оболочек.

Связанная вода обладает особыми свойствами: большей плотностью, пониженной температурой замерзания (до -15°), потерей растворяющей способности и т.д. Связанная вода студней играет большую роль в нашей жизни, поскольку присутствие ее в почве, растениях, во всех живых организмах обеспечивает морозоустойчивость, поддерживает “водные запасы”, определяет морфологические структуры клеток и тканей.

При старении студни теряют гомогенность. Это явление называют синерезисом. Он сопровождается уплотнением пространственной структурной сетки и уменьшением объема студня за счет выделения жидкой фазы. Примеры синерезиса – отделение сыворотки при свертывании крови, при скисании молока и др. Студни не способны восстанавливать свою структуру.

Из-за наличия пространственной сетки в студнях отсутствует перемешивание. Поэтому в них реагирующие вещества соприкасаются в результате медленной диффузии и химические реакции имеют свои особенности, в частности, специфически протекают реакции осаждения. Например, если в студень желатины заранее ввести некоторое количество дихромата калия, а затем добавить более концентрированный раствор нитрата серебра, то возникает окрашенный осадок дихромата серебра:



При стоянии в результате диффузии нитрата серебра осадок распространяется в глубь студня, но не сплошной массой: возникают периодические зоны осадка, отделенные друг от друга совершенно прозрачными промежутками. Эти реакции получили название периодических. Их впервые наблюдал немецкий химик Р. Лизенганг (1886).

Периодическими реакциями объясняют сложное распределение окраски многих минералов, генерацию нервных импульсов, мышечные сокращения, сложное строение камней, образующихся в почках, печени и желчном пузыре.

Коацервация. При нарушении устойчивости раствора белка или полисахарида возможно образование коацервата – новой жидкой фазы, обогащенной биополимером. Коацерват может выделяться в виде капель или образовывать сплошной слой, что приводит к расщеплению системы на две фазы. Одна из фаз представляет собой раствор ВМС в растворителе, а другая – раствор растворителя в высокомолекулярном веществе.

Коацервацию можно вызвать изменением температуры, pH среды или введением низкомолекулярных веществ.

Наиболее изучена коацервация белков и полисахаридов в водных растворах. Л.И. Опарин считал, что коацерваты сыграли большую роль в процессах происхождения жизни на Земле.

Коацервацию используют при микрокапсулировании лекарственных веществ. Для этого лекарственное вещество диспергируют в растворе полимера. В результате на поверхности лекарственного вещества формируется оболочка из адсорбированных капелек коацервата полимера. Эти капельки сливаются в сплошной слой на поверхности частиц лекарственного вещества и специальной обработкой переводятся в твердое состояние. Образовавшаяся твердая оболочка обеспечивает устойчивость, увеличивает длительность действия и устраняет неприятный вкус лекарственного вещества.

Модуль №3 Теоретические основы строения органических соединений, определяющие их реакционную способность.

Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования.

Тема : Классификация, номенклатура органических соединений. Общие закономерности реакционной способности органических соединений

Цель: -Сформировать представление о единстве строения.

- Изучить основные принципы химической номенклатуры и уметь их использовать в названиях органических, в том числе биологически активных, веществ.

- Сформировать и закрепить знания о различных механизмах химических реакций.

- Уметь использовать полученные знания для понимания реакций, протекающих в организме. Выработать умение прогнозировать реакционную способность органических соединений в механизмах тех или иных химических реакций (спиртов, альдегидов, карбоновых кислот, эфиров, углеводов, кетонов, оксокислот)

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно – целевые вопросы к занятию

1. Классификация органических соединений: по строению углеродного скелета, по наличию функциональных групп.
2. Номенклатура органических соединений. Тривиальные названия. Номенклатуры ИЮПАК: (органический радикал, родоначальная структура, функциональная группа, характеристическая группа, заместитель).
3. Классификация органических химических реакций по радикалу и по механизму (S_N , A_E , A_n , E). Понятия: субстрат, реагент, реакционный центр.
4. S_R , Галогенирование.
5. Влияние электронных и пространственных факторов на реакционную способность соединений в реакциях S_N . Роль кислотного катализа.
6. Реакции алкилирования спиртов. Роль кислотного катализа в Nu -замещении гидроксигруппы
7. Механизм реакции A_E (в общем виде). Кислотный катализ.
8. Влияние статического и динамического факторов на региоселективность реакций. Правило Марковникова.
9. Влияние электронных, пространственных факторов и стабильности уходящих групп на реакционную способность соединений в реакциях S_N
10. Реакции элиминирования (E).

Теоретический материал

Классификация, номенклатура органических соединений. Общие закономерности реакционной способности органических соединений.

Классификация

Строение органических соединений описывается с помощью структурных формул. Структурной формулой называют изображение последовательности связывания атомов в молекуле при помощи химических символов.

Первым классификационным критерием служит деление органических соединений на группы с учетом строения углеродного скелета (схема 1.1).

Классификация органических соединений по строению углеродного скелета



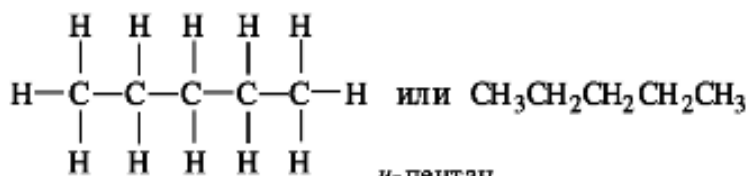
Ациклические соединения - это соединения с незамкнутой цепью атомов углерода.

Алифатические (от греч. *Aliphar* - жир) углеводороды - простейшие представители ациклических соединений - содержат только атомы углерода и водорода и могут быть *насыщенными* (алканы) и *ненасыщенными* (алкены, алкадиены, алкины). Их структурные формулы часто записывают в сокращенном (сжатом) виде, как показано на примере *n*-пентана и 2,3-диметилбутана. При этом обозначение одинарных связей опускают, а одинаковые группы заключают в скобки и указывают число этих групп.

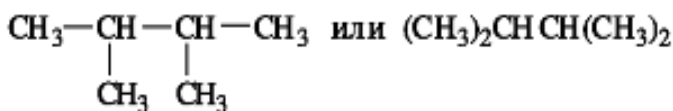
Углеродная цепь может быть *неразветвленной* (например, в *n*-пентане) и *разветвленной* (например, в 2,3-диметилбутане и изопрене).

АЛИФАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

АЛКАНЫ



n-пентан



2,3-диметилбутан

(развернутая и сокращенная запись структурной формулы)

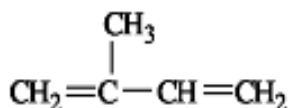
АЛКЕНЫ



пропен

(используется
в синтезе глицерина)

АЛКАДИЕНЫ



изопрен

(структурная единица
натурального каучука)

АЛКИНЫ



ацетилен

(проявляет
наркотическое действие)

Циклические соединения - это соединения с замкнутой цепью атомов.

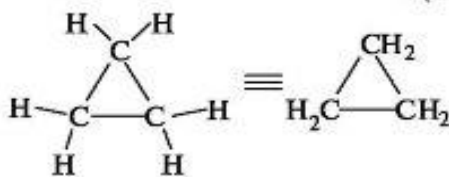
В зависимости от природы атомов, составляющих цикл, различают карбоциклические и гетероциклические соединения.

Карбоциклические соединения содержат в цикле только атомы углерода и делятся на *ароматические* и *алициклические* (циклические неароматические). Число атомов углерода в циклах может быть различным. Известны большие циклы (макроциклы), состоящие из 30 атомов углерода и более.

Для изображения циклических структур удобны *скелетные формулы*, в которых опускают символы атомов углерода и водорода, но символы остальных элементов (N, O, S и др.) указывают.

АЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

ЦИКЛОАЛКАНЫ



циклопропан

(развернутая и сокращенная запись)



циклопропан



циклопентан



циклогексан

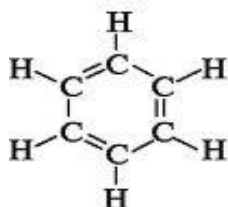
(скелетные формулы)

В таких формулах каждый угол многоугольника означает атом углерода с необходимым числом атомов водорода (с учетом четырех валентности атома углерода).

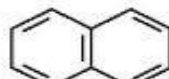
Родоначальником ароматических углеводородов (аренов) является бензол. Нафталин, антрацен и фенантрен относятся к полициклическим аренам. Они содержат конденсированные бензольные кольца.

АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

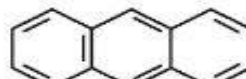
АРЕНЫ



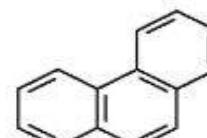
бензол



нафталин



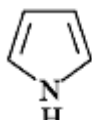
антрацен



фенантрен

Гетероциклические соединения содержат в цикле, кроме атомов углерода, один или несколько атомов других элементов - гетеро атомов (от греч. *Heteros* - другой, иной): азот, кислород, серу и др.

ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ



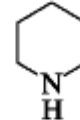
пиррол



фуран



тиафен



пиперидин

Большое многообразие органических соединений можно рассматривать в целом как углеводороды или их производные, полученные путем введения в структуру углеводородов функциональных групп.

Функциональная группа - это гетеро атом или группа атомов не углеводородного характера, определяющие принадлежность соединения к определенному классу и ответственных за его химические свойства.

Вторым, более существенным классификационным критерием, служит деление органических соединений на классы в зависимости от природы функциональных групп. Соединения с одной функциональной группой называют монофункциональными (например, этанол), с несколькими одинаковыми функциональными группами - полифункциональными (например, аланин)

Соединения каждого класса составляют *гомологический ряд*, т. е. группу родственных соединений с однотипной структурой, каждый последующий член которого отличается от предыдущего на гомологическую разность CH_2 в составе углеводородного радикала. Например, ближайшими гомологами являются этан C_2H_6 и пропан C_3H_8 , метанол CH_3OH и этанол $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, пропановая $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ и бутановая $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ кислоты. Гомологи обладают близкими химическими свойствами и закономерно изменяющимися физическими свойствами.

Номенклатура

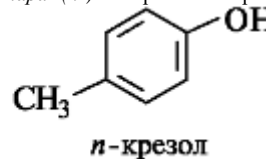
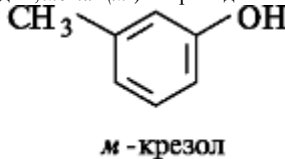
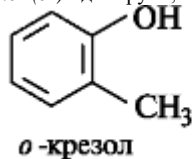
Номенклатура представляет собой систему правил, позволяющих дать однозначное название каждому индивидуальному соединению. Для медицины знание общих правил номенклатуры имеет особенно большое значение, так как в соответствии с ними строятся названия многочисленных лекарственных средств.

В настоящее время общепринята *систематическая номенклатура ИЮПАК* (IUPAC - Международный союз теоретической и прикладной химии).

Однако до сих пор сохраняются и широко применяются (особенно в медицине) *тривиальные* (обыденные) и полутривиальные названия, использовавшиеся еще до того, как становилось известным строение вещества. В этих названиях могут отражаться природные источники и способы получения, особо заметные свойства и области применения. Например, лактоза (молочный сахар) выделена из молока (от лат. *Lactum* - молоко), пальмитиновая кислота - из пальмового масла, пировиноградная кислота получена при пиролизе виноградной кислоты, в названии глицерина отражен его сладкий вкус (от греч. *Glykys* - сладкий).

Тривиальные названия особенно часто имеют природные соединения - аминокислоты, углеводы, алкалоиды, стероиды.

В тривиальных названиях дизамещенных производных бензола взаимное расположение заместителей в кольце обозначается префиксами *орто-* (*o-*) - для групп, находящихся рядом, *мета-* (*m-*) - через один атом углерода и *пара-* (*p-*) - напротив. Например:



Для использования систематической номенклатуры ИЮПАК необходимо знать содержание следующих номенклатурных терминов:

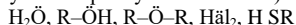
- органический радикал;
- родоначальная структура;
- характеристическая группа;
- заместитель;
- локант.

Органический радикал- остаток молекулы, из которой удаляются один или несколько атомов водорода и при этом остаются свободными одна или несколько валентностей.

Углеводородные радикалы алифатического ряда имеют общее название - *алкилы* (в общих формулах обозначаются R), радикалы ароматического ряда - *арилы* (Ar). Два первых представителя алканов - метан и этан - образуют одновалентные радикалы метил CH_3 - и этил CH_3CH_2 -. Названия одновалентных радикалов обычно образуются при замене суффикса *-ан* суффиксом *-ил*.

Реакционная способность вещества - это способность вещества вступать в химическую реакцию и реагировать с большей или меньшей скоростью. Движущей силой органической реакции является возможность образования новой более стабильной системы, обладающей минимальной потенциальной энергией. Вещество, вступающее в реакцию, называется СУБСТРАТОМ. Субстрат - молекула, которая предоставляет атом углерода для образования новой связи. Вещество, действующее на субстрат, называется РЕАГЕНТОМ. Химическая реакция это процесс, сопровождающийся изменением распределения электронов внешних оболочек атомов реагирующих веществ. Химическая реакция сопровождается изменением состава и (или) строения веществ. Часто встречается и такое определение: химической реакцией называется процесс превращения исходных веществ (реагентов) в конечные вещества (продукты). Химические реакции записываются посредством химических уравнений и схем, содержащих формулы исходных веществ и продуктов реакции. В химических уравнениях, в отличие от схем, число атомов каждого элемента одинаково в левой и правой частях, что отражает закон сохранения массы. В левой части уравнения пишутся формулы исходных веществ (реагентов), в правой части - веществ, получаемых в результате протекания химической реакции (продуктов реакции, конечных веществ). Знак равенства, связывающий левую и правую часть, указывает, что общее количество атомов веществ, участвующих в реакции, остается постоянным. Это достигается расстановкой перед формулами целочисленных стехиометрических коэффициентов, показывающих количественные соотношения между реагентами и продуктами реакции. В отличие от неорганических реакций, которые классифицируют по типу взаимодействия, изменению степени окисления, тепловому эффекту, обратимости и т. п., в органических реакциях в первую очередь учитывают механизм разрыва существующих химических связей и процессы, предшествующие образованию новых связей. Все органические реакции делят на шесть типов: по результату: по механизму: реакции замещения 1. SR, 2. реакции присоединения 2. SN, 3. реакции отщепления (элиминирования) 3. SE, 4. реакции перегруппировки 4. AN, 5. окислительно-восстановительные реакции 5. AE, 6. кислотно-основные реакции 6. E (элиминирование)

Нуклеофил - частица, имеющая избыток электронной плотности (отрицательный заряд или неподеленная пара электронов и атакующая электронодефицитный атом углерода. Нуклеофильными реагентами могут быть: анионы или молекулы, имеющие НЭП, то есть повышенную электронную плотность а) анионы: H^- , $-\text{OH}$, $\text{R}-\text{O}^-$, Hal^- , HS^- , $\text{R}-\text{S}^-$, $\text{R}-\text{COO}^-$, CN^- б) нейтральные молекулы, имеющие НЭП:



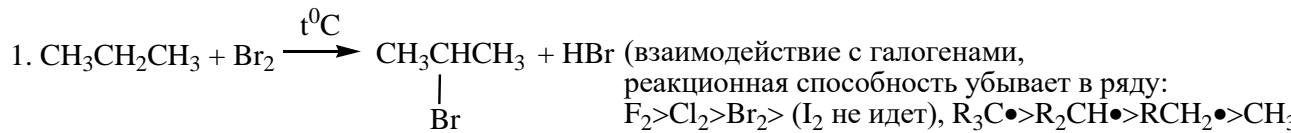
Электрофильные реагенты - это частицы с неполностью заполненным валентным электронным уровнем. Электрофильными реагентами могут быть: катионы или молекулы, имеющие свободную орбиталь, то есть пониженную электронную плотность а) катионы: H^+ , H_3O^+ , Br^+ , $\equiv\text{C}^+$, NO^+ (HONO), б) нейтральные молекулы: BF_3 , AlCl_3 , ZnCl_2 , SO_3 Важными соединениями в органических реакциях являются промежуточные частицы: свободные радикалы, карбокатионы, карбанионы. Их отличает высокая реакционная способность вследствие низкой энергии активации. Это неустойчивые частицы, которые очень быстро вступают во взаимодействие с другими реагентами. Свободные радикалы образуются при гомолитическом разрыве ковалентной связи, образуя частицы с неспаренными электронами

Атом углерода в радикале sp^2 -гибридизирован. Карбокатионы образуются при гетеролитическом разрыве ковалентной связи, при котором оба электрона связи уходят от атома углерода:

Атом углерода в карбокатионе sp^2 -гибридизирован Карбанионы образуются при гетеролитическом разрыве ковалентной связи, при котором оба электрона связи остаются у атома углерода:

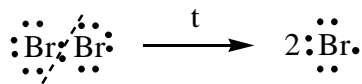
Атом углерода в карбанионе sp^2 -гибридизирован Электронное строение промежуточных частиц:

Схема и механизм реакции радикального замещения может быть рассмотрена нами на примере реакции галогенирования алканов S_R - бромирования пропана:

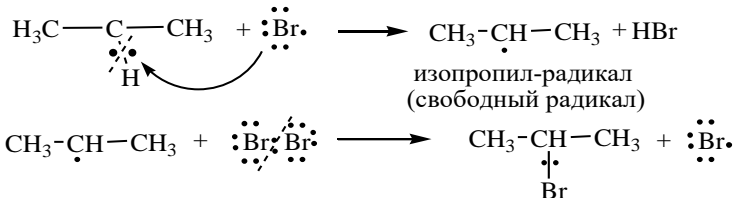


Механизм реакций:

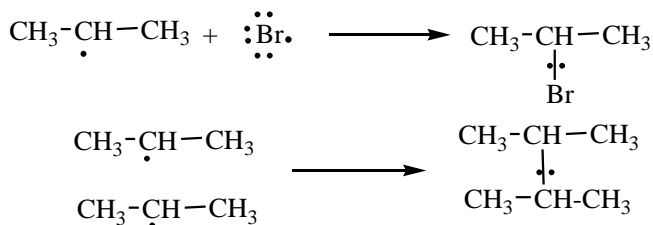
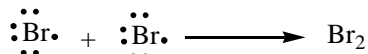
I этап. Инициирование.



II этап. Рост цепи.



III этап. Обрыв цепи (рекомбинация свободных радикалов или атомов).

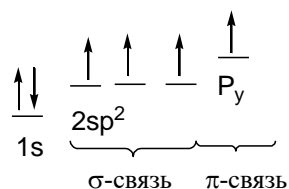


ЭЛЕКТРОФИЛЬНОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ К НЕНАСЫЩЕННЫМ СОЕДИНЕНИЯМ (АЛКЕНЫ, ЦИКЛОАЛКЕНЫ, АЛКАДИНЫ, АЛКИНЫ)

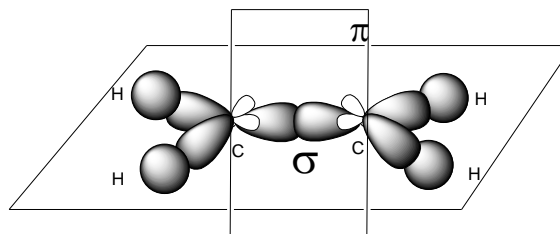
Алкены (непредельные углеводороды, этиленовые углеводороды, олефины) – непредельные алифатические углеводороды, молекулы которых содержат двойную связь. Общая формула ряда алкенов C_nH_{2n} .

В молекуле алкена ненасыщенные атомы углерода находятся в sp^2 -гибридизации, а двойная связь между ними образована σ - и π -связью. sp^2 -Гибридные орбитали, направлены друг к другу под углом 120° , и одна негибризованная $2p$ -орбиталь, расположенную под углом 90° к плоскости гибридных атомных орбиталей.

Пространственное строение этилена:



Длина связи
нм, энергия связи $\text{C}=\text{C}$
кДж/моль, энергия π -

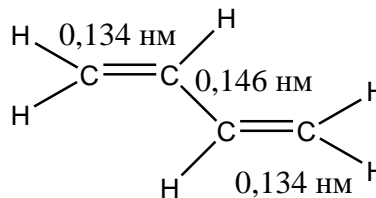
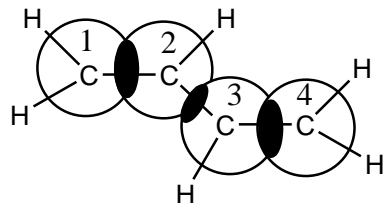


$\text{C}=\text{C}$ 0,134
 $E_{\text{C}=\text{C}}$ = 611
связи E_π =

260 кДж/моль.

Алкадиены (диены) – непредельные алифатические углеводороды, молекулы которых содержат две двойные связи. Общая формула алкадиенов $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$.

Бутадиен – 1,3

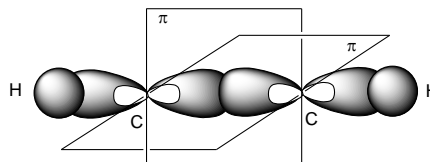
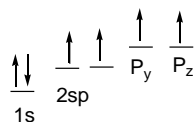


Перекрывание p -орбиталей имеет место не только между $\text{C}_1 - \text{C}_2$, $\text{C}_3 - \text{C}_4$, но и между $\text{C}_2 - \text{C}_3$. В связи с этим применяют термин: «сопряженная система». Следствием делокализации электронной плотности является то, что длины связей $\text{C}_1 - \text{C}_2$ ($\text{C}_3 - \text{C}_4$) увеличены, по сравнению с длиной двойной связи в этилене (0,132 нм) и составляют 0,137 нм; в свою очередь, длина связи $\text{C}_2 - \text{C}_3$ меньше, чем в этане $\text{C} - \text{C}$ (0,154 нм) и составляет 0,146 нм.

Алкины (ацетиленовые углеводороды) – ненасыщенные углеводороды, имеющие в своем составе тройную $\text{C}-\text{C}$ связь. Общая формула алкинов с одной тройной связью $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$.

В образовании тройной связи участвуют атомы углерода в sp -гибризованном состоянии. Каждый из них имеет по две sp -гибридных орбитали, направленных друг к другу под углом 180° , и две негибридных p -орбитали, расположенных под углом 90° по отношению друг к другу и к sp -гибридным орбиталям.

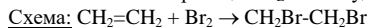
Пространственное строение ацетилена:



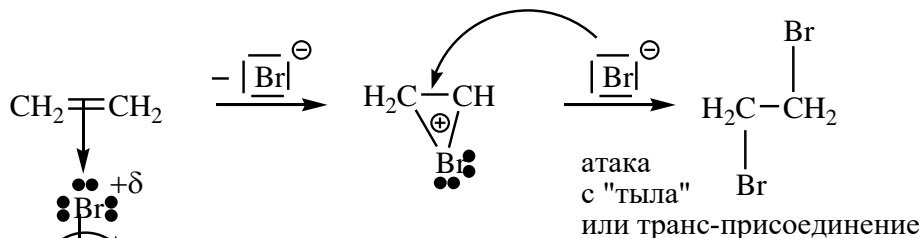
Более важной in vivo является двойная связь, поэтому нами будут рассмотрены реакции ПРИСОЕДИНЕНИЯ характерные для алкенов.

Реакции присоединения – A_E (addition), приводящие к разрыву двойной связи. Субстратом в реакциях A_E являются алкены, алкадиены или алкины с изолированными кратными связями; реагентом – электрофил (E) молекула или катион, способные атаковать электроноизбыточную часть молекулы (в данном случае π -связь).

Схема и механизм реакции A_E нами будет рассмотрена на примере реакции бромирования пропена:



Механизм:



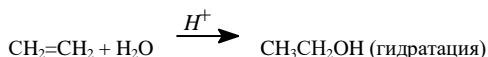
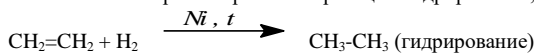
π -комплекс σ -комплекс (бромониевый ион)

A_E включает два этапа:

π -Комплекс – алкен и E координируется достаточно близко без нарушения ковалентных связей. Если E является молекулой, то она поляризуется. Далее следует отрыв отрицательно заряженной частицы и образование σ -комплекса.

σ -Комплекс – положительно заряженная частица; электронная пара π -связи использована для образования новой σ -связи.

Аналогичным образом протекают реакции гидрирования, гидрогалогенирования и гидратации алкенов.



Особое внимание уделим реакции гидратации. В этом случае атакующая субстрат частица – вода представляет нуклеофильный реагент (за счет неподеленной электронной пары на внешнем энергетическом уровне в молекуле кислорода), не способный самостоятельно атаковать субстрат. Необходимым условием протекания реакции является введение в реакцию систему катализатора H^+ , который взаимодействует с электроноизбыточной частью молекулы – электронной плотностью двойной связи. Таким образом, образование π -комплекса становится возможным благодаря взаимодействию H^+ с субстратом. Атака субстрата H^+ приводит к образованию σ -комплекса (за счет пары электронов, образующих π -связь и вакантной орбитали H^+). В итоге, σ -комплекс – положительно заряженная частица атакуется молекулой H_2O .

Катализатором в реакциях гидратации, как правило, выступает небольшое количество H_2SO_4 , сильной кислоты, легко диссоциирующей с образованием H^+ .

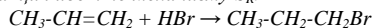
Если в реакцию A_E вступают несимметричные алкены, реакция протекает по правилу Марковникова: *направление присоединения реагентов типа HX к непредельным соединениям определяется относительной устойчивостью промежуточно-образующихся катионов.*

Правило направлено на то, чтобы учитывать факторы:

- 1) распределение π - δ плотности в молекуле до реакции (статический фактор)
- 2) относительную устойчивость промежуточно-образующихся катионов (динамический фактор)

Правило определяет направление присоединения E (H^+) к тому из атомов углерода, участвующих в образовании двойной связи, для которого характерен избыток электронной плотности, в результате чего образуется стабильный карбокатион.

Например, реакция присоединения бромоводорода к пропену может протекать против правила Марковникова, необходимым и обязательным условием в этом случае является присутствие в реакционной системе в качестве катализатора перекиси водорода. В этом случае реакция идет по механизму S_R .

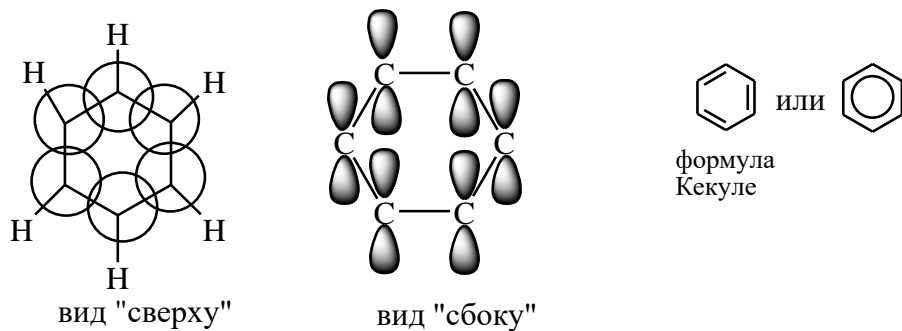


ЭЛЕКТРОФИЛЬНОЕ ЗАМЕЩЕНИЕ В АРОМАТИЧЕСКОМ РЯДУ

Арены или *ароматические углеводороды* – это циклические соединения, молекулы которых содержат устойчивые циклические группы атомов с замкнутой системой сопряженных связей, объединяемые понятием ароматичности, которая обуславливает общие признаки в строении и химических свойствах. Ароматичность молекулы означает ее повышенную устойчивость, обусловленную делокализацией π -электронов в циклической системе.

Простейший представитель: бензол C_6H_6 - родоначальник ароматических углеводородов. Каждый из шести атомов углерода в молекуле бензола находится в состоянии sp^2 -гибридизации и связан с двумя соседними атомами углерода и атомом водорода тремя σ -связями. Валентные углы между каждой парой σ -связей равны 120° . Таким образом, скелет σ -связей представляет собой правильный шестиугольник, в котором все атомы углерода и все σ -связи C-C и C-H лежат в одной плоскости. p-Электроны всех атомов углерода взаимодействуют между собой путем бокового перекрытия соседних 2p-атомных орбиталей, расположенных перпендикулярно плоскости σ -скелета бензольного кольца. Они образуют единое циклическое π -электронное облако, сосредоточенное над и под плоскостью кольца. Все связи C-C в бензоле равноценны, их длина равна 0,140 нм, что соответствует промежуточному значению между длиной простой связи (0,154 нм) и двойной (0,134 нм). Это означает, что в молекуле бензола между углеродными атомами нет чисто простых и двойных связей (как в формуле, предложенной в 1865 г. немецким химиком Ф.Кекуле), а все они выровнены (делокализованы). Поэтому структурную формулу бензола еще изображают в виде правильного шестиугольника (σ -скелет) и кружка внутри него, обозначающего делокализованные π -связи.

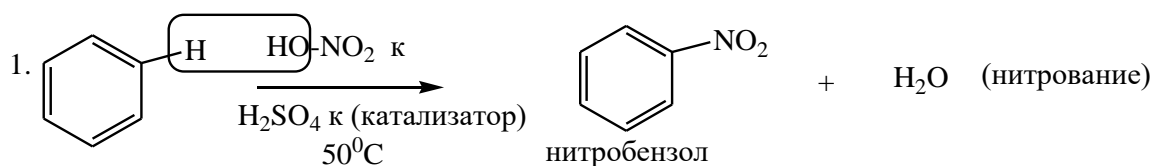
Вид молекулы бензола:



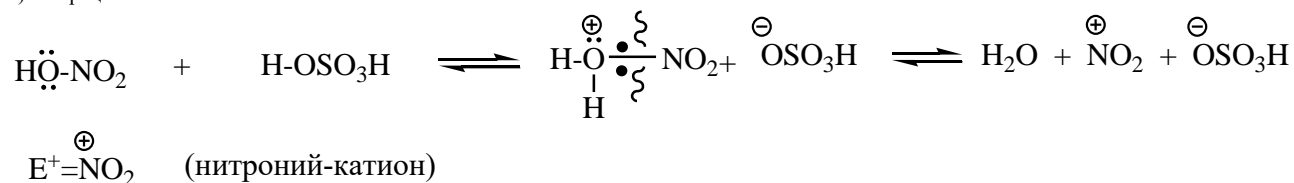
Гомологи бензола – соединения, образованные заменой одного или нескольких атомов водорода в молекуле бензола на углеводородные радикалы (R): C_6H_5-R , $R-C_6H_4-R'$. Общая формула гомологического ряда бензола C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$).

Для аренов наиболее характерны реакции, идущие с сохранением ароматической системы, а именно, реакции электрофильного замещения (S_E) атомов водорода, связанных с циклом.

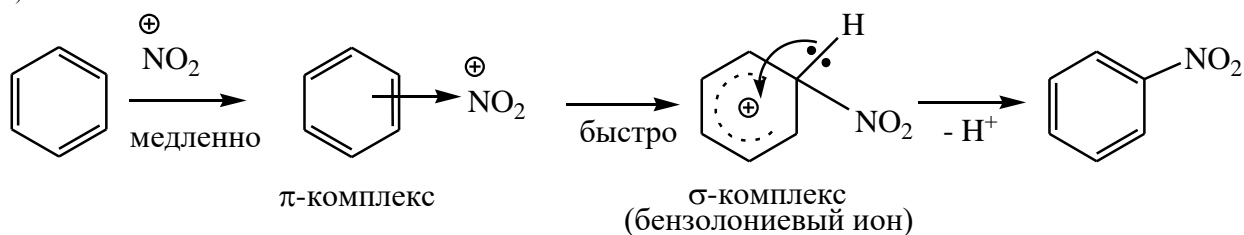
Реакции S_E нами будут рассмотрены ниже на примерах реакций нитрования бензола (1). Для реакций бромирования бензола (2), сульфирования бензола (3), ацилирования бензола (по Фриделю-Крафтсу) (4) и реакций алкилирования бензола (5) будет описано только образование электрофильной частицы в каждом отдельном случае.



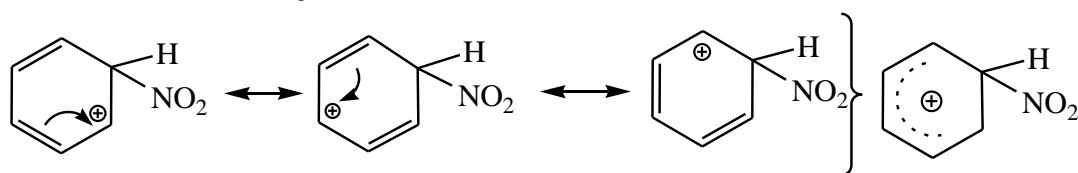
а) генерация E^+



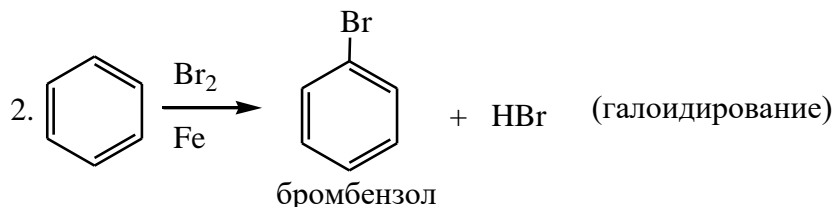
б)



описание σ -комплекса методом резонанса

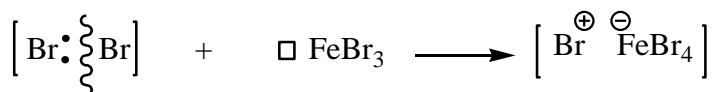
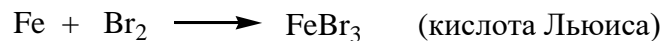


Реагенты: HNO_3 к./ H_2SO_4 к. (нитрующая смесь) ; KNO_3/H_2SO_4 к;

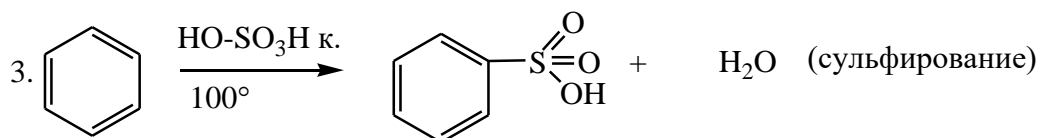


Реагенты: Cl_2 (Br_2) / Fe или $FeCl_3$ ($FeBr_3$, $AlCl_3$)

а) генерация E^+ :



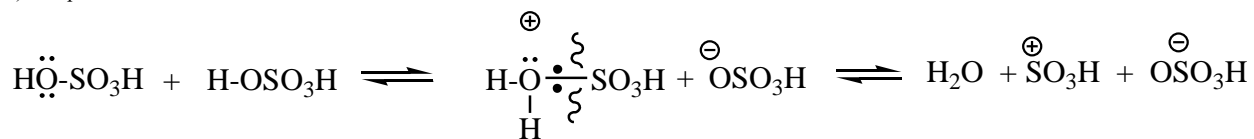
$E^+ = Br^{\oplus}$ (бромоний катион)



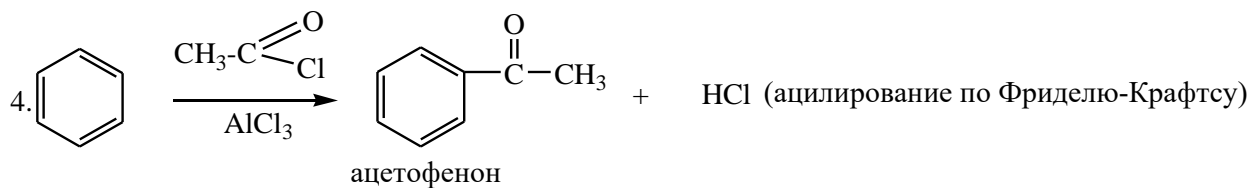
бензолсульфо кислота
(ряд аренсульфоновых кислот)

Реагенты: к. H₂SO₄/100°C ; 8% олеум , 20°C

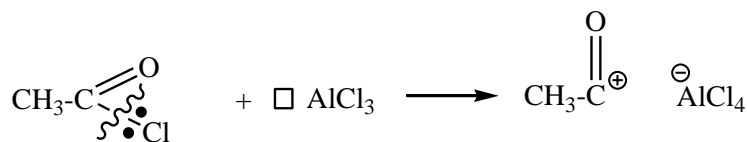
а) генерация E⁺:



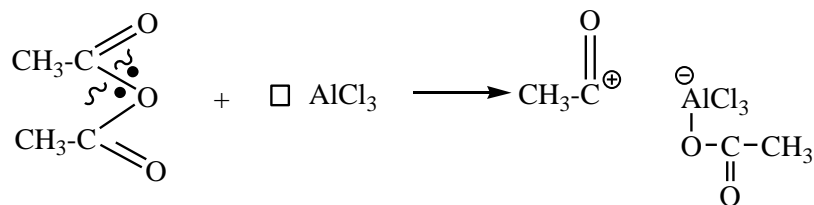
E⁺ = $\overset{\oplus}{\text{S}}\text{O}_3\text{H}$ (сульфоний-катион)



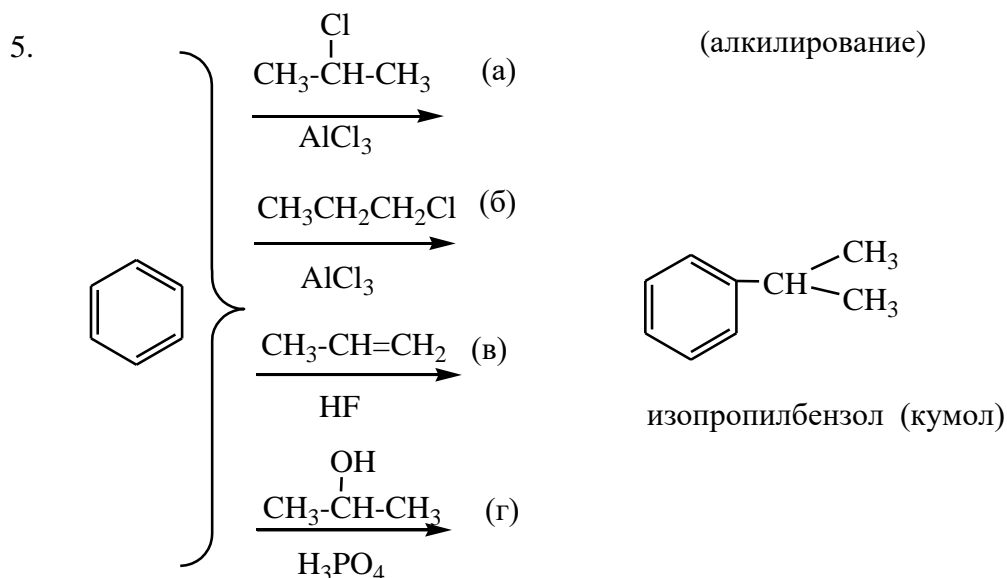
а) $\text{R}-\text{C}(=\text{O})\text{Cl}$, AlCl₃ ; (R-CO)₂O , AlCl₃ Реагенты:
генерация E⁺:



E⁺ = $\text{CH}_3-\overset{\oplus}{\text{C}}(=\text{O})$ (ацетил-катион)



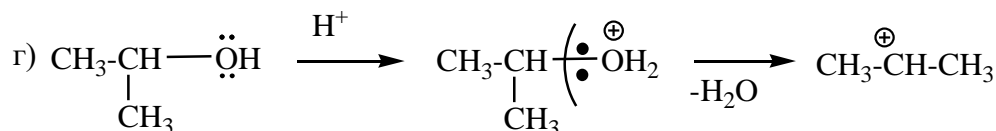
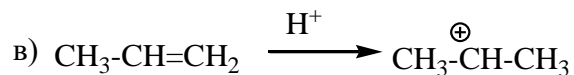
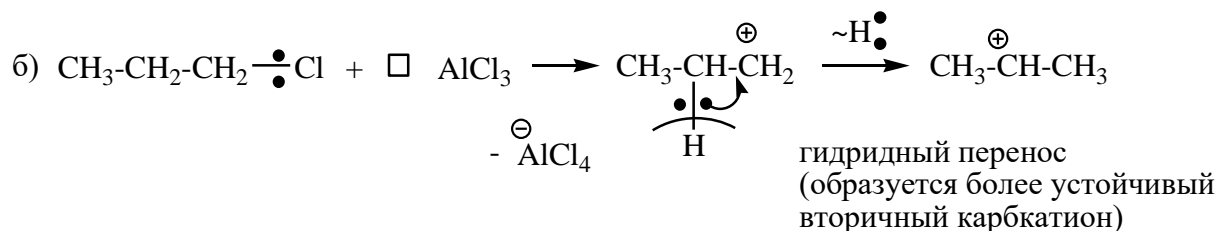
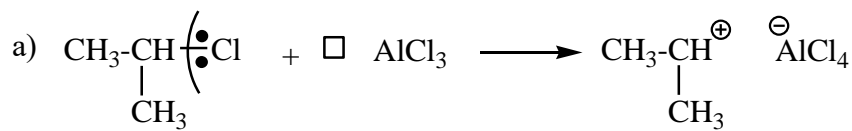
5. (алкилирование)



R-Cl (R-Br) , AlCl₃ (по Фриделю — Крафтсу)
ROH / H₃PO₄ или BF₃ ; алкены / HF

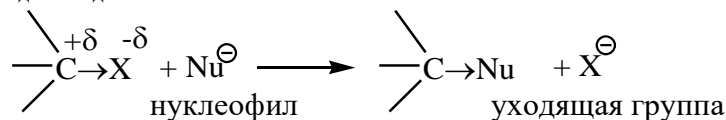
Реагенты:

Механизм
генерация E⁺:



РЕАКЦИИ ЗАМЕЩЕНИЯ (S) И ОТЩЕПЛЕНИЯ - (E)

Большинство галогенуглеводородов - весьма реакционноспособные соединения, широко применяемые в разнообразных синтезах. Галогенуглеводородами называются производные углеводородов, в которых один или несколько атомов водорода заменены на атомы галогена. В зависимости от характера углеводорода, в молекулу которого введен галоген, их делят на насыщенные (галогеналкилы) и ненасыщенные, ароматические (галогенарилы), а по числу атомов галогена, содержащихся в молекуле, на моно-, ди-, три- и полигалогенуглеводороды. Наиболее характерные реакции этого класса - это реакции замещения (S) и отщепления - (E). Широко применяется для разнообразных синтезов взаимодействие галогенпроизводных с металлами (реакция Вюрца, Вюрца-Фиттига). Особенно часто галогенуглеводороды используются в реакциях замещения галогена на другой атом или группу атомов в молекуле. Последние при этом предоставляют свои электроны углероду, с которым связан галоген, (и проявляют таким образом нуклеофильные свойства), заместившийся галоген уходит в виде аниона:



В молекуле галогенпроизводного ковалентная связь между атомом углерода и галогеном вследствие большей электроотрицательности атома галогена поляризована (-I). При этом на атоме углерода дефицит электронной плотности в результате чего он легко атакуется нуклеофилами или ионами, которые могут предоставить электронную пару. Такие реагенты (OH⁻, X⁻, CN⁻, NO₂⁻, NH₃) называется нуклеофильными (nucleus - ядро (лат.) и условно будем обозначать Nu. Нуклеофил - частица, имеющая избыток электронной плотности (отрицательный заряд или неподеленная пара электронов и атакующая электронодефицитный атом углерода. Реакции замещения, протекающие с участием нуклеофилов, называются реакциями нуклеофильного замещения и обозначаются S_N.

Природа галогена обуславливает полярность, поляризуемость и прочность связи углерод - галоген, в конечном счете определяет реакционную способность галогеналкана. Реакционная способность моногалогенпроизводных: RI > RBr > RCl > RF. Ряд соответствует изменению величин энергии связи и длин связей C-X (с учетом размера атома галогена и величины электроотрицательности).

Характеристика связей углерод-галоген.

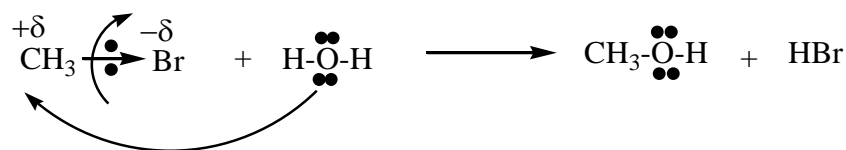
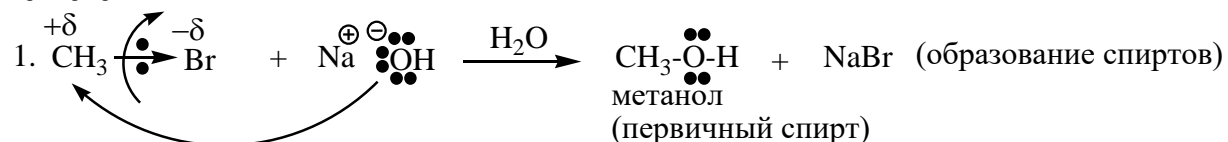
Тип связи	Длина связи, нм	Энергия связи, кДж/моль	Электроотрицательность элементов (по Полингу)
C-F	0,140	485	4,0
C-Cl	0,176	339	3,5
C-Br	0,194	285	2,8
C-I	0,213	213	2,6

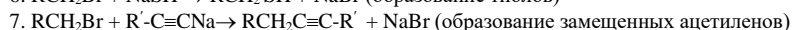
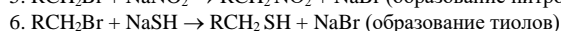
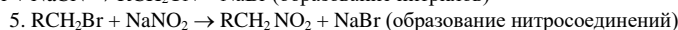
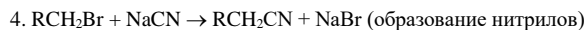
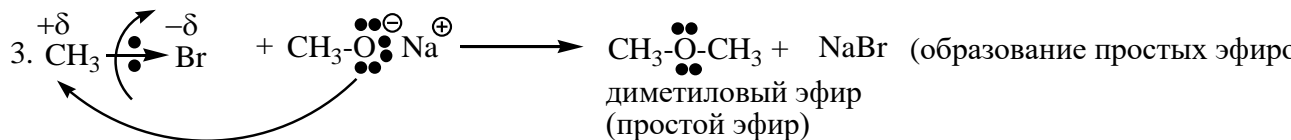
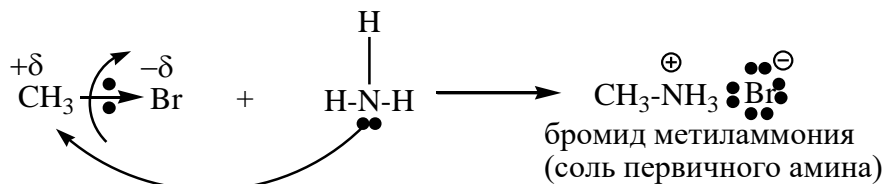
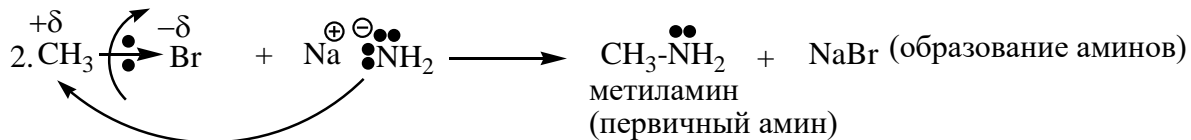
Способность галогенпроизводных к реакциям нуклеофильного замещения связана с особенностью их строения.

Реакции нуклеофильного замещения sp³-гибризованного атома углерода

В этих реакциях в результате гетеролитического разрыва связи C-Hal происходит замещение галогена на другие атомы или группы. Реагентами будут молекулы, являющиеся нуклеофилами, или соединения, способные генерировать нуклеофил.

Примеры реакций



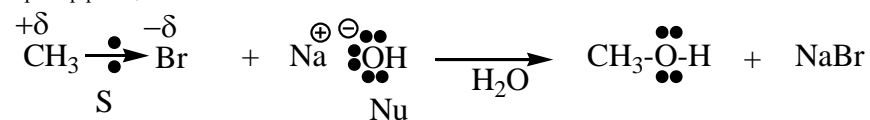


Описанные реакции относятся к реакциям *нуклеофильного замещения*. Нуклеофильное замещение может протекать по двум механизмам: *бимолекулярному S_N2* и *мономолекулярному S_N1*.

Бимолекулярное нуклеофильное замещение S_N2

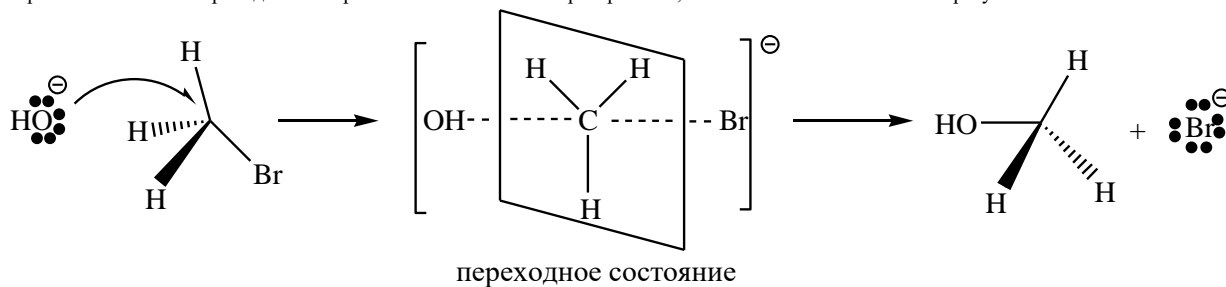
Реакция является бимолекулярной, т.е. скорость реакции зависит от концентрации субстрата – S (моногоалогенопроизводное) и реагента Nu (нуклеофил). В стадии определяющей скорость реакции участвуют молекула S и молекула (анион) реагента.

Пример реакции:



$$V = K_1 [S][Nu]$$

Механизм реакции описывается как переходное состояние, образующееся при столкновении субстрата (S) и нуклеофила (Nu). При этом характер связей является переходным: старая связь C-X не совсем разорвалась, а новая связь C-Nu только образуется.

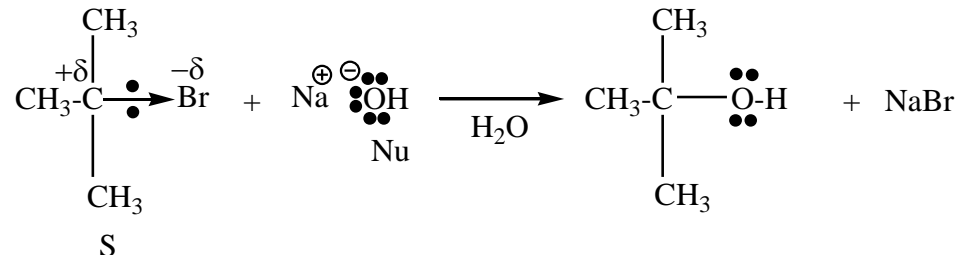


В переходном состоянии атакуемый атом углерода является пятикоординатным и становится практически плоским. Роль пространственного фактора в механизме S_N2 является решающей. Реализация переходного состояния напрямую зависит от объема алкильного заместителя в субстрате. Чем больше объем (разветвленность) алкильной группы S, тем труднее будет образовываться переходное состояние. Механизм S_N2 реализуется главным образом для *первичных галогенопроизводных*.

Мономолекулярное нуклеофильное замещение S_N1

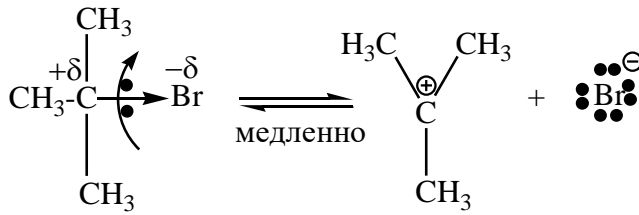
Реакция является мономолекулярной, т.е. скорость реакции зависит от концентрации субстрата. Лимитирующей стадией реакции является диссоциация моногоалогенопроизводного за счет диполь-дипольного взаимодействия с молекулами растворителя.

Пример реакции:

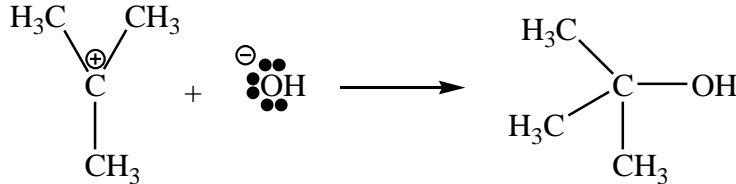


Механизм имеет две стадии.

(1) Диссоциация субстрата, образование карбокатиона (самая медленная стадия, которая и определяет скорость всей реакции).



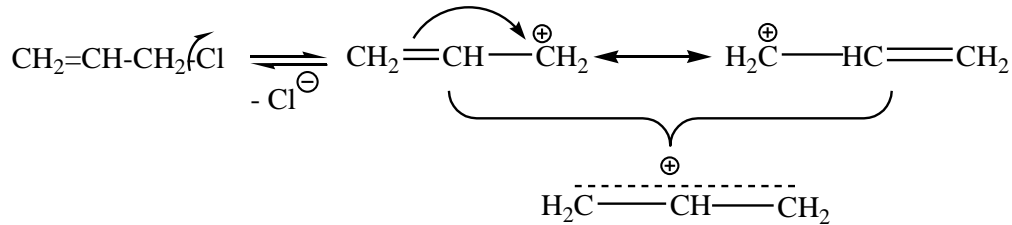
(2) Атака нуклеофила Nu на катион, образование продукта реакции.



Для реализации механизма S_N1 необходимо образование устойчивого карбокатиона. Поскольку наибольшей стабильностью обладают третичные карбокатионы, следовательно по механизму S_N1 реагируют главным образом *третичные галогенпроизводные*. Таким образом, соединения с третичными радикалами реагируют по S_N1 , а с первичными - по S_N2 механизму. Соединения с вторичными радикалами могут реагировать по любому механизму в зависимости от природы нуклеофила, уходящей группы и растворителя.

Если атом галогена находится у атома углерода, расположенного рядом с ненасыщенным углеродным атомом (в α -положении), то он отличается повышенной реакционной способностью.

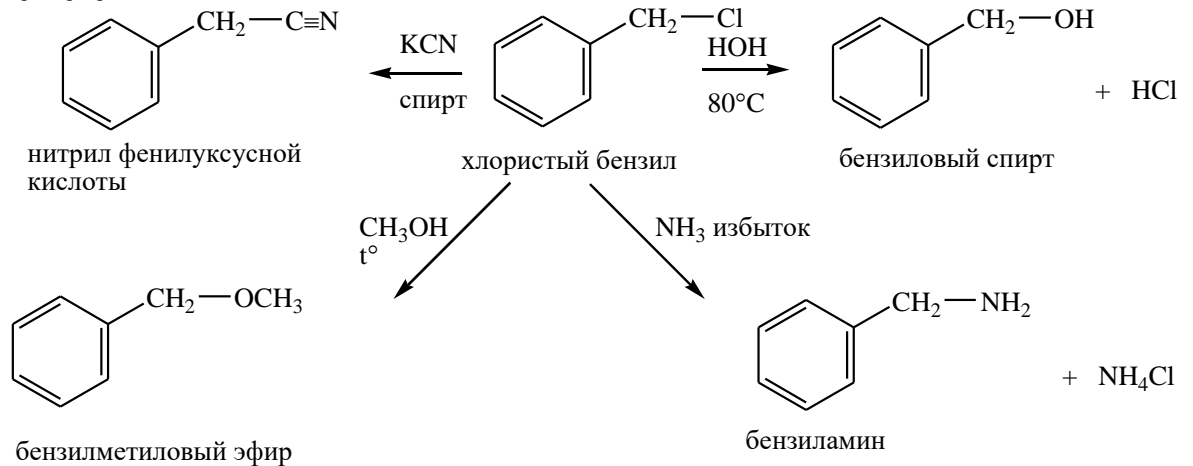
Пример: $CH_2=CH-CH_2-Cl$ (хлористый аллил)



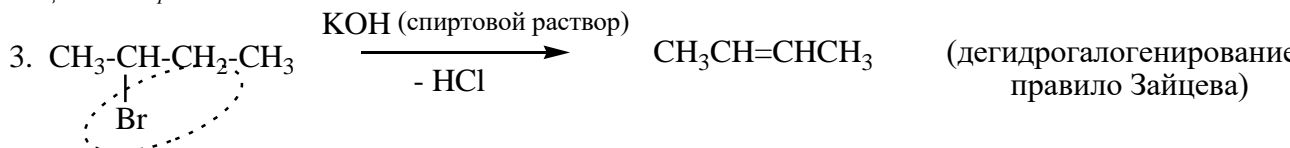
В молекуле хлористого аллила атом хлора и двойная связь отделены друг от друга sp^3 -гибридным атомом углерода, следовательно отсутствует взаимодействие (сопряжение) между неподеленной парой электронов хлора и двойной связью. Для атома хлора характерен только отрицательный индуктивный эффект (-I), атом хлора подвижен, легко замещается. Все реакции замещения аллильного галогена идут по механизму S_N1 , их скорость на несколько порядков выше, чем для реакций алкилгалогенидов.

В галогенпроизводных бензильного типа $C_6H_5CH_2X$ между галогеном и ароматическим ядром имеется атом углерода, отменяющий сопряжение между неподеленной парой галогена и p -электронами ароматического ядра. Галоген находится у sp^3 -гибридного атома углерода и имеет только -I эффект, обладает высокой подвижностью. Галоидные бензилы вступают в реакции нуклеофильного замещения S_N1 легко и быстро. По своей реакционной способности галоидные бензилы превосходят галоидных аллилы.

Примеры реакций



Реакции элиминирования



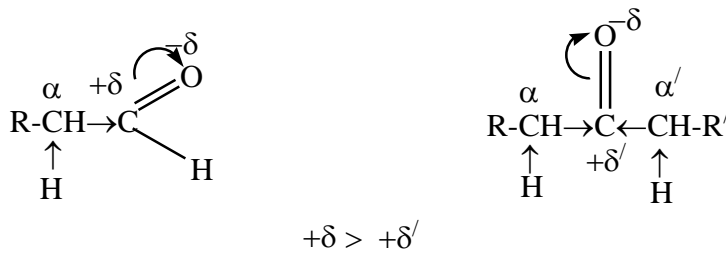
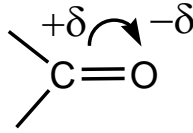
РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ У SP^2 -ГИБРИДИЗОВАННОГО АТОМА УГЛЕРОДА

Альдегидами называются соединения, в которых карбонильная группа соединена с углеводородным радикалом и атомом водорода, а кетонами – карбонильные соединения с двумя углеводородными радикалами.

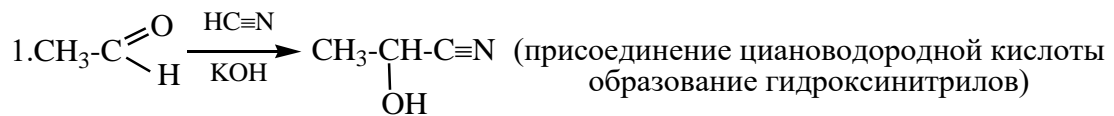


Атомы углерода и кислорода в карбонильной группе находятся в состоянии sp^2 -гибридизации. Связь C=O сильно полярна. Электроны кратной связи C=O смещены к электроотрицательному атому кислорода, что приводит к появлению на нем частичного отрицательного заряда, а карбонильный атом углерода приобретает частичный положительный заряд.

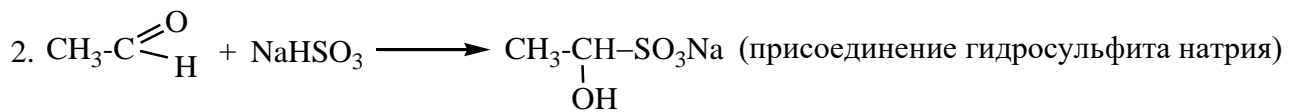
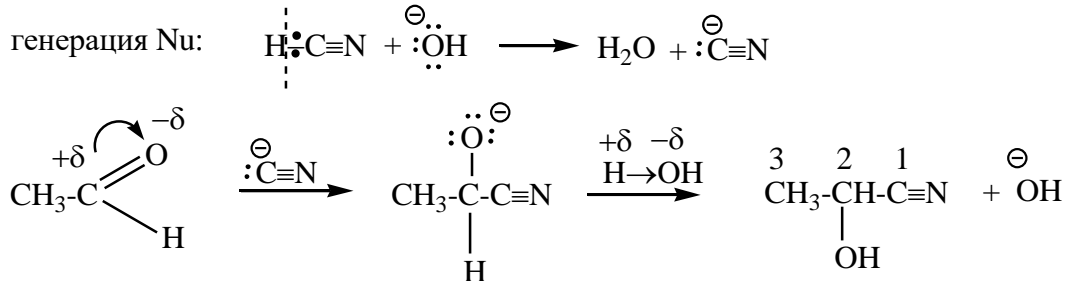
Для альдегидов и кетонов характерны реакции различных типов: а) нуклеофильное присоединение по карбонильной группе; б) восстановление и окисление; в) конденсация; д) полимеризация.



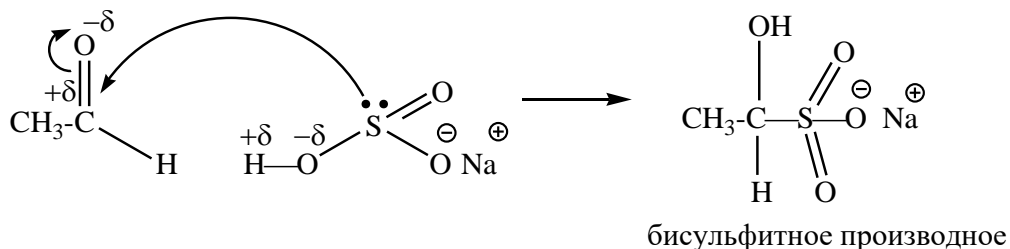
Дефицит электронной плотности на атоме углерода карбонила ($+\delta$) в кетонах ниже, чем в альдегидах ($+\delta$) из-за донорных эффектов двух алкильных групп. Следствием является снижение реакционной способности карбонильной группы в кетонах.



Механизм Ad_{Nu} – нуклеофильное присоединение, $\text{Nu}^- = \text{:C}\equiv\text{N}$ (нитрил-анион)



Схема

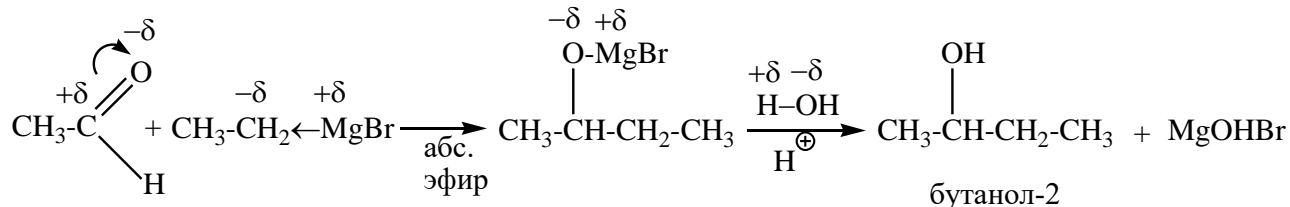


3. Присоединение реактивов Гриньяра.

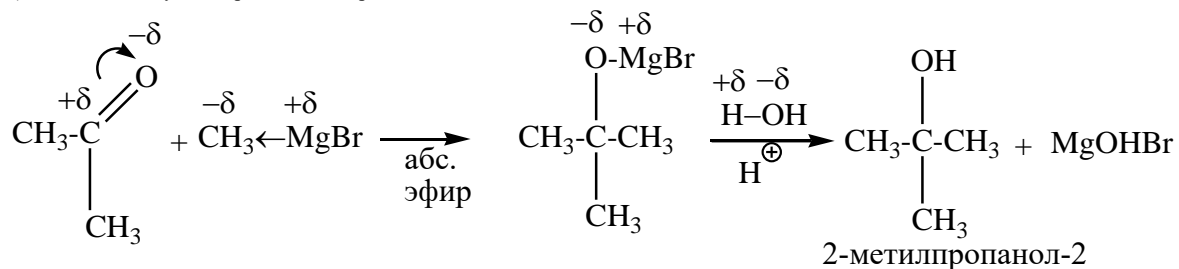
а) из формальдегида получают первичные спирты



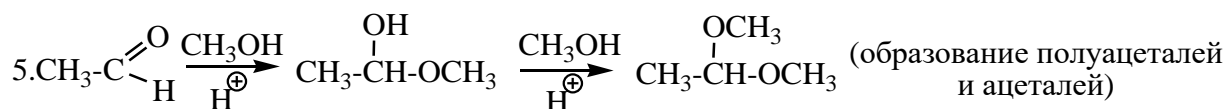
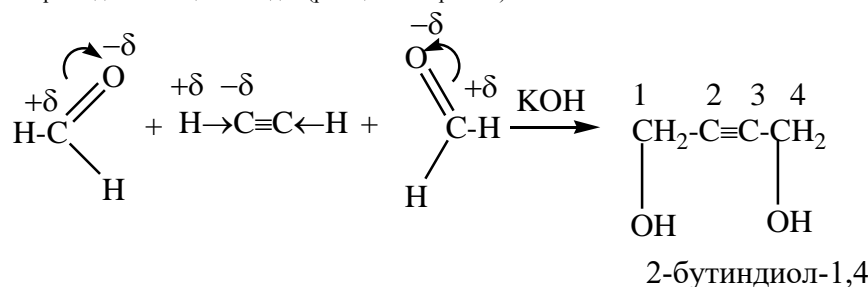
б) из других альдегидов получают вторичные спирты



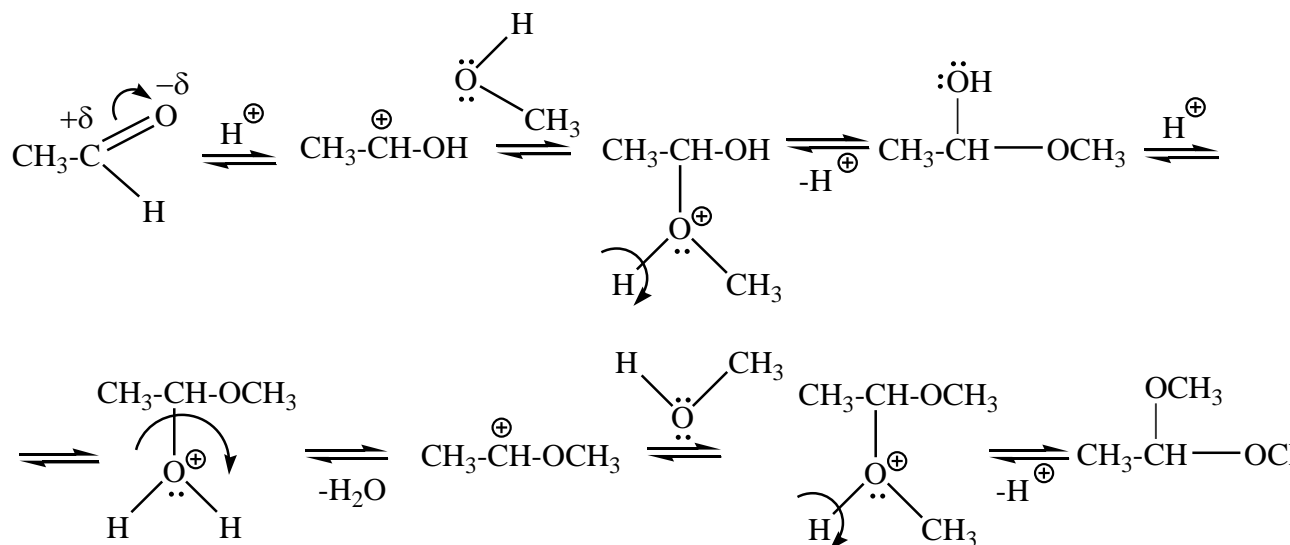
в) из кетонов получают третичные спирты



4. Присоединение ацетиленов (реакция Фаворского)

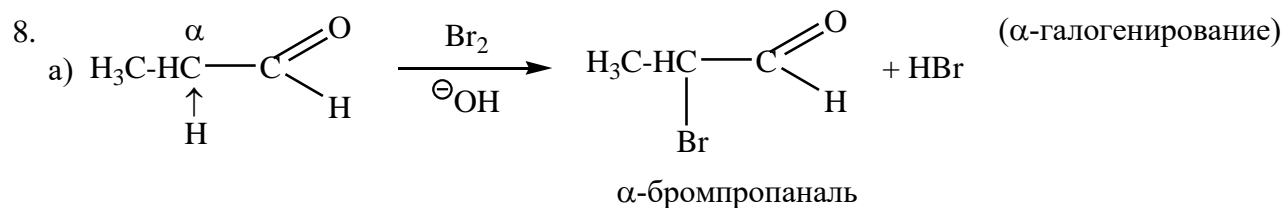
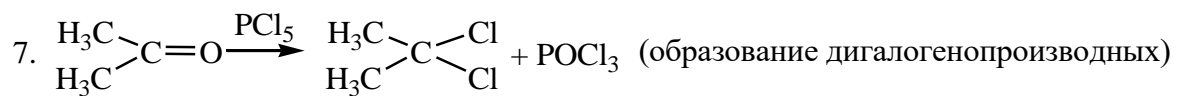
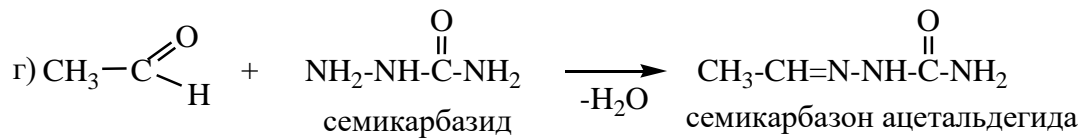
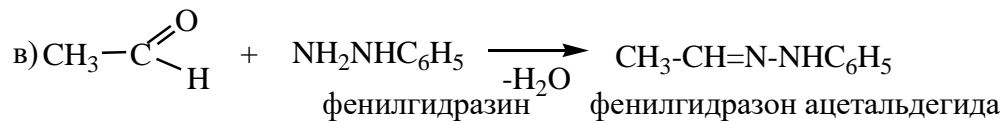
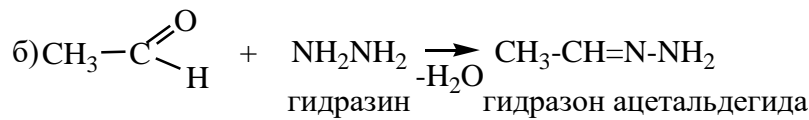
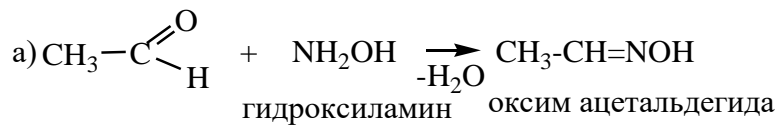
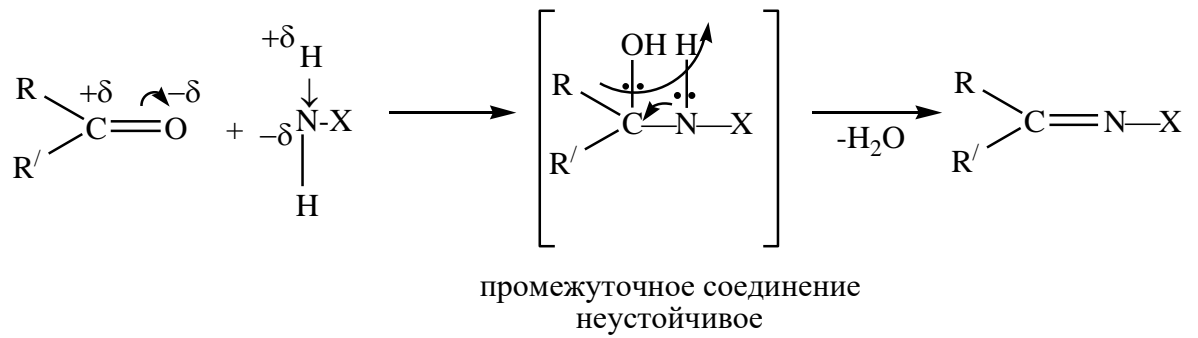


Механизм

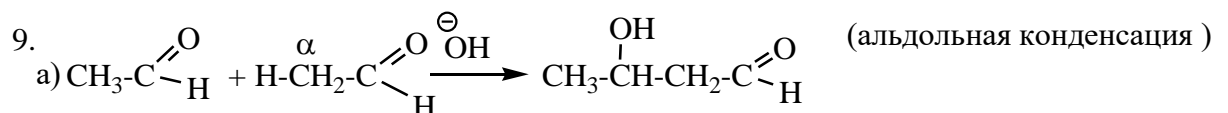
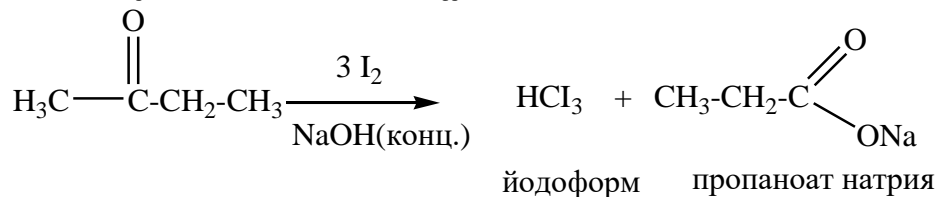


6. Реакции присоединения-отщепления.

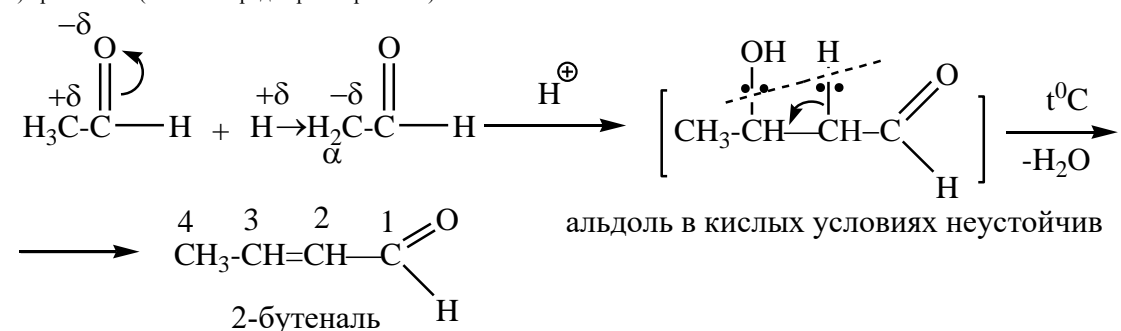
Альдегиды и кетоны взаимодействуют с различными соединениями, содержащими аминогруппу NH₂-X, где X= H, OH, NH₂, NH-C₆H₅, NH-C(O)NH₂, при этом нуклеофильное присоединение сопровождается отщеплением воды. Общая схема реакции:



б) Галоформное расщепление (изб. I_2 (Cl_2 или Br_2), KOH (конц.)).
 Качественная реакция на наличие ацетильного фрагмента в исходных соединениях.



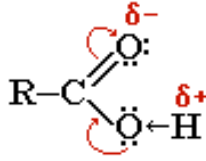
б) кротоновая (в кислой среде при нагревании)



РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ SP²-ГИБРИДИЗОВАННОГО АТОМА УГЛЕРОДА

Карбоновыми кислотами называются органические соединения, содержащие одну или несколько карбоксильных групп –COOH, связанных с углеводородным радикалом.

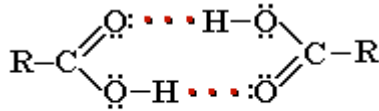
Электронная плотность π-связи в карбонильной группе смещена в сторону атома кислорода. Вследствие этого у карбонильного углерода создается недостаток электронной плотности, и он притягивает к себе неподеленные пары атома кислорода гидроксильной группы, в результате чего электронная плотность связи O-H смещается в сторону атома кислорода, водород становится подвижным и приобретает способность отщепляться в виде протона.



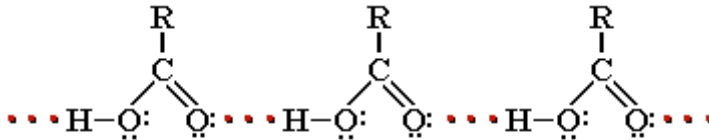
В водном растворе карбоновые кислоты диссоциируют на ионы:



Растворимость в воде и высокие температуры кипения кислот обусловлены образованием межмолекулярных водородных связей. С увеличением молекулярной массы растворимость кислот в воде уменьшается.



Образование димеров
карбоновых кислот

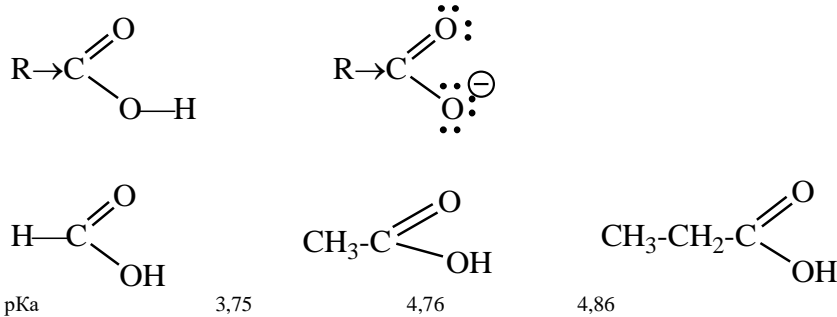


Ассоциация молекул
карбоновых кислот

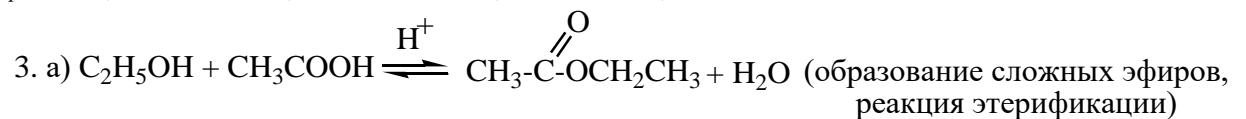
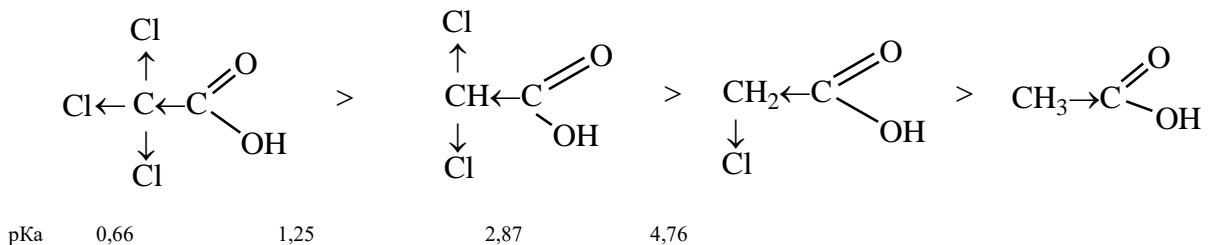
Карбоновые кислоты проявляют высокую реакционную способность и вступают в реакции с различными веществами и образуют разнообразные соединения, среди которых большое значение имеют функциональные производные: сложные эфиры, амиды, нитрилы, соли, ангидриды, галогенангидриды.

Влияние заместителей на величину рКа карбоновых кислот

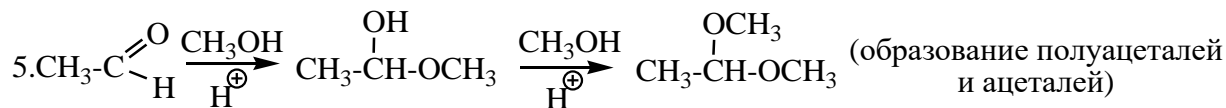
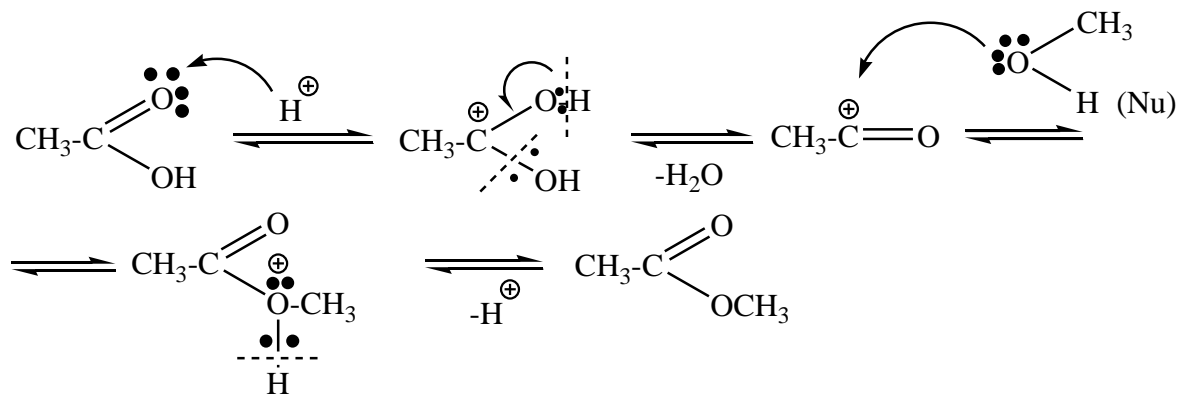
1. *Донорные* группы увеличивают прочность связи кислород-водород или *дестабилизируют* карбоксилат анион, это приводит к увеличению силы кислот (значение рКа увеличивается).



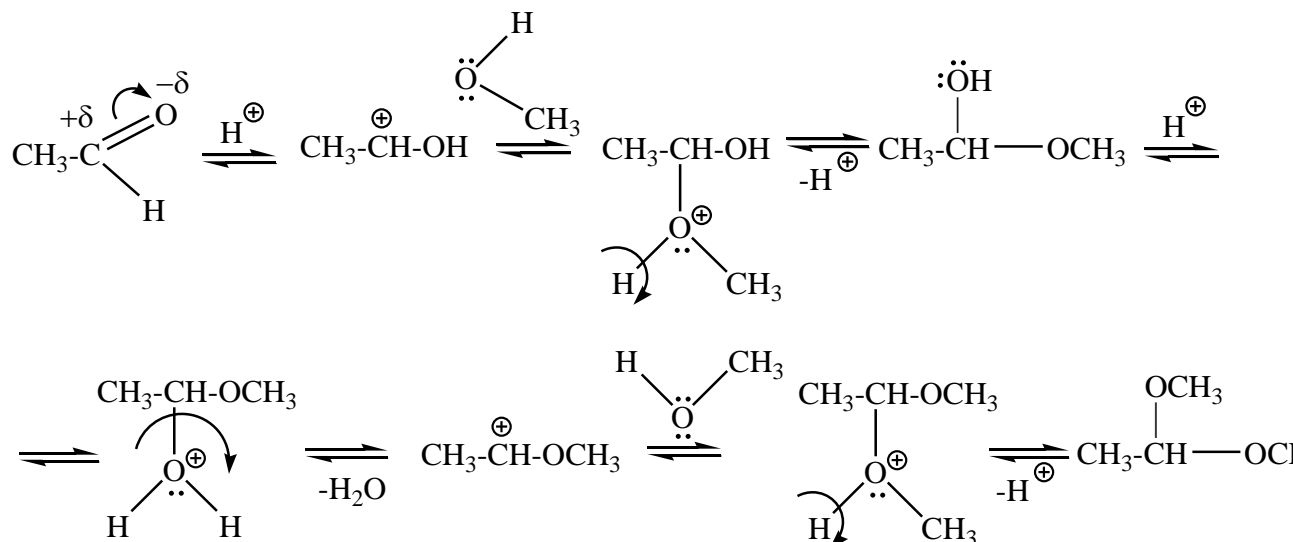
2. *Акцепторные* группы уменьшают электронную плотность связи кислород-водород или *стабилизируют* карбоксилат анион, это приводит к уменьшению силы кислот (значение рКа уменьшается).



Механизм

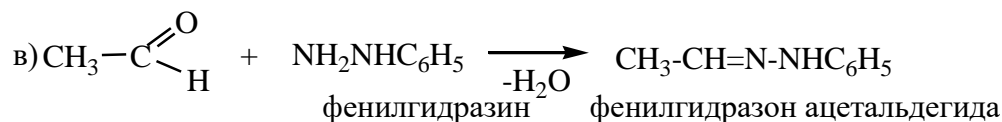
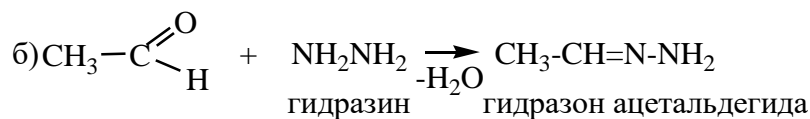
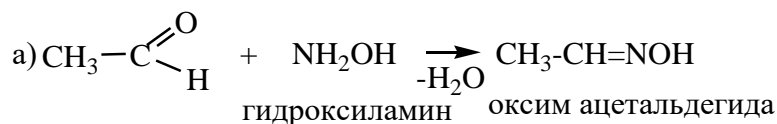
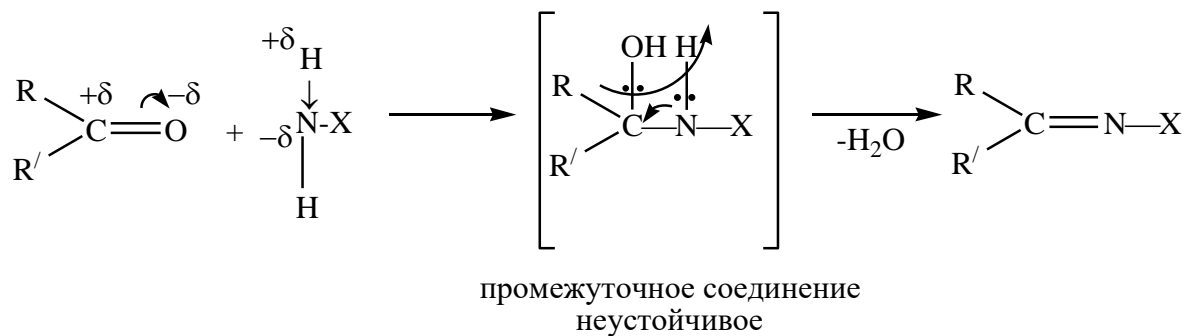


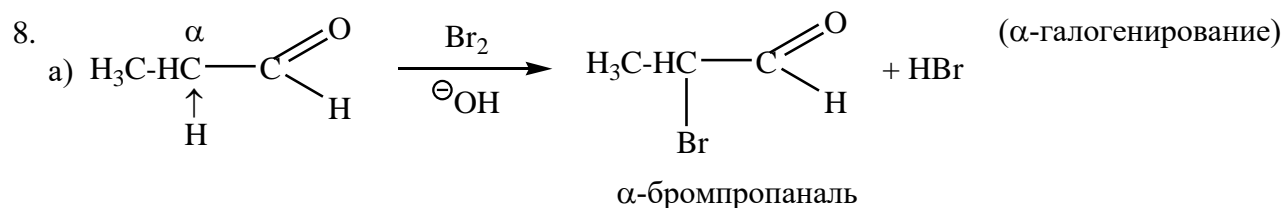
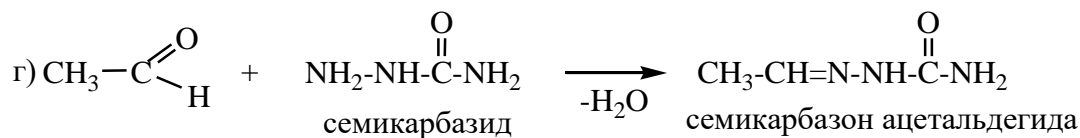
Механизм



6. Реакции присоединения-отщепления.

Альдегиды и кетоны взаимодействуют с различными соединениями, содержащими аминогруппу $\text{NH}_2\text{-X}$, где $\text{X} = \text{H, OH, NH}_2, \text{NH-C}_6\text{H}_5, \text{NH-C(O)NH}_2$, при этом нуклеофильное присоединение сопровождается отщеплением воды. Общая схема реакции:





Модуль 4. Биологически важные классы органических соединений.

Биополимеры и их структурные компоненты.

Тема : Карбоновые кислоты и их функциональные производные.

Липиды. Омыляемые липиды.

Цель: Сформировать представление о единстве строения, знания закономерностей и особенностей в химическом поведении карбоновых кислот и их производных, обуславливающих протекание многих биологических процессов. Закрепить знания о строении липидов - структурных компонентах клетки и биологических мембран.

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно – целевые вопросы к занятию

1. Карбоновые кислоты, определение, классификация, представители и биологическая роль.
2. Электронное строение карбоксильной группы. Реакционные центры карбоновых кислот.
3. Физические и химические свойства карбоновых кислот: образование сложных эфиров.
4. Схема образования и использования в организме ацетил КоА.
5. Основные природные ВЖК, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая, ω -3 ненасыщенные ВЖК (ЭПК, ДГК) биологическая роль ВЖК.
6. Понятие о β -окислении ВЖК (схема на примере пальмитиновой и стеариновой кислот). Биологическая роль этого процесса.
7. Липиды. Определение, классификация биологическая роль.
8. Гидролиз ТАГ (in vivo, in vitro).
9. Понятие о перекисном окислении липидов на примере олеиновой кислоты (фрагмента в составе ФЛ).
10. Фосфолипиды, общая характеристика состава и строения, представители, биологическая роль. Схема биосинтеза ФЛ и гидролиз.
11. Неомыляемые липиды. Строение холестерина. Схема образования эфира холестерина. Биологическая роль холестерина.

Теоретический материал

Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Липиды. Омыляемые липиды.

Карбоновые кислоты. Общая характеристика.

Карбоновыми кислотами называют соединения, функциональной группой в которых является карбоксильная группа -COOH.

В зависимости от природы органического радикала карбоновые кислоты могут быть *алифатическими* (насыщенными или ненасыщенными) RCOOH и *ароматическими* ArCOOH. По числу карбоксильных групп они подразделяются на монокарбоновые, дикарбоновые и трикарбоновые. В настоящей главе рассматриваются только монокарбоновые кислоты.

Карбоновые кислоты благодаря карбоксильной группе полярны и могут участвовать в образовании межмолекулярных водородных связей. Такими связями с молекулами воды объясняется неограниченная растворимость низших кислот (C₁-C₄). В молекулах карбоновых кислот можно выделить гидрофильную часть (карбоксильную группу COOH) и гидрофобную часть (органический радикал R). По мере возрастания доли гидрофобной части снижается растворимость в воде. Высшие карбоновые кислоты алифатического ряда (начиная с C₁₀) в воде практически нерастворимы. Для карбоновых кислот характерна межмолекулярная ассоциация. Так, жидкие карбоновые кислоты, например уксусная кислота, существуют в виде димеров. В водных растворах димеры распадаются на мономеры.

Монокарбоновые кислоты

Увеличение способности к ассоциации при переходе от альдегидов к спиртам и далее кислотам отражается на изменении температур кипения соединений этих классов с близкой молекулярной массой.

Реакционные центры в карбоновых кислотах

Химические свойства карбоновых кислот обусловлены прежде всего карбоксильной группой, которая в отличие от изученных ранее функциональных групп (спиртовой, карбонильной) имеет более сложное строение. Внутри самой группы имеется р,л-сопряжение в результате взаимодействия р-орбитали атома кислорода группы OH с π -связью группы.

Карбонильная группа по отношению к группе OH выступает в роли электроноакцептора, а гидроксильная группа за счет +M-эффекта - в роли электронодонора, подающего электронную плотность на карбонильную группу. Особенности электронного строения карбоновых кислот обуславливают существование нескольких реакционных центров:

- OH-кислотный центр, обусловленный сильной поляризацией связи O-H;
- электрофильный центр - атом углерода карбоксильной группы;
- n-основный центр - атом кислорода карбонильной группы с неподеленной парой электронов;
- слабый CH-кислотный центр, проявляющийся только в производных кислот, так как в самих кислотах имеется несравненно более сильный OH-кислотный центр.

Реакционные центры в молекуле карбоновых кислот.

Кислотные свойства.

Кислотные свойства карбоновых кислот проявляются в их способности отщеплять протон. Повышенная подвижность водорода обусловлена полярностью связи O-H за счет р,л-сопряжения. Сила карбоновых кислот зависит от стабильности карбоксилат-иона RCOO⁻, образующегося в результате отрыва протона. В свою очередь, стабильность аниона определяется прежде всего степенью делокализации в нем отрицательного заряда: чем лучше делокализован заряд в анионе, тем он стабильнее. В карбоксилат-ионе заряд делокализуется по р,л-сопряженной системе с участием двух атомов кислорода и распределен поровну между ними

На кислотность карбоновых кислот значительно влияют заместители, введенные в углеводородный радикал. Независимо от механизма передачи электронного влияния заместителя в радикале (индуктивного или мезомерного), электроноакцепторные заместители способствуют делокализации отрицательного заряда, стабилизируют анионы и тем самым увеличивают кислотность. Электронодонорные заместители, напротив, ее понижают.

В водных растворах карбоновые кислоты слабо диссоциированы.

Кислотные свойства проявляются при взаимодействии карбоновых кислот со щелочами, карбонатами и гидрокарбонатами. Образующиеся при этом соли в заметной степени гидролизуются, поэтому их растворы имеют щелочную реакцию.

Функциональные производные карбоновых кислот. Общая характеристика.

Функциональные производные карбоновых кислот содержат модифицированную карбоксильную группу, а при гидролизе образуют карбоновую кислоту.

Наиболее важными функциональными производными карбоновых кислот являются соли, сложные эфиры, тиоэфиры, амиды, ангидриды. Галоген ангидриды кислот - наиболее реакционноспособные производные, имеющие широкое применение в органической химии, однако они не участвуют в биохимических превращениях ввиду их чрезвычайной чувствительности к влаге, т. е. легкости гидролиза.

Номенклатура. Названия производных карбоновых кислот строятся с учетом родства их структур со структурой самой карбоновой кислоты, при котором общим фрагментом является *ацильный радикал* $RC(O)-$. Эти радикалы называют путем замены сочетания *-овая кислота* на *-оил*.

Соли кислот называют, перечисляя названия аниона кислоты и катиона (в родительном падеже), например, ацетат калия. Названия анионов кислот в свою очередь образуются заменой суффикса *-ил* в названии ацильного радикала на *-ат*.

Сложные эфиры называют аналогично солям, только вместо названия катиона употребляют название соответствующего алкила или арила, которое помещают перед названием аниона и пишут слитно с ним. Сложноэфирную группу $COOR$ можно отразить и описательным способом, например «R-овый эфир такой-то кислоты».

Симметричные *ангидриды* кислот называют путем замены в названии кислоты слова *кислота* на *ангидрид*, например бензойный ангидрид.

Названия *амидов* с незамещенной группой NH_2 производят от названий соответствующих ацильных радикалов заменой суффикса *-оил* (или *-ил*) на *-амид*. В N-замещенных амидах названия радикалов при атоме азота указывают перед названием амида с символом N- (азот).

Липиды – это группа различных по составу, сложности и выполняемым функциям соединений, характеризующихся общими признаками:

липиды не растворимы в воде (гидрофобны);

растворимы в органических растворителях (эфир, хлороформ, бензол);

содержат высшие алкильные радикалы;

распространены в живых организмах.

Термин «ЛИПИДЫ» является более общим, чем термин «ЛИПОИДЫ» - объединяющий группу жироподобных веществ (фосфолипиды, стерины, сфинголипиды, воски). С одной стороны, под определение «ЛИПИДЫ», попадает большое количество веществ, в том числе, и причисляемых к другим классам соединений: высшие углеводороды, высшие спирты, жирорастворимые витамины, каротиноиды и т.д.. Включение их в число липидов в известной степени оправдано, потому что в живых организмах они находятся вместе с липидами и вместе с ними экстрагируются неполярными растворителями. С другой стороны, есть отдельные представители липидов (лизолецитины), которые довольно хорошо растворяются в воде. Поэтому мы и говорим о том, что общего определения «ЛИПИДЫ» как такового нет.

Биологическая роль липидов:

Липиды играют важнейшую роль в процессах жизнедеятельности.

- структурная (фосфолипиды, холестерол являются структурными компонентами клеток);

- энергетическая (при окислении 1 грамма липидов выделяется 9,1 ккал/моль энергии);

- резервная (депонирующая) (на 70 кг массы тела приходится в среднем около 10 кг ТАГ триацилглицератов, этого запаса достаточно для полного голодания на 40 дней);

- регуляторная (производные липидов образуют в организме биологически важные соединения, которые выполняют регуляцию обмена углеводов, липидов, белков, водно-солевого обмен. Из арахидоновой кислоты образуются месные гормоны, лейкотриены, простагландины, тромбоксаны. Из холестерола – половые гормоны, глюкокортикаиды, минерало кортикаиды, витамин Д₃);

- теплоизоляционная (создание термонизоляционных покровов у животных и человека);

- источники эндогенной воды (при окислении 100г освобождается 107 г воды);

- транспортная (с липидами поступают жирорастворимые витамины А, Д, Е, К);

- механо-защитная (защита органов и тканей, сосудов от механических воздействий).

КЛАССИФИКАЦИЯ

I. Липиды подразделяются на две большие группы по принципу гидролитического разложения (отношение к гидролизу, если гидролиз протекает в щелочной среде - омыление).

ЛИПИДЫ

Не подвергающиеся гидролизу / НЕОМЫЛЯЕМЫЕ липиды:
некоторые углеводороды (квален и каротиноиды);
высшие спирты, высшие аминспирты, высшие альдегиды, кетоны и хиноны (витамины группы К, гидрохинон)

ОМЫЛЯЕМЫЕ липиды / гидролиз которых приводит к образованию двух и более индивидуальных соединений (*вещества, содержащие и/или сложноэфирную связь, амидную связь, простую эфирную связь, связь по типу полуацетата (полумеркаптата) или ацетата (меркаптата)*):
воски, эфиры стеринов (в том числе и эфиры ХС), эфиры многоатомных спиртов, гликолипиды, серосодержащие липиды и липиды, в составе которых есть аминокислоты.

II. классификация, по структурным особенностям липидов

ОМЫЛЯЕМЫЕ ЛИПИДЫ

<p><u>Простые</u> 1. Воска 2. ТАГ 3. ДАГ 4. МАГ 5. ВЖК</p>	<p><u>Сложные</u> 1. Фосфолипиды а) глицерофосфолипиды (в роли спирта - глицерол) б) сфинголипиды (в роли спирта - сфингозин) 2. Гликолипиды (гликосфинголипиды) 3. Стероиды 4. Другие сложные липиды: сульфолипиды, аминоклипиды. К этому же классу относят и липопротены</p>
--	--

ТАГ - глицериды или по МН триацилглицеролы.

Липиды – это группа различных по составу и сложности соединений, обладающих общим свойством – липиды не растворимы в воде и растворимы в органических растворителях.

НЕОМЫЛЯЕМЫЕ ЛИПИДЫ

Стероиды

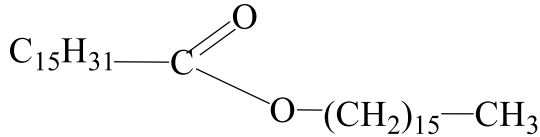
Каротиноиды

Терпеноиды

ПРОСТЫЕ ЛИПИДЫ

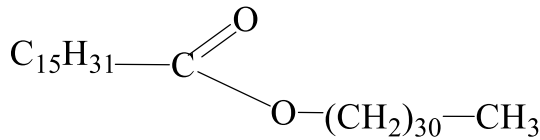
I. Воска – это сложные эфиры высших карбоновых кислот и высших одноатомных спиртов.

Например:



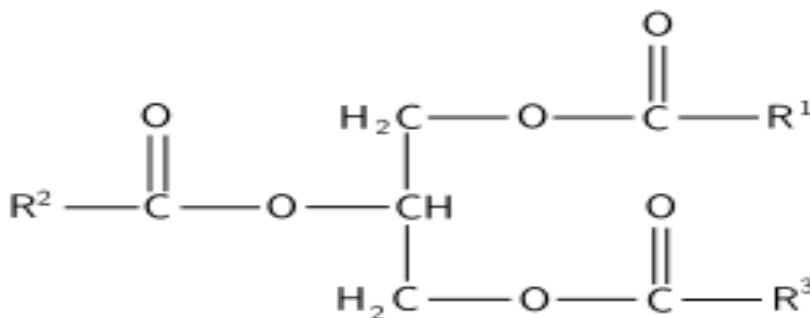
пальмитиновоцетиловый эфир (спермацет)

мирициловопальмитиновый эфир,
мирицилпальметат
(пчелиный воск)



II. ТАГ (триацилглицераты) – это сложные эфиры высших жирных карбоновых кислот и трехатомного спирта глицерола. Часто ТАГ называют «нейтральными жирами» или просто «жирами».

ОБЩАЯ ФОРМУЛА:



Цифры 1,2 и 3 указывают на связь остатка жирной кислоты с соответствующей спиртовой группой в молекуле глицерина. Цифры обозначают всегда сверху вниз.

Жирные кислоты в ТАГ могут быть насыщенными и ненасыщенными. Чаще всего – это пальмитиновая, стеариновая и олеиновая кислоты.

Если все три кислотных радикала принадлежат одной кислоте – такие ТАГ называют простыми, если кислотные радикалы разные – смешанными.

Названия смешанных ТАГ образуются в зависимости от входящих в их состав ВЖК (ВЖК получает окончание –оил: стеариновая – стеариол, пальмитиновая – пальмитоил, олеиновая – олеоил, линолевая – линооил, линоленовая – линоленоил).

Жирные кислоты – алифатические карбоновые кислоты. В природе обнаружено свыше 200 ЖК, но в тканях человека и животных в составе простых и сложных липидов найдено около 70, причем более половины из них – в следовых количествах. Практическое значение имеют немногим более 20 ЖК. Все они содержат четное количество атомов углерода, главным образом от 12 до 24. Среди них преобладают кислоты, имеющие главным образом, C₁₆ и C₁₈ (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Нумерацию атомов углерода в ВЖК всегда начинают с карбоксильной группы.

Примерно ¼ всех ЖК являются ненасыщенными. Ненасыщенные ЖК человека и животных, участвующие в построении липидов, обычно содержат двойную связь между 9 и 10 углеродными атомами. Дополнительные двойные связи располагаются, начиная с 12 углеродного атома. Расположение двойных связей определяется, тем, что они всегда должны быть изолированными, т.е. между двумя кратными связями всегда находится одна метиленовая группа.

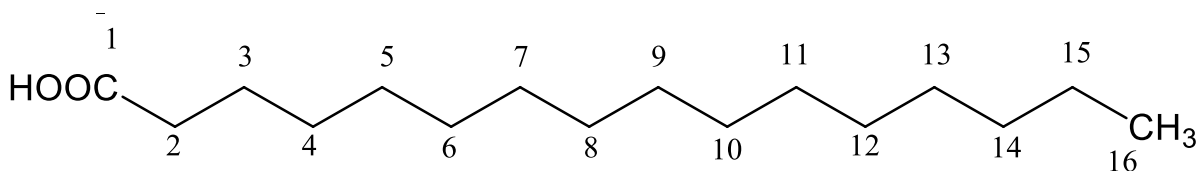
В соответствии с систематической номенклатурой количество и положение двойных связей в ненасыщенной ЖК часто обозначают с помощью цифровых символов.

Например, олеиновая кислота 18:1; 9, линолевая кислота 18:2; 9,13. Первая цифра обозначает количество атомов углерода в цепи, вторая – число двойных связей, последующие цифры – это номер ближайшего к карбоксилу углеродного атома углерода, вовлеченного в образование двойной связи.

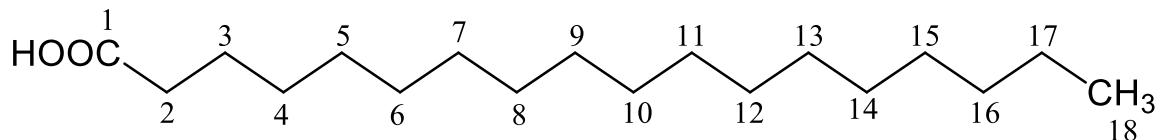
Некоторые физиологически важные ненасыщенные ЖК (классификация основана на количестве двойных связей в молекуле кислоты)

Конформационное строение ВЖК

1. предельные (насыщенные)

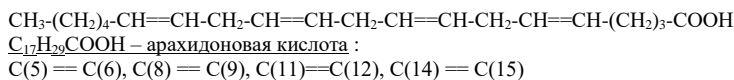
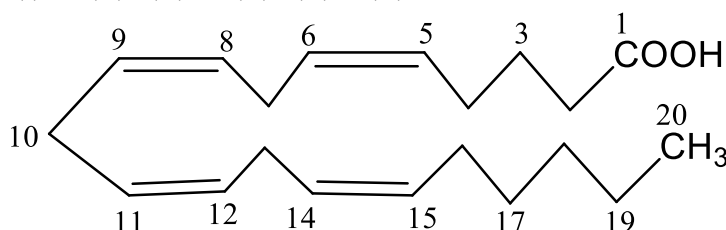
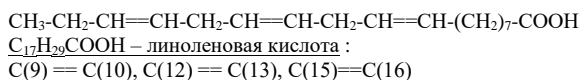
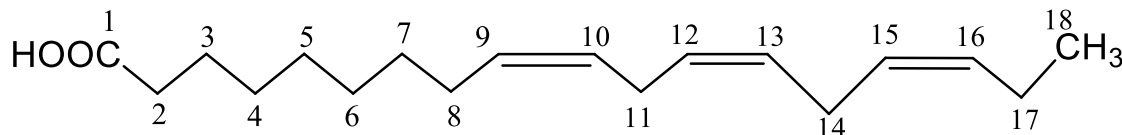
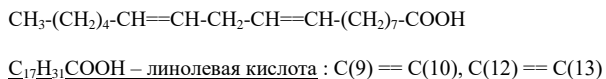
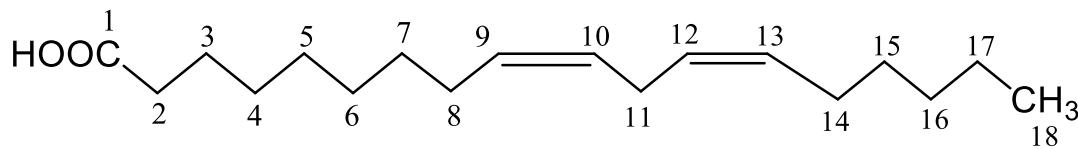
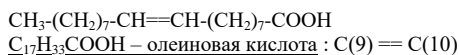
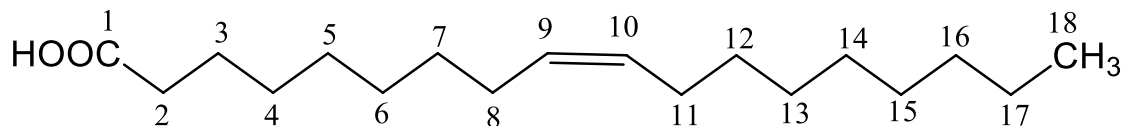


C₁₅H₃₁COOH - пальмитиновая кислота



C₁₇H₃₅COOH - стеариновая кислота

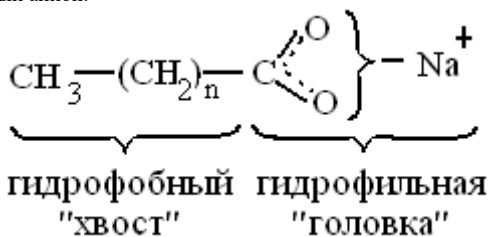
2. непредельные (ненасыщенные)



ВЖХ имеют различные физические и химические свойства. Насыщенные ВЖК – твердые, ненасыщенные – жидкие. Все кислоты нерастворимы в воде, но все хорошо растворяются в органических растворителях.

Самая распространенная – это олеиновая кислота. Человеческий организм способен синтезировать пальмитиновую кислоту и ненасыщенную с одной двойной связью олеиновую кислоту. Линолеовую, линоленовую и арахидоновую кислоты организм должен получать с пищей с растительными маслами. Это незаменимые высшие жирные карбоновые кислоты. Линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты выполняют в организме ряд важных функций. Арахидоновая кислота является предшественником простагландинов – важных гормональных биорегуляторов.

ВЖК не растворимы в воде из-за того, что их молекулы содержат длинный углеводородный радикал – гидрофобная часть молекулы, но их калиевые и натриевые соли (мыла), будучи гидратированными в H_2O , обладают хорошей растворимостью, так как содержат сильный гидрофильный анион.



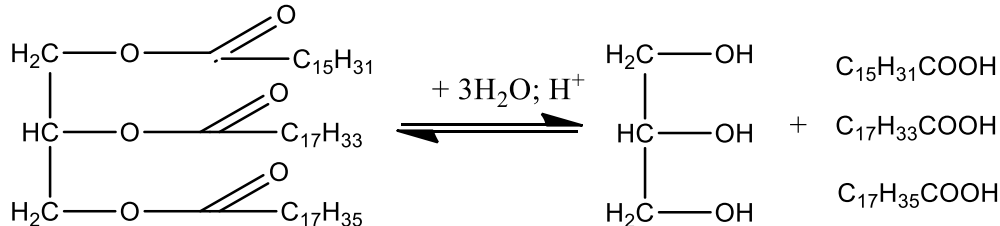
Если в состав «жира» входят преимущественно насыщенные ВЖК – то такие жиры твердые, если ненасыщенные ВЖК – то такие жиры жидкие.

Химические свойства ТАГ

За счет карбоксильной группы проявляются свойства карбоновых кислот, за счет двойных связей проявляются свойства олефинов (алкенов).

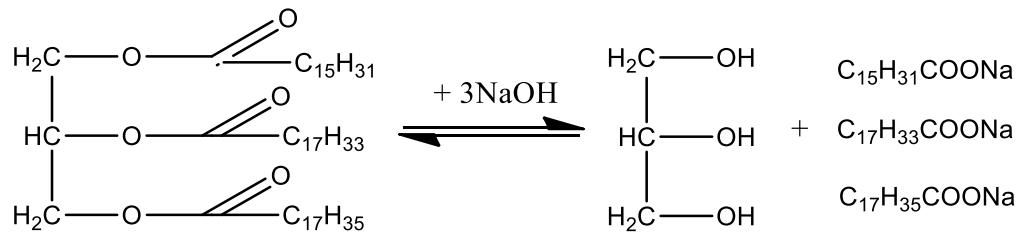
1. реакции омыления:

1.1. омыление в кислой среде – обратимая реакция. Протекает с образованием трехатомного спирта глицерина и ВЖК.



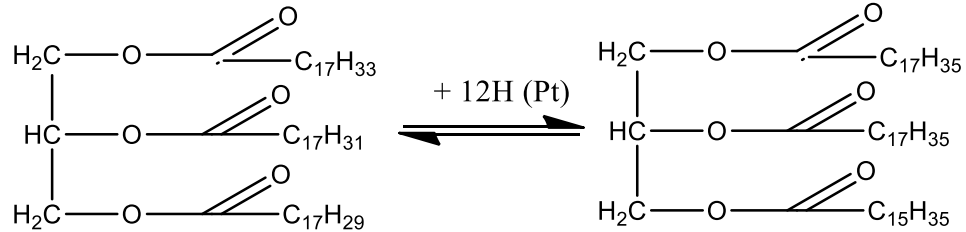
1-пальмитоил-2-олеоил-3-стеарат глицерина

1.2. омыление в щелочной среде – реакция не обратима, т.к. в итоге образуются глицерин и калиевые или натриевые соли ВЖК



2. реакции присоединения:

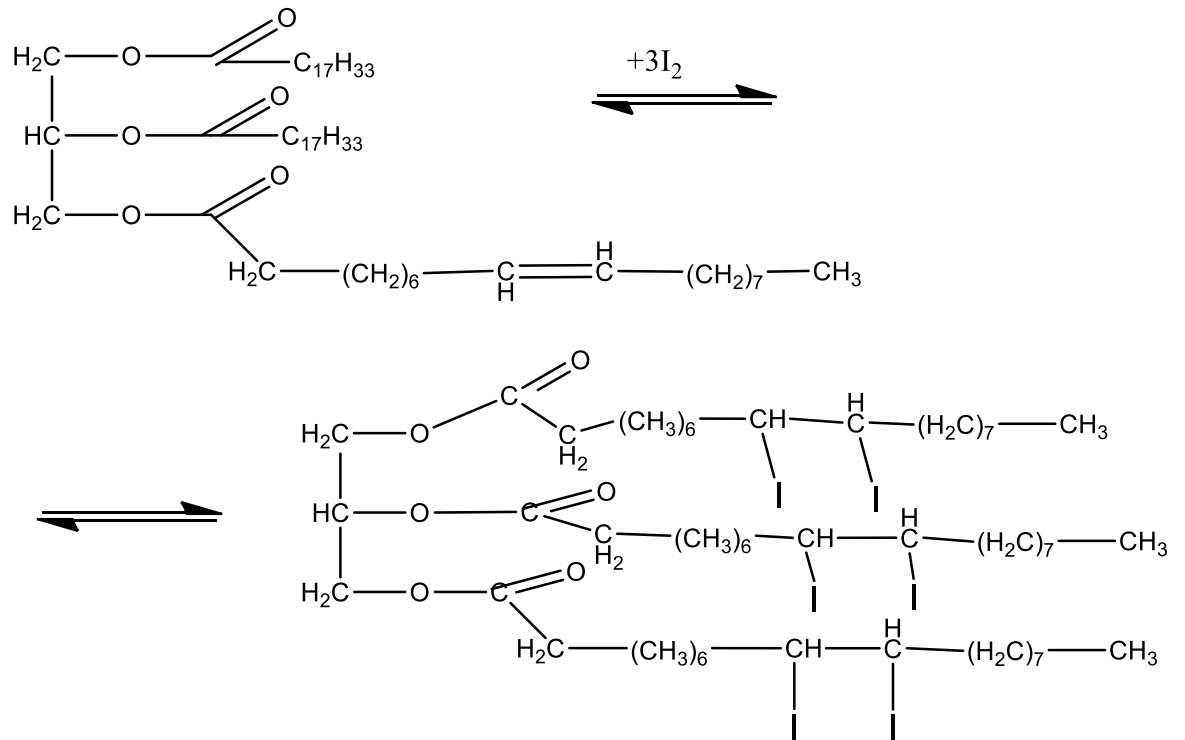
а) гидрирование



1-олеоил-2-линоил-3-линолеоил глицерина тристеароил глицерина

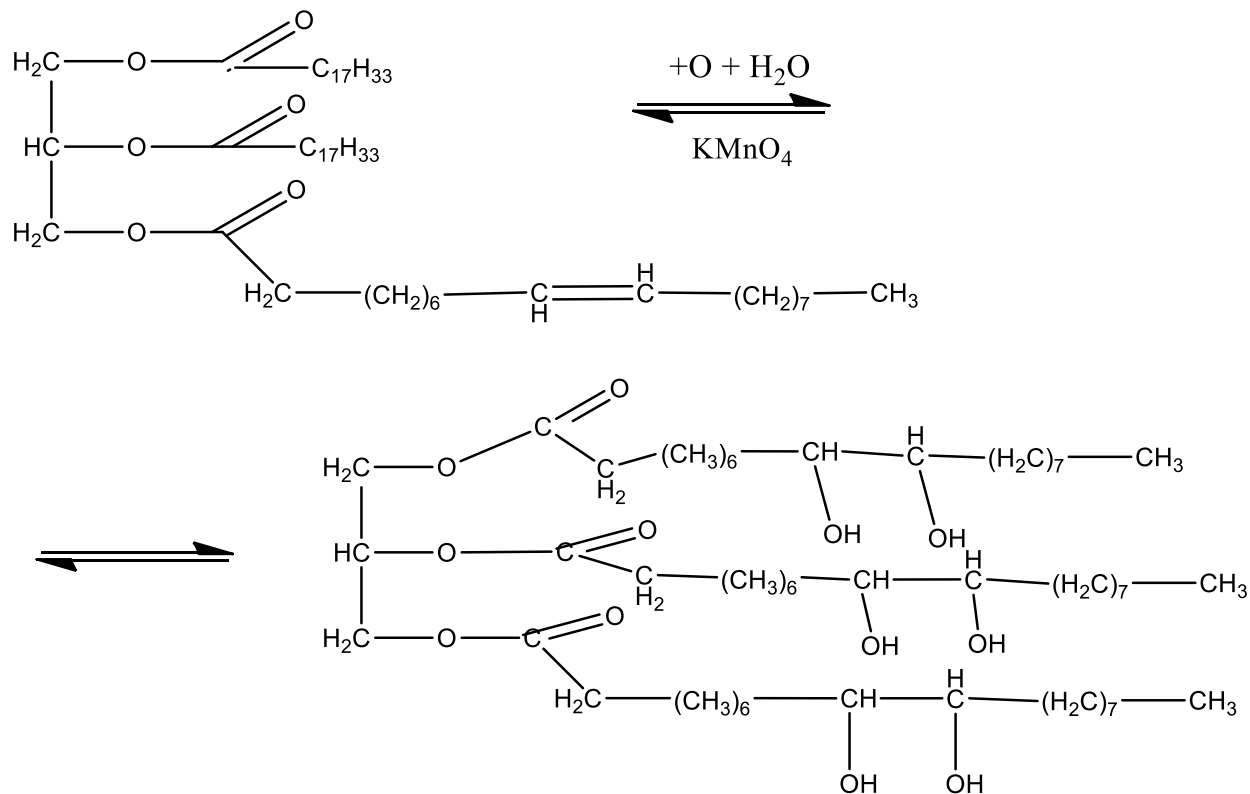
б) присоединение йода I₂

Мерой ненасыщенности растительных масел служит йодное число – это количество атомов йода, которое может присоединиться к 100г жира.

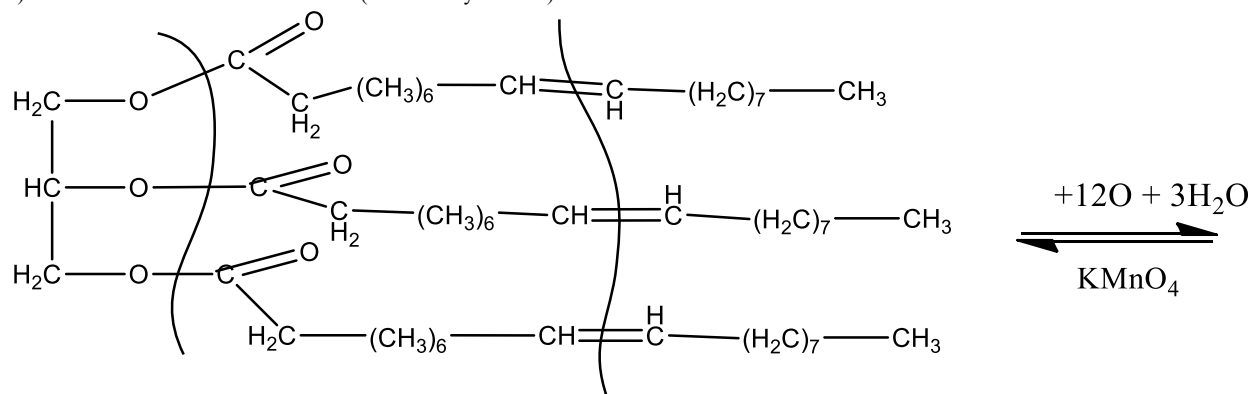


3. реакции окисления

а) окисление раствором KMnO₄ (в мягких условиях)



б) окисление сильными окислителями (в жестких условиях)



глицерол пеларгоновая к-та азелоиновая к-та

в) пероксидное окисление липидов (перекисное окисление липидов)

Процессы перекисного окисления липидов являются нормальными процессами метаболизма и составляют необходимое звено таких жизненно важных процессов как перенос электронов многими флавиновыми ферментами, окислительное фосфорилирование в митохондриях, проведение нервного импульса, участвуют в процессах клеточного деления и т.д.

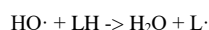
Следует подчеркнуть, что характерной чертой свободнорадикальных реакций в нормальных клетках является их очень низкая интенсивность.

Повышение интенсивности процессов перекисаации липидов связано с увеличенным образованием свободных радикалов в организме и может сопровождаться рядом нарушений в свойствах биологических мембран и функционировании клеток. Результатом подобного процесса может быть повреждение либо белковых структур, либо липидного бислоя в целом.

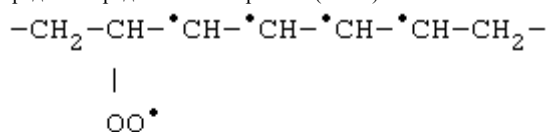
Началом процесса ПОЛ является образование перекисного радикала ненасыщенной жирной кислоты путем отрыва атома водорода от $-\text{CH}_2-$ группы, находящейся в α -положении по отношению к двойной связи (энергия разрыва связи $\text{C}-\text{H}$ наименьшая у атома углерода в α -положении по отношению к двойной связи). В итоге образуется свободный радикал (алкил-радикал) жирной кислоты ($\text{L}\cdot$). Отрыв атома водорода от молекулы жирной кислоты в α -положении приводит к перемещению двойной связи с образованием сопряженного диена или диенового коньюгата. В качестве реагента, способного отрывать атом водорода чаще всего выступает свободный радикал, например, радикал гидроксила $\text{HO}\cdot$. Радикал гидроксила, будучи небольшой по размеру незаряженной частицей, способен проникать в толщу гидрофобного липидного слоя и вступать в химическое взаимодействие с полиненасыщенными жирными кислотами (ЛН), входящими в состав биологических мембран и липопротеинов плазмы крови:



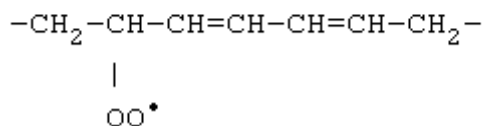
При этом в липидном слое мембран образуются липидные радикалы:



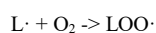
Липидный радикал (L·) вступает в реакцию с растворенным в среде молекулярным кислородом; при этом образуется новый свободный радикал - радикал липоперекиси (LOO·):



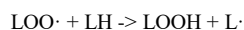
ИЛИ



ИЛИ

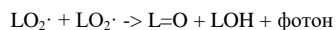
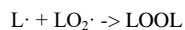
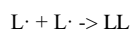


Радикал LOO· атакует одну из соседних молекул фосфолипидов с образованием гидроперекиси липида LOOH и нового радикала L·:



Чередование двух последних реакций как раз и представляет собой цепную реакцию перекисного окисления липидов.

В конце концов, цепи обрываются, поскольку свободные радикалы L· и LO₂·, "ведущие" цепи окисления, исчезают из-за одной из возможных реакций обрыва цепей. Это могут быть следующие реакции:

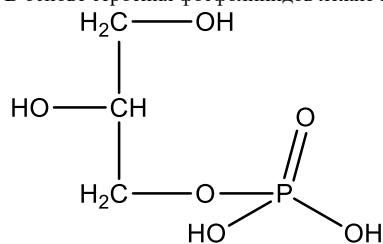


СЛОЖНЫЕ ЛИПИДЫ

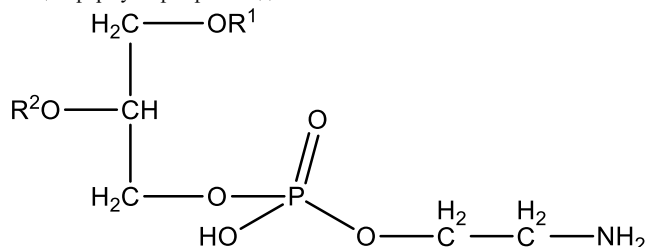
Ткани головного и спинного мозга содержат сложные структурные единицы, стоящие из белка и фосфотидов – фосфолипиды (производные α-фосфатидной кислоты и ВЖК).

При гидролизе фосфатидов образуются глицерин, ВЖК, фосфорная кислота и amino-спирты или другие более сложные спирты.

В основе строения фосфолипидов лежит L-3-глицерофосфат.

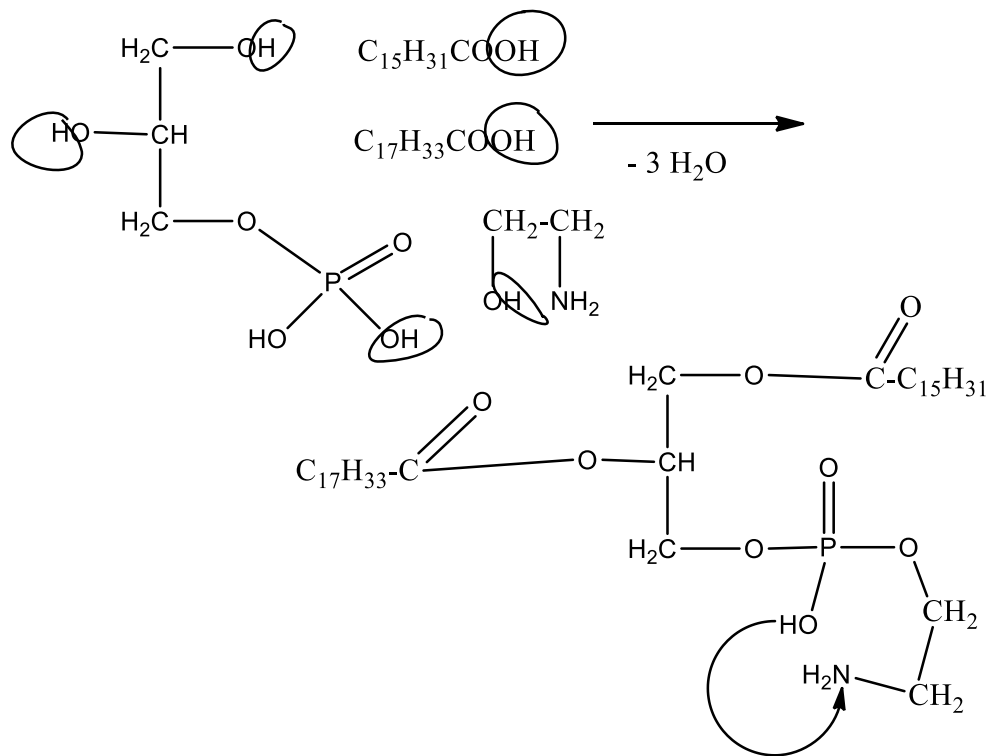


Общая формула фосфолипидов:

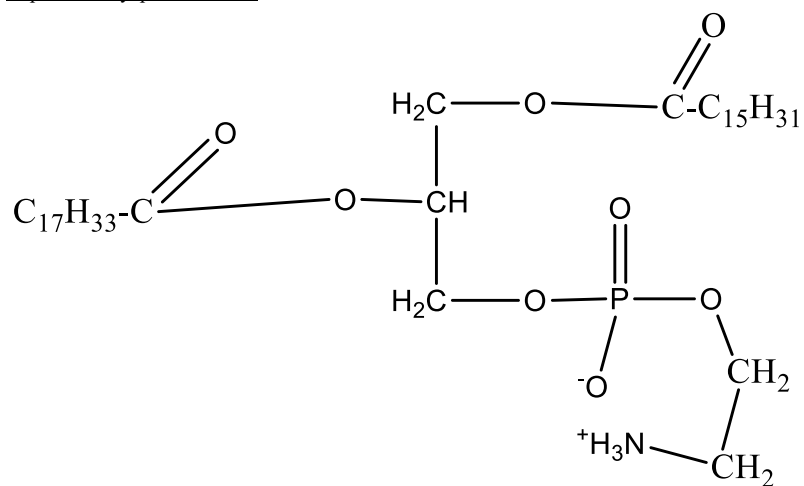


Фосфатидилэтанолламины (кефалины)

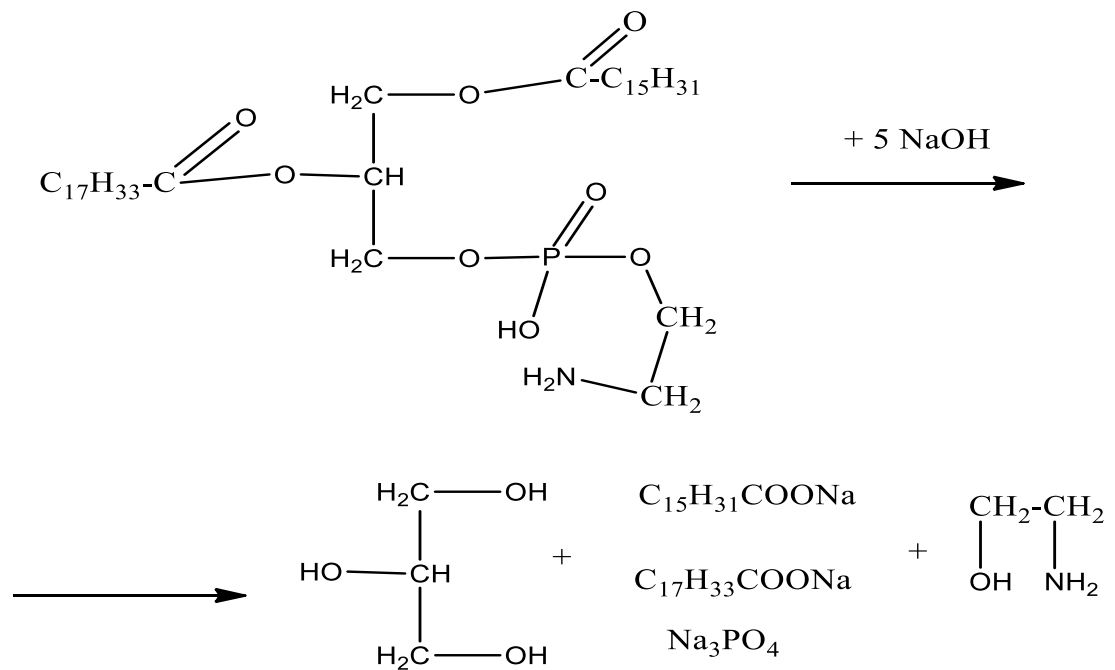
1. Реакция образования. В основе реакция образования сложных эфиров ВЖК и глицерола по гидроксилам 1 и 2 атомов, т.е. в α и β положениях и реакция образования сложного эфира между фосфорной кислотой и коламином)



Строение внутренней соли:

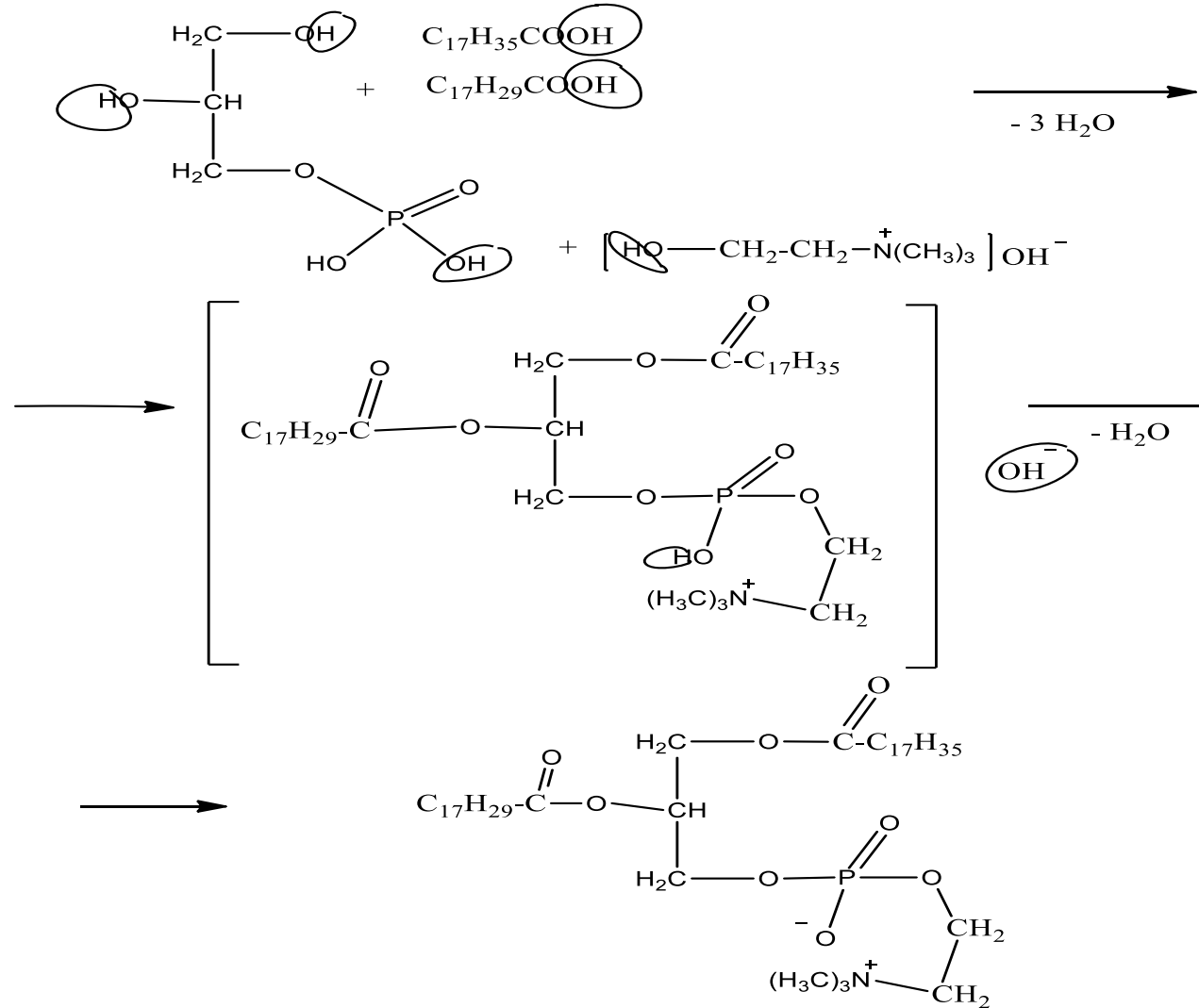


2. реакция омыления

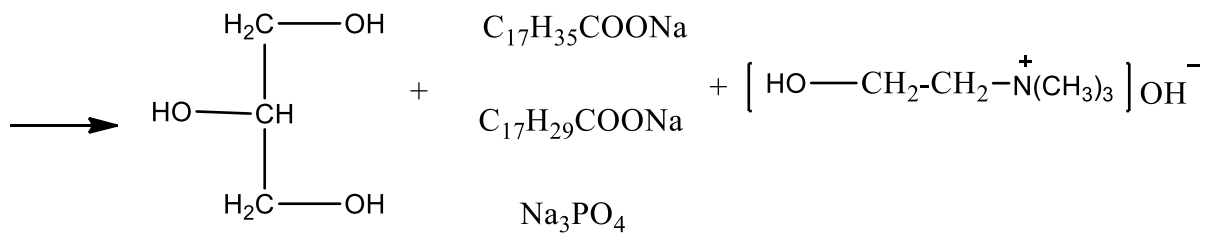
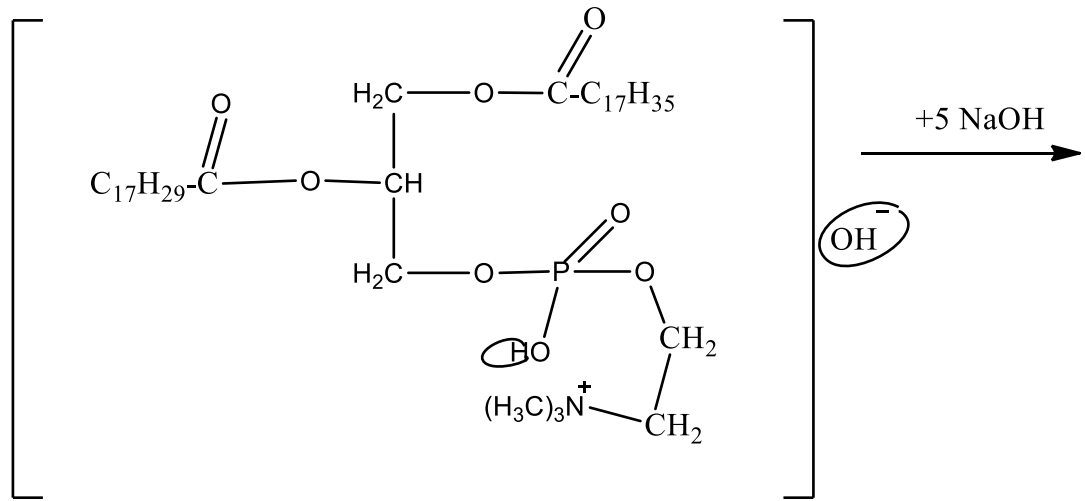


Фосфатидилхолин

1. реакция образования фосфатидилхолина и реакция образования внутренней соли

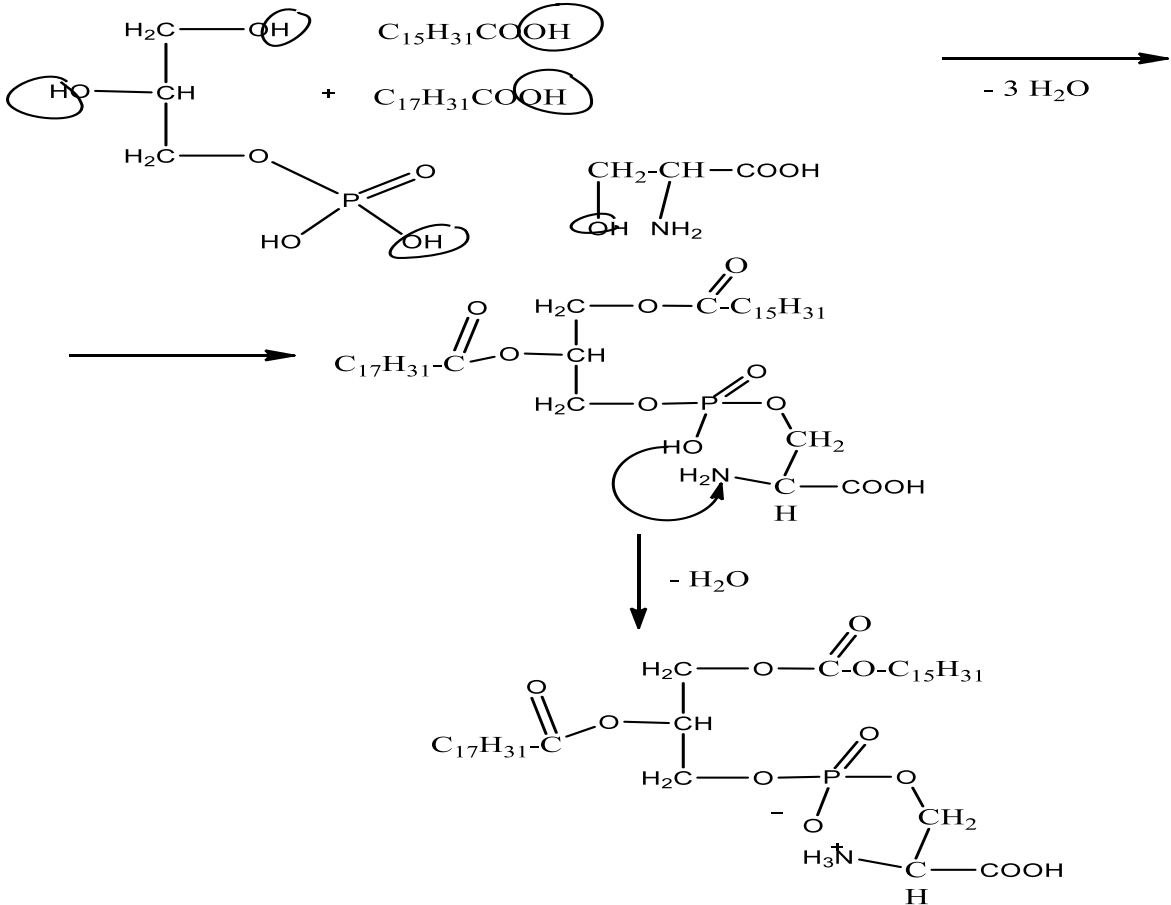


2. реакция омыления

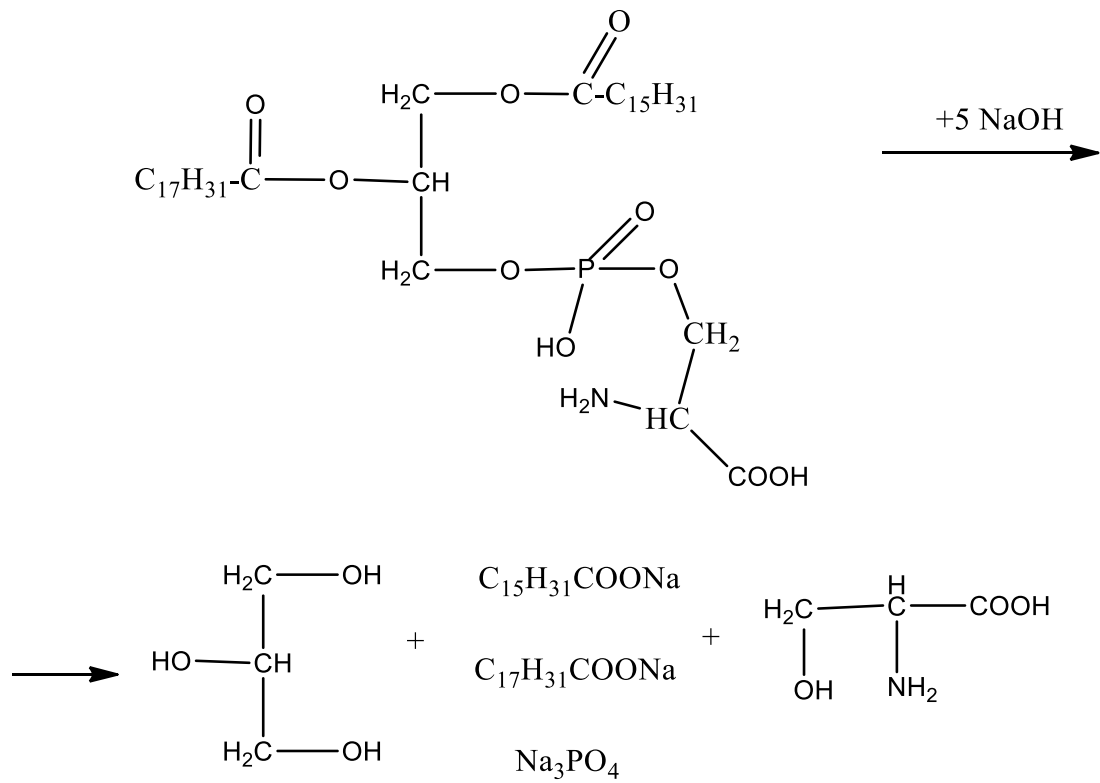


Фосфатидилсерин

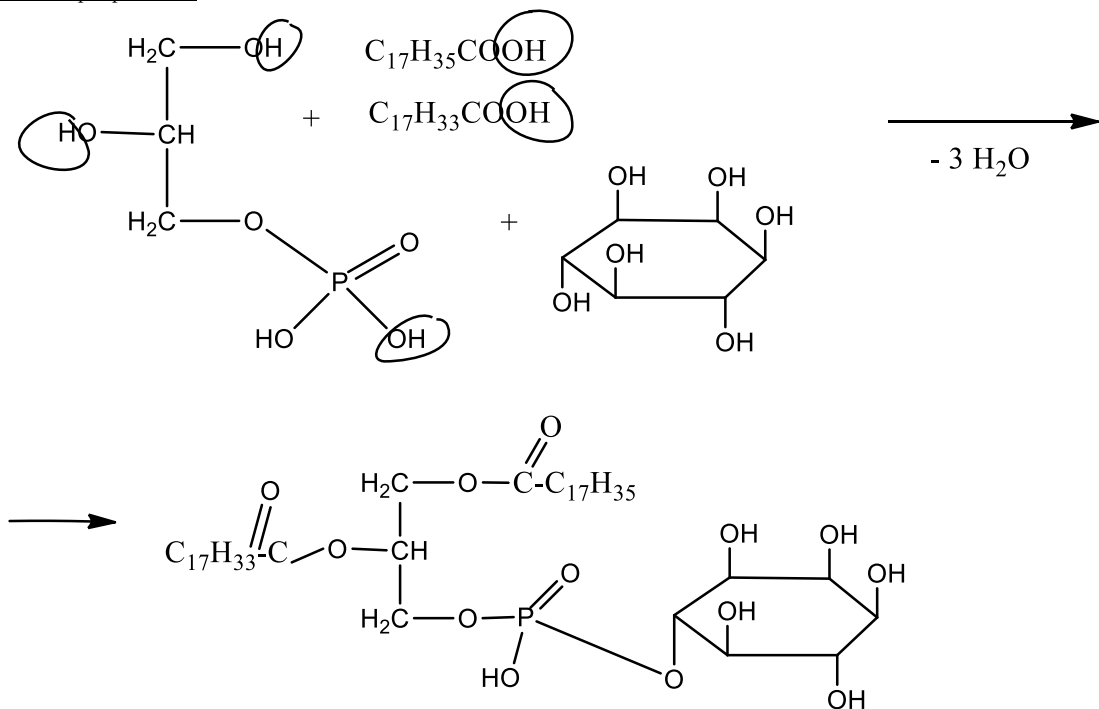
1. реакция образования фосфатидилсерина и реакция образования его внутренней соли.



2. реакция омыления



Инозинфосфатиды
1. Монофосфоинозин

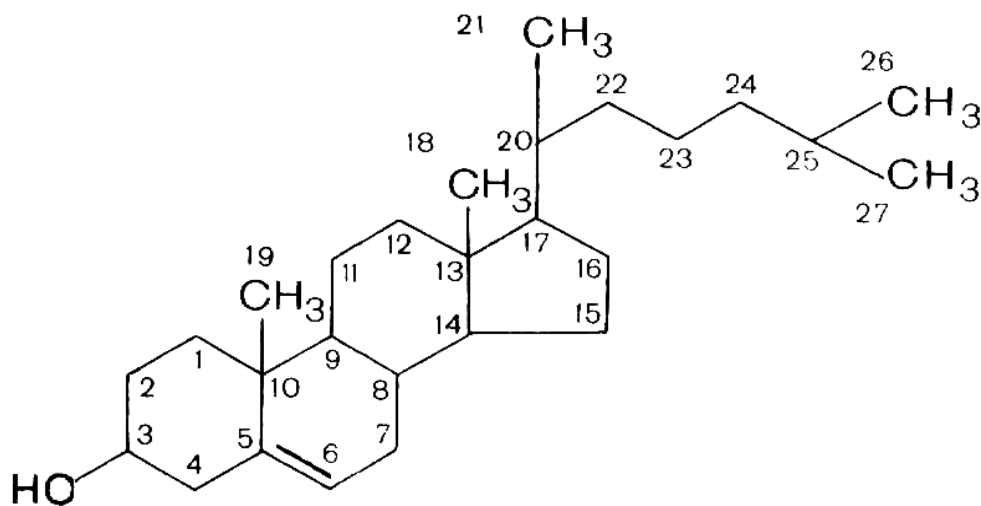


Неомыляемые липиды не гидролизуются в щелочной или кислой средах.

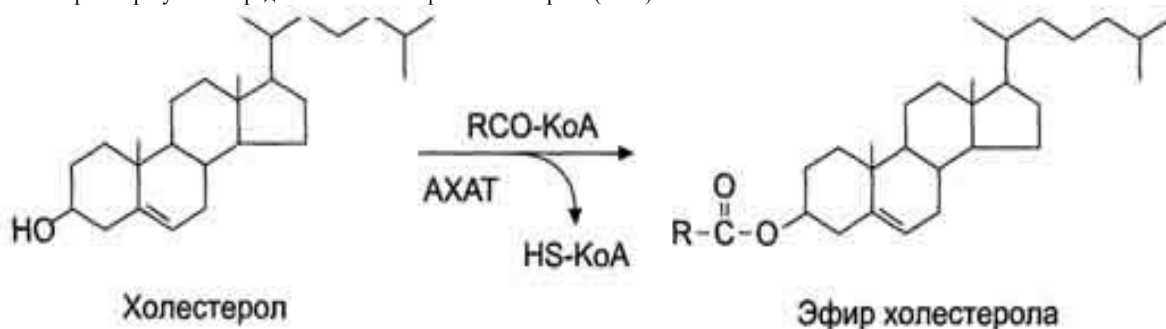
Стероиды: ХС (холестерол), ЭХС (эфир холестерола), Д₃ (витамин), ПГ (половые гормоны), ГК (глюкокортикоиды), МК (минералкортикоиды).

Основным представителем стероидов является холестерол (ХС) животного происхождения. В организме человека составляет 140 гр. С пищей поступает 300-400 гр в сутки экзогенного ХС и около 1 гр синтезируется эндогенного холестерола в организме во всех клетках, но интенсивнее в печени из ацетил- СоА.

Холестерол это циклический одноатомный, ненасыщенный спирт, в основе лежит кольцо циклопентанпергидрофенатрен
 Строение



Холестерол образует с непредельными ВЖК эфиры холестерина (ЭХС)



Биологическая роль холестерина

- структурная
- источник биологически активных веществ: витамина Д₃; половых гормонов; глюкокортикоидов; минералкортикоидов; желчных кислот (холевой, хенодезоксихолевой)
- в виде эфира холестерола транспортируют непредельные ВЖК из тканей в печень для синтеза триацилглицератов, фосфолипидов

Тема : Аминокислоты, пептиды, белки

Цель: Сформировать и закрепить знание о строении, классификации, химических свойствах аминокислот, пептидов, белков, как биологически важных химических реакций протекающие в живом организме. Знать понятие о белках и пептидах, строении белков и связях, формирующих первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуру.

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно – целевые вопросы к занятию

1. Аминокислоты, строение, номенклатура. Кислотно-основные свойства, биполярная структура.
2. Классификация: по химической природе радикала, по полярности радикалов, по кислотно-основным свойствам, по биологической значимости.
 2. Химические свойства α-аминокислот:
 - а). Образование внутрикомплексных солей.
 - б). Реакции этерификации.
 - в). Образование пептидной связи.
 - г). Образование амидов.
4. Биологически важные биохимические реакции, протекающие в организме.
 - I. по α-NH₂ группе: а) трансаминирование; б) дезаминирование
 - II. по α-COOH группе - декарбоксилирование (образование биогенных аминов);
 - III. специфические превращения аминокислот (трансамтирование на примере метионина);
5. Понятие о трансаминировании, строение кофактора ПАЛФ (роль витамина В₆ в этом процессе). Механизм трансаминирования. Схема реакции на примере АЛТ (аланинаминотрансферазы). Биологическая роль трансаминирования.
6. Понятие о дезаминировании АМК. Виды дезаминирования: окислительное (глутаминовая кислота), гидролитическое (серин), внутримолекулярное (гистидин), восстановительное (аланин). Биологическая роль дезаминирования.
7. Превращение по α-COOH группе - декарбоксилирование α -аминокислот, образование биогенных аминов (коламина, гистамина, серотонина, кадаверина, дофамина, ГАМК). Биологическая роль биогенных аминов.
8. Понятие о пептидах и белках. Электронное и пространственное строение пептидной (амидной) связи.
9. Кислотный, щелочной и ферментативный гидролиз белков.
10. Установление аминокислотного состава белков с помощью современных физико-химических методов.
11. Структурная, пространственная организация белковой молекулы
 - а. Понятие о первичной, структуре белка.
 - б. Понятие о вторичной структуре белка, α - спираль и β - складчатая структура, связи, формирующие вторичную структуру.
 - в. Понятие о третичной, нативной конформации белка (глобулярные и фибриллярные белки), связи, формирующие третичную структуру.
 - г. Понятие о четвертичной структуре белка на примере белка Hb гемоглобина (Hb) , связи, которые формируют четвертичную структуру.

Теоретический материал

Аминокислоты.

α -аминокислоты – гетерофункциональные соединения, молекулы которых содержат одновременно аминогруппу и карбоксильную группу у одного и того же атома, т.е. аминокислоты – бифункциональные соединения (α -углеродного атома). Общая формула:

(основная функция) $H_2N-CH-COOH$ (кислотная функция)

R(радикал)

Биологическая роль аминокислот

1. Большая часть аминокислот используется для синтеза собственных белков организма (гормоны, ферменты и т.д.)
2. Для образования нейромедиаторов биогенных аминов. Глицин и глутаминовая кислота сами являются нейромедиаторами.
3. На биосинтез гормонов аминокислотной природы T_3 (трийодтиронин), T_4 (тетрайодтиронин или тироксин), адреналин, норадреналин.

4. На биосинтез гема и белка гемоглобина (Hb), Mb, ферментов каталазы.

5. Биосинтез карнитина, креатина, азотистых оснований (пуриновых и пиридиновых)

6. Аминокислоты подвергаются окислению до конечных продуктов (аммиак, мочевины, углекислый газ)

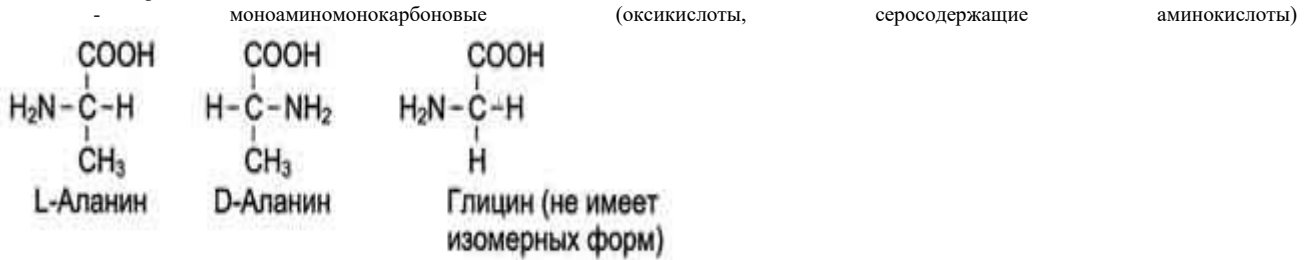
7. Безазотистый остаток аминокислоты может использоваться на биоамид глюкозы, липидов, кетонных тел

Азот аминокислот выводится из организма в виде мочевины и солей аммония.

Классификация аминокислот

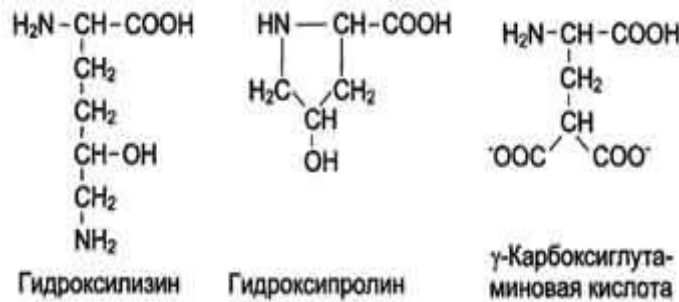
I. химическая

1. алифатические кислоты



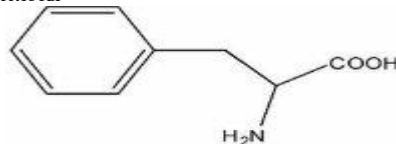
- диаминомонокарбоновые

- моноаминодикарбоновые



2. иминокислоты

3. ароматические кислоты



- гомоциклические

- гетероциклические

II. По физическим свойствам

- аминокислоты с неполярными (гидрофобными) радикалами: аланин, валин, лейцин, изолейцин, метионин, фенилаланин, триптофан

- аминокислоты с полярными (гидрофильными) радикалами: диаминодикарбоновые, моноаминодикарбоновые кислоты, оксикислоты и серосодержащие аминокислоты

III. По биологическим свойствам

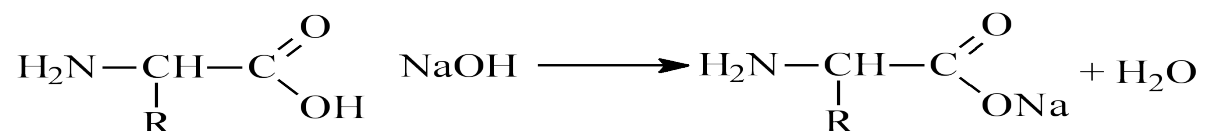
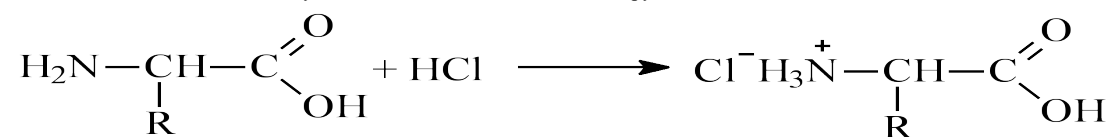
- незаменимые аминокислоты: валин, лейцин, изолейцин, метионин, фенилаланин, триптофан, лизин, треонин; поступают только с белковой пищей (80-120 г/с)

- частично заменимые: гистидин, аргинин; синтезируются очень медленно.

- заменимые: аланин, аспарагиновая, глутаминовая кислоты, пролин, глицин, серин; синтезируются в необходимом количестве в организме.

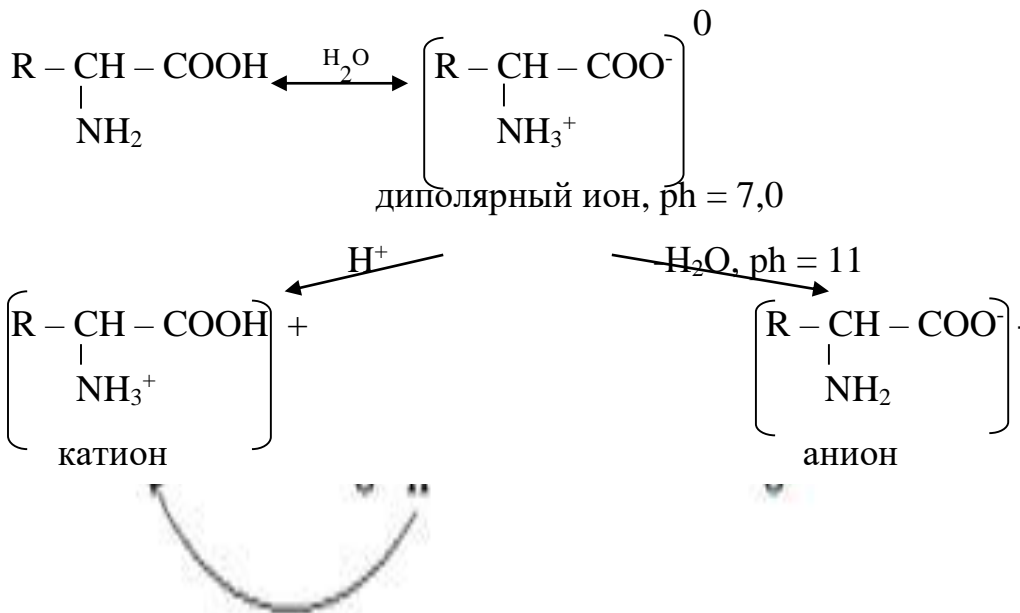
Химические свойства

Кислотно-основные свойства обусловлены наличием $COOH$ и NH_2 группы в аминокислоте.



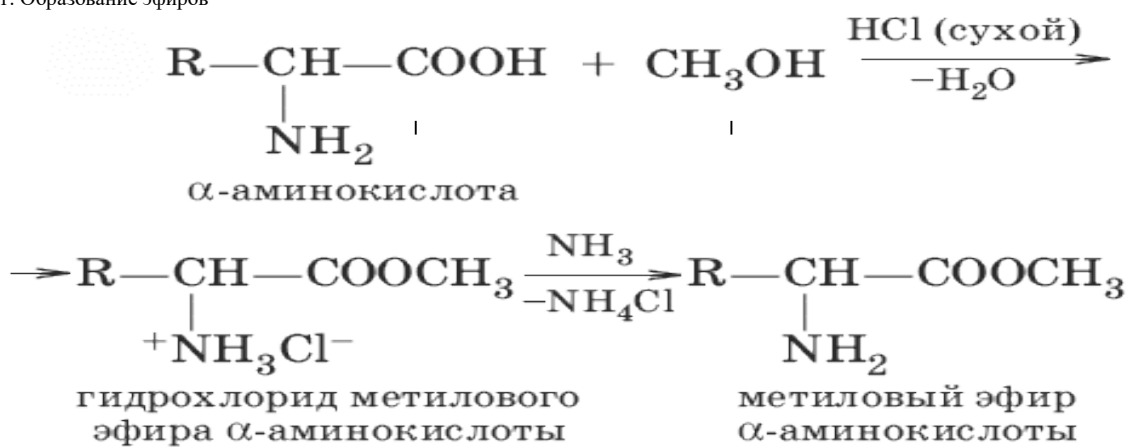
В водных растворах в кристаллическом состоянии аминокислоты существуют как биполярные ионы (амфионы)

Строение аминокислот

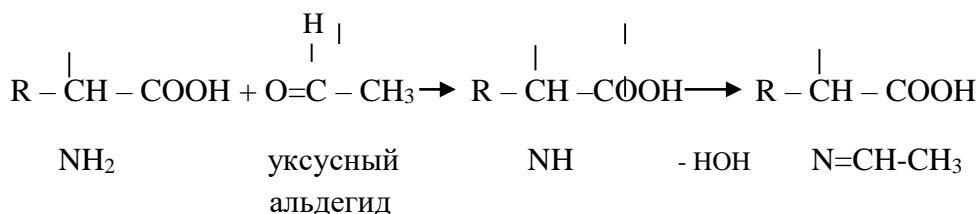
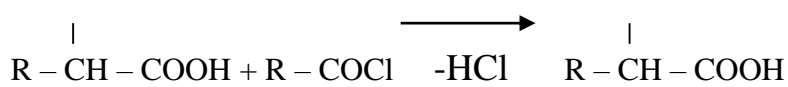
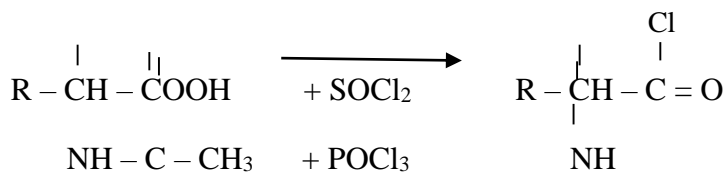


у, ни к катоду.
лектронейтральна.

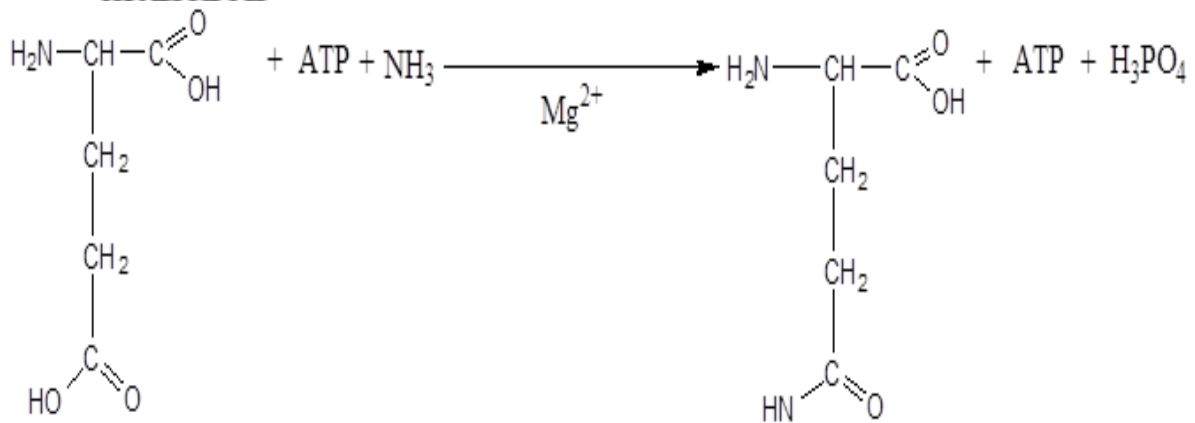
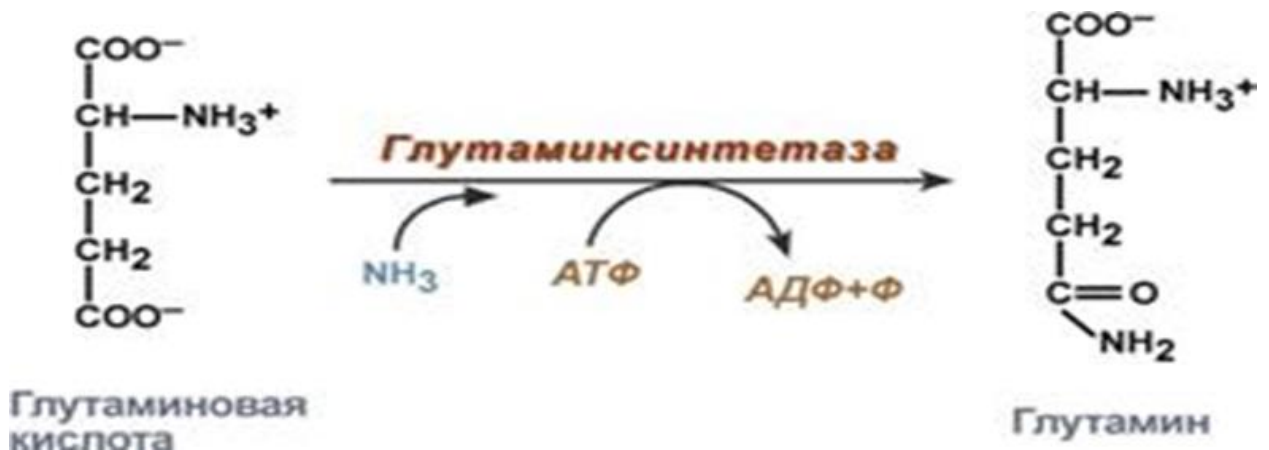
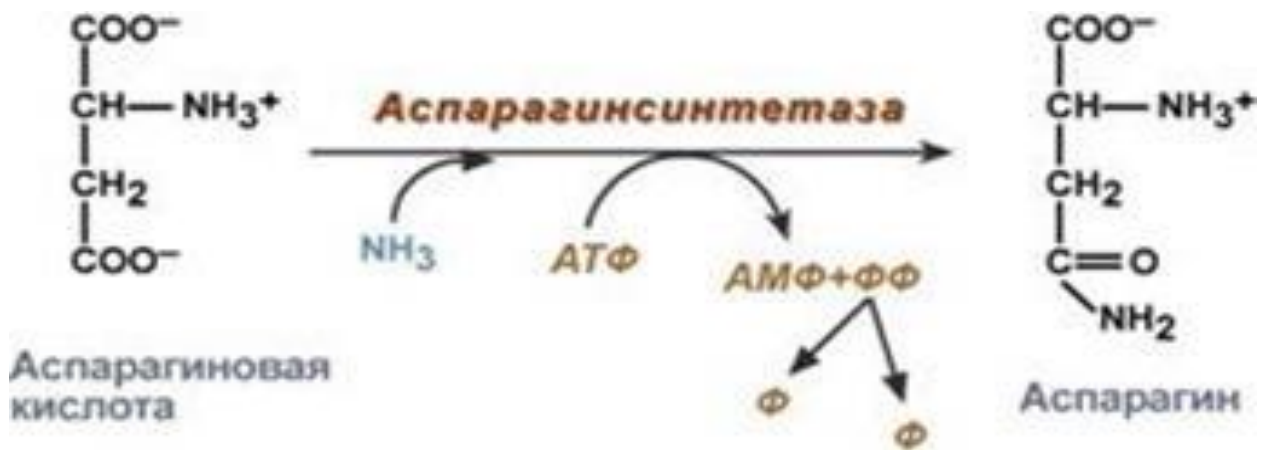
Химические реакции с аминокислотами
1. Образование эфиров



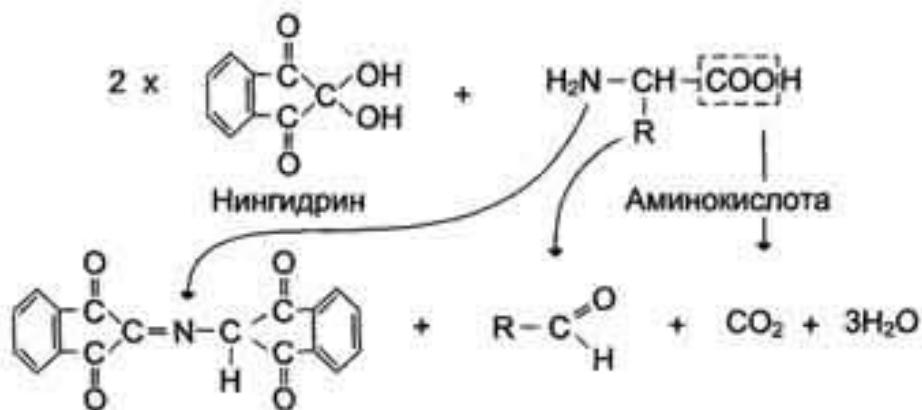
2. Образование галогенангидридов



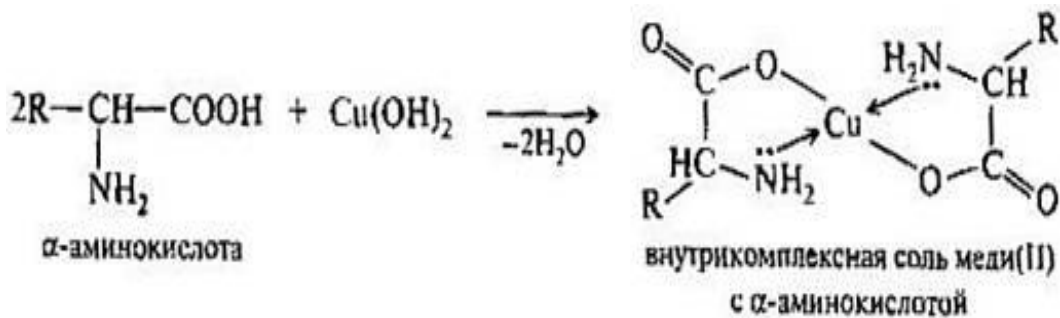
сах центральной нервной
гся транспортные формы
е мочевины и в почки на



6. Качественные реакции на аминокислоты
 а) нингидриновая (на α-аминокислоты)



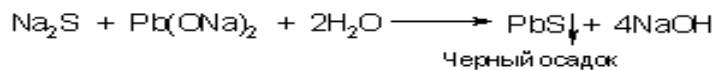
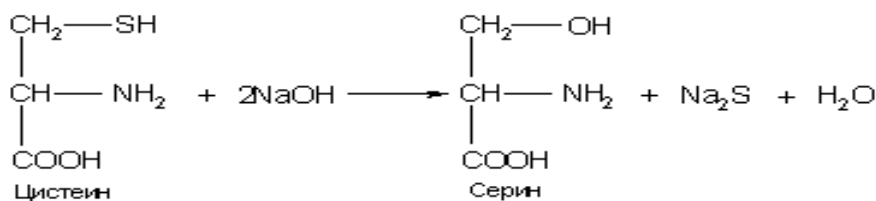
б) образование хелатного комплекса



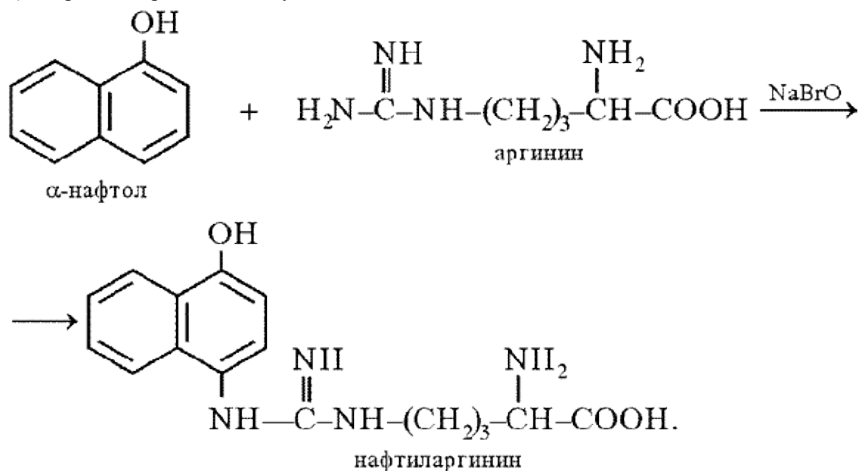
в) ксантопротеиновая реакция



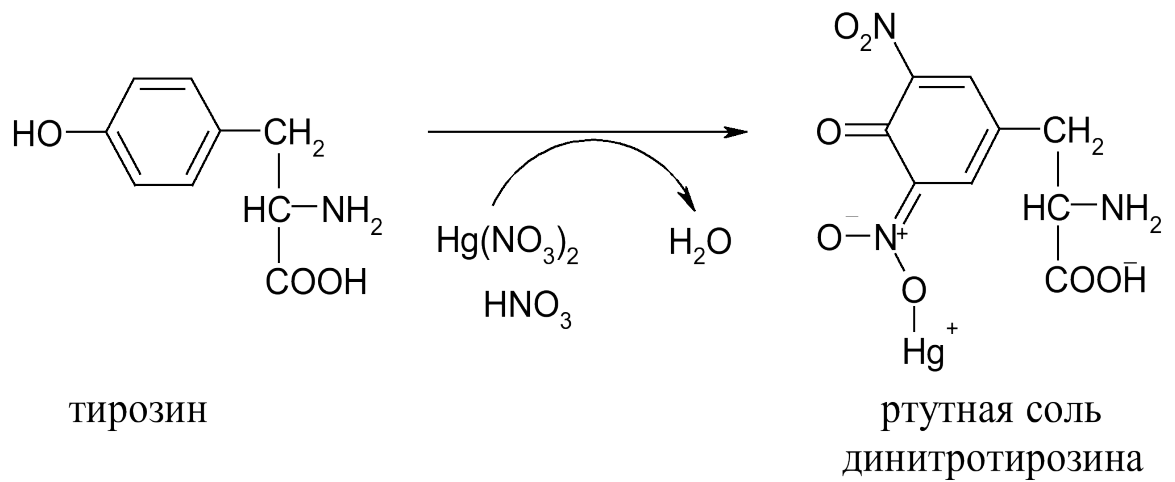
г) реакция Фоля на серосодержащие аминокислоты (цистеин)



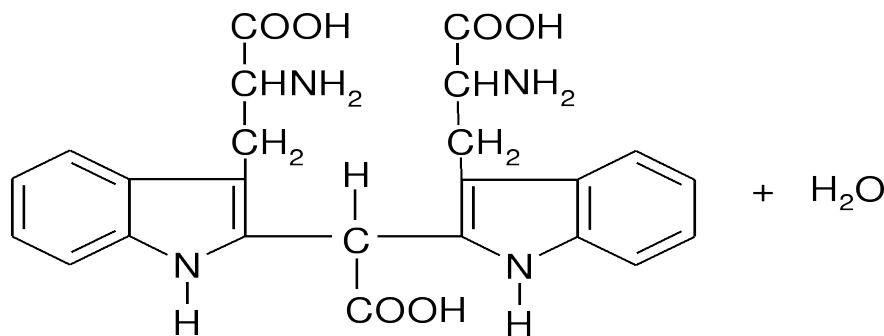
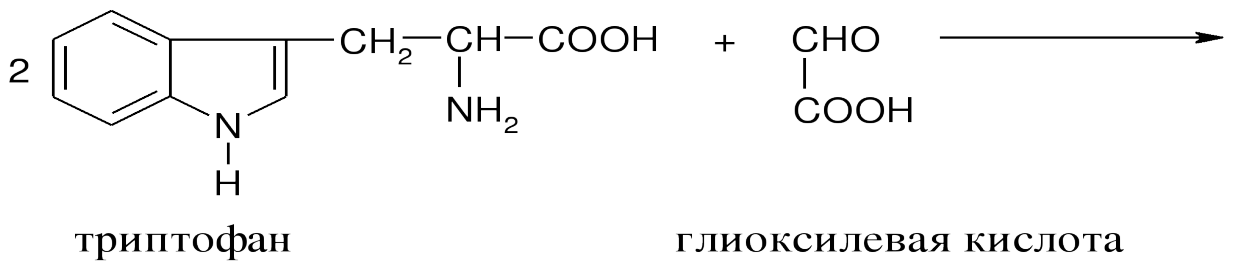
д) на аргинин – реакция Сакагучи



е) на тирозин – реакция Милона



ж) на триптофан – реакция Эрлиха, Адамкевича



Биологически важные химические реакции (in vivo)

Биологические реакции аминокислот в организме идут с участием катализаторов ферментов.

Выделяют следующие общие пути катаболизма аминокислот:

1. по α -NH₂ группе:

- дезаминирование
- трансаминирование
- трансдезаминирование

2. по α -COOH группе:

- декарбоксилирование образование биогенных аминов

3. по углеродному скелету

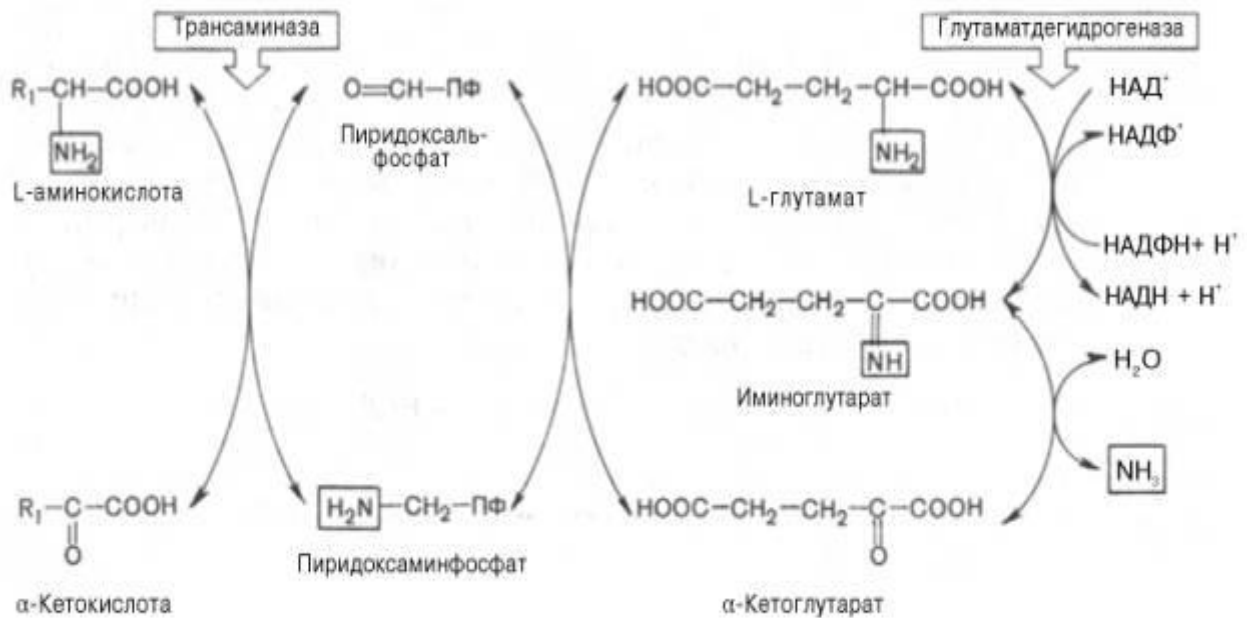
- использование на биосинтез глюкозы (гликогенные АМК)
- использование на биосинтез кетонных тел, липидов (кетонные АМК)
- окисление до конечных продуктов и извлечение энергии 10%

4. специфические метаболические превращения аминокислот: трансметилирования, реакции альдольной конденсации, элиминирования, окисления тиольных групп.

Трансаминирование – межмолекулярный ферментативный перенос α -NH₂ группы с аминокислоты-донора на α -кетокислоту-акцептора с образованием новой аминокислоты и новой кетокислоты. Этот процесс катализируют ферменты II трансфераз подкласса аминотрансфераз. Этому процессу подвергаются все аминокислоты, кроме лизина, треонина, пролина, α -пролина. Реакция протекает как в митохондриях, так и в цитозоле. Наиболее активны следующие ферменты: АСТ (аспаратаминотрансфераза), АЛТ (аланинаминотрансфераза); доноры это аспарагиновая кислота, аланин; акцепторы – три α -кетокислоты – ЩЦК (щавелевоуксусная кислота), ПВК (пировиноградная кислота), α -КГ (кетоглутаровая кислота). В составе ферментов имеется временный акцептор α -NH₂ группы, это производное витамина В6 – кофактор ПАЛФ (пиридоксальфосфат). Непосредственно аминокислота с α -кетоглутаровой взаимодействовать не могут. Реакция идет с образованием оснований Шиффа с кофактором. Эти ферменты катализируют обратную реакцию ПАЛФ.

Схема реакции трансаминирования

Название строится от донора NH₂ группы. Данные ферменты работают по механизму пинг-понга – двойное замещение. По такому механизму работают и другие аминотрансферазы.



Биологическая роль

1. Аминокислоты теряют $\alpha-NH_2$ группу; углеродный скелет может использоваться на анаболический и катаболический процессы
2. Идет перераспределение аминного азота в организме
3. Не выделяется токсический аммиак
4. Образуются незаменимые аминокислоты
5. Является начальным этапом катаболизма аминокислот

Дезаминирование – ферментативный процесс удаления $\alpha-NH_2$ группы из аминокислоты, которая выделяется в виде аммиака и образования безазотистого остатка (α -кетокислоты). Дезаминированию подвергаются все аминокислоты, кроме лизина и пролина.

Выделяются следующие виды дезаминирования

- а) окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты в митохондриях при $pH=7,4$
- б) неокислительное (гидролитическое) дезаминирование серина и треонина
- в) внутримолекулярное дезаминирование гистидина
- г) восстановительное дезаминирование

Схема реакции окислительного дезаминирования глутаминовой кислоты, протекает в митохондриях клеток при $pH=7,4$ с участием фермента глутаматдегидрогеназы I. Оксидоредуктазы, I. Дегидрогеназы

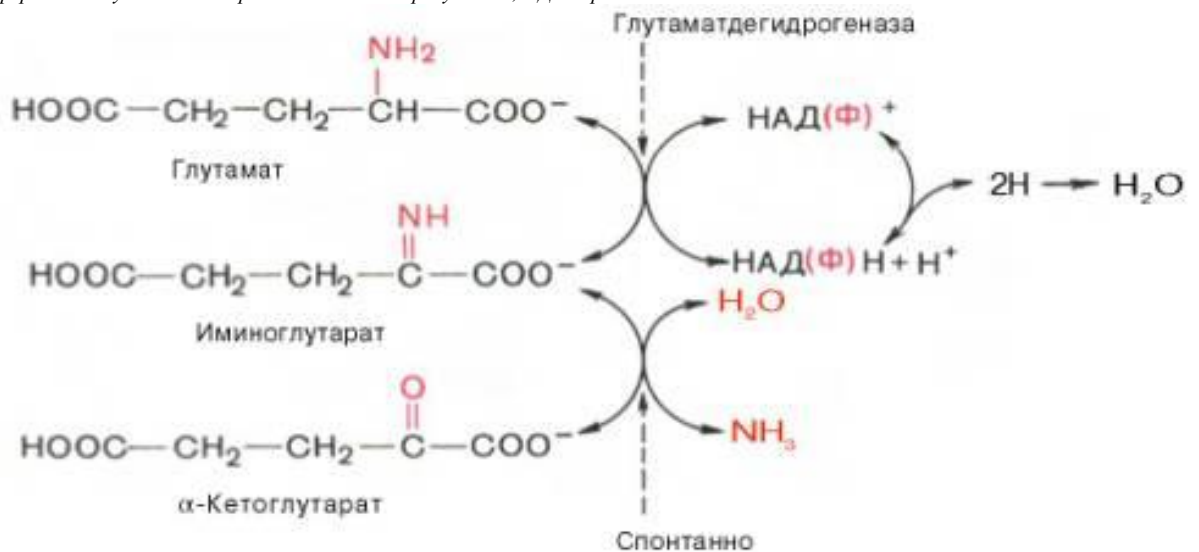


Схема реакции гидролитического дезаминирования

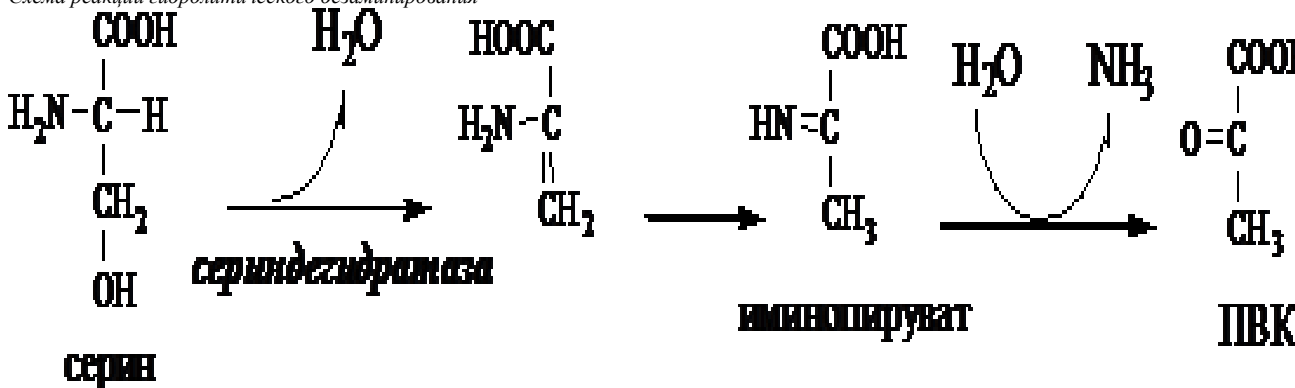


Схема реакции внутримолекулярного дезаминирования

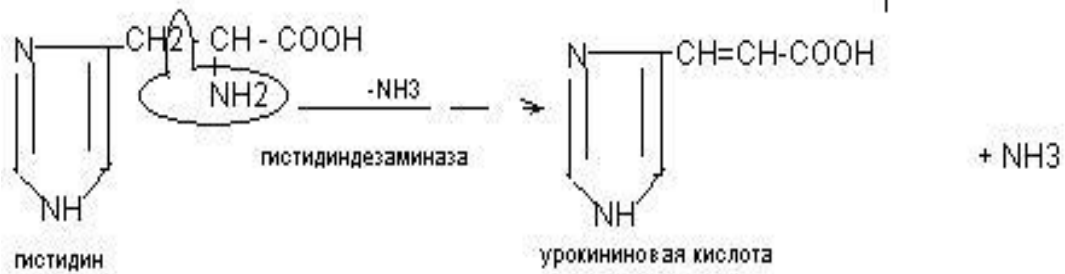


Схема реакции восстановительного дезаминирования

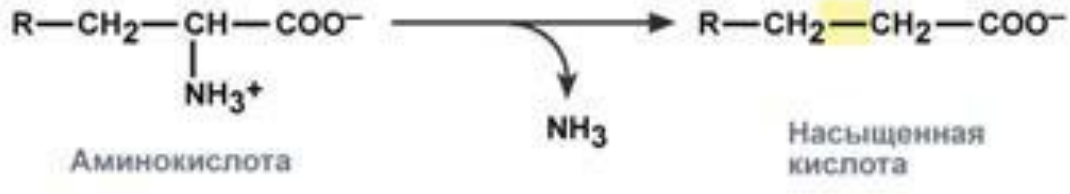
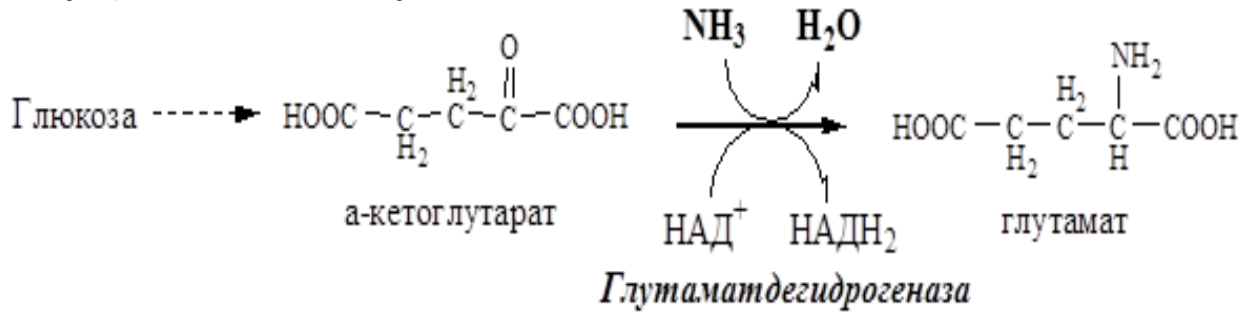
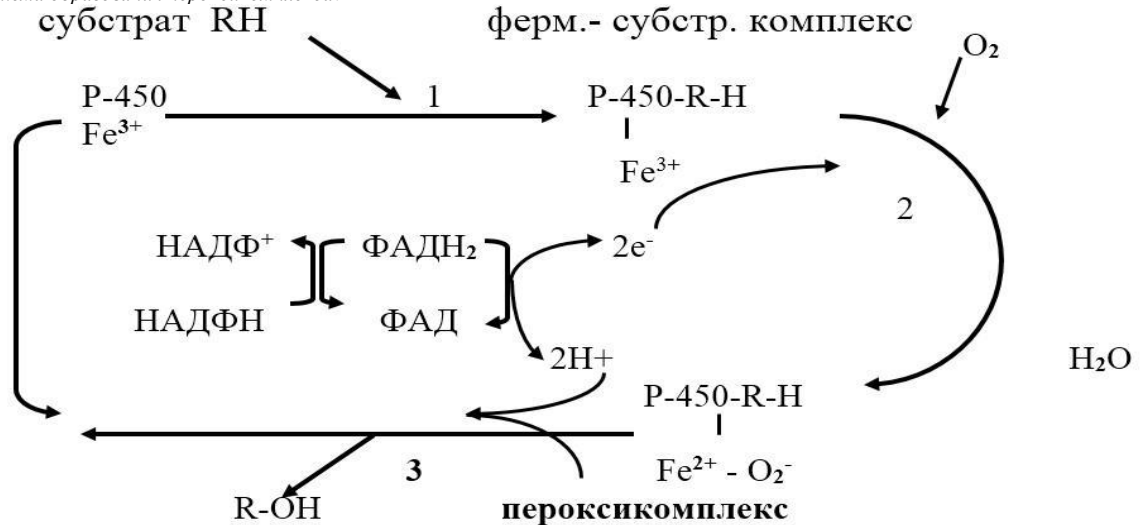


Схема реакции восстановительного аминирования



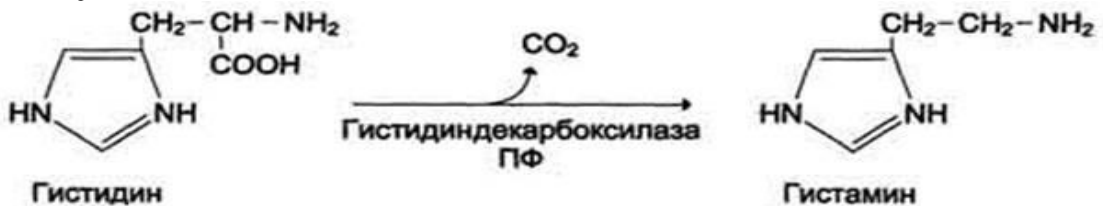
В пероксиомах печени и почек под действием ферментов оксидаз и I класса оксидоредуктазы аминокислоты подвергаются окислительному дезаминированию при pH=10 с образованием перекиси водорода

Схема образования пероксикомплекса:



Декарбоксилирование – ферментативный процесс удаления молекулы углекислого газа от α-COOH группы аминокислот, под действием фермента IV. Лиаз-декарбоксилаз. Декарбоксилазы это сложные ферменты (холоферменты), кофактором которых является производное Vit В6 – ПАЛФ (пиродоксальфосфат). Входе этих реакций образуются биогенные амины (нейромедиаторы)

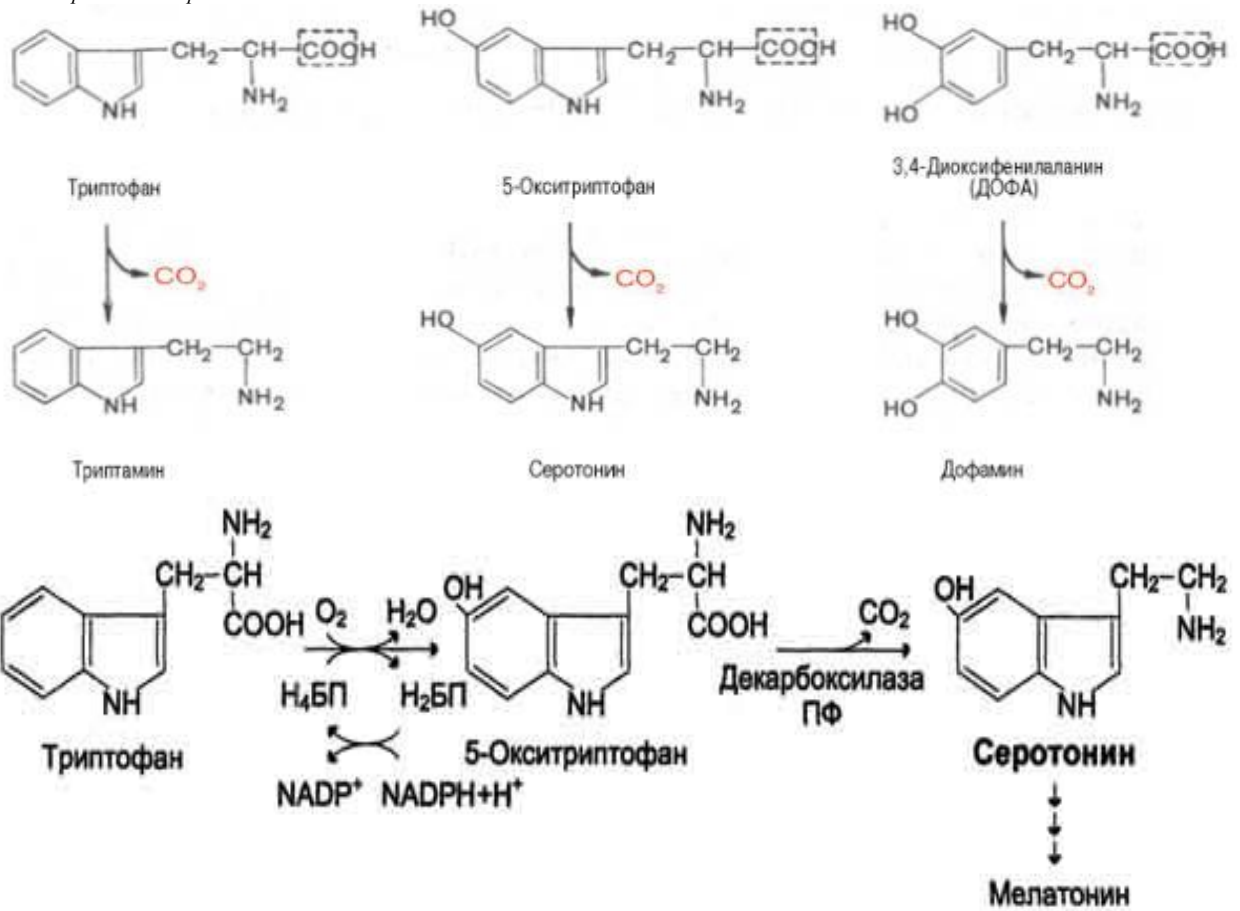
Схема образования гистамина



Биологическая роль

1. Выполняет роль нейромедиатора
2. Стимулирует секрецию желудочного сока, слюны (пищеварительный гормон)
3. Обеспечивает воспалительную реакцию, расширение сосудов, покраснение кожи, отечность ткани
4. Обеспечивает аллергическую реакцию
5. Повышает проницаемость капилляров, вызывает отечность, понижение артериального давления, но повышение внутричерепного давления, вызывая головную боль

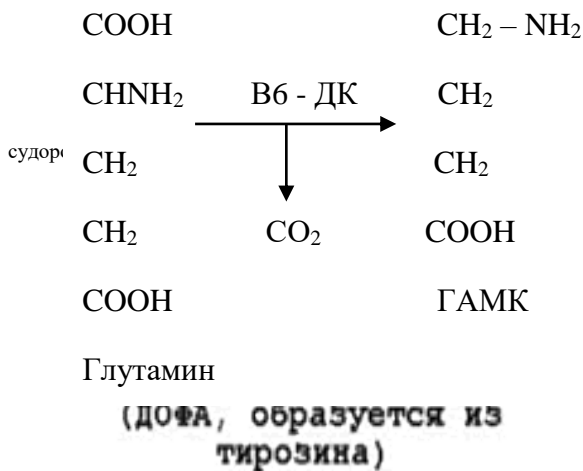
6. Сокращает гладкую мускулатуру легких, вызывая удушье
 Схема образования серотонина



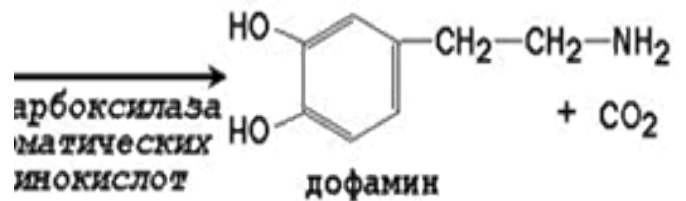
Биологическая роль

1. Выполняет роль нейромедиатора
2. Стимулирует сокращение гладкой мускулатуры, усиливает перистальтику кишечника
3. Обладает сосудосуживающим эффектом, повышает артериальное давление
4. Регулирует температуру, дыхание
5. Принимает участие в аллергических реакциях, синтезируется в тучных клетках
6. Антидепрессант (гормон удовольствия, счастья, цветных снов)

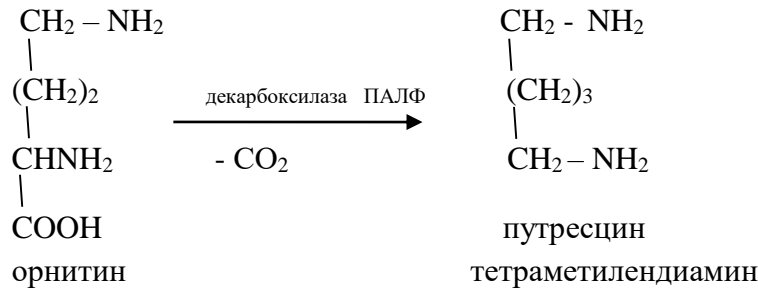
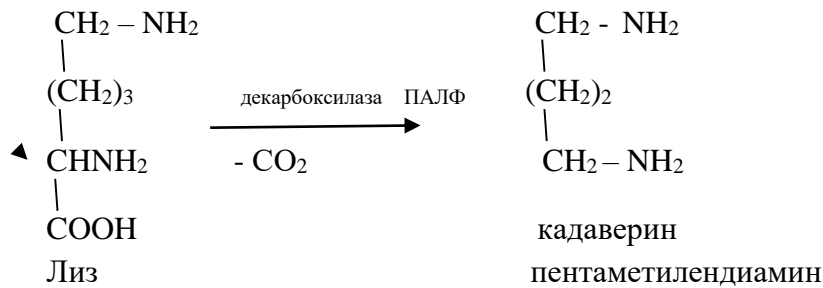
Схема реакции образования ГАМК



границы ГАМК – снижается проведение нервного импульса, возникает э давление может возникнуть отек мозга.



Гниение аминокислоты в кишечнике на примере лизина, орнитина

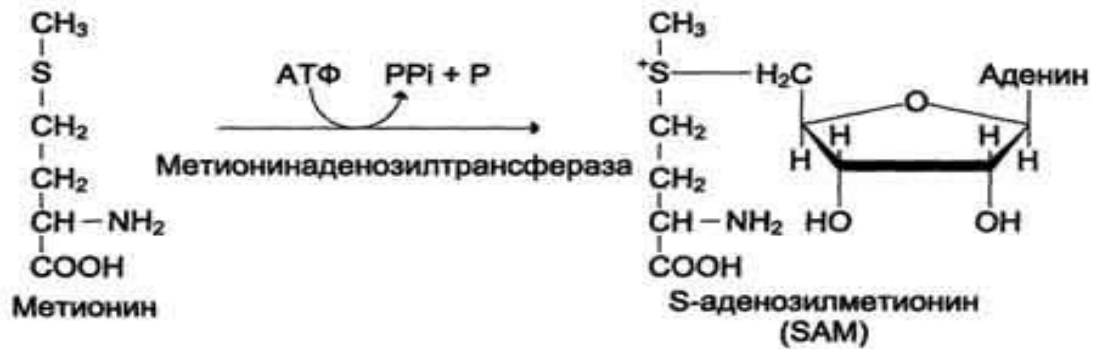


Эти биогенные амины являются трупными ядами, т.е. веществами, образующимися в трупах и обуславливающими ядовитость гниющих белков.

Понятие о трансметилировании

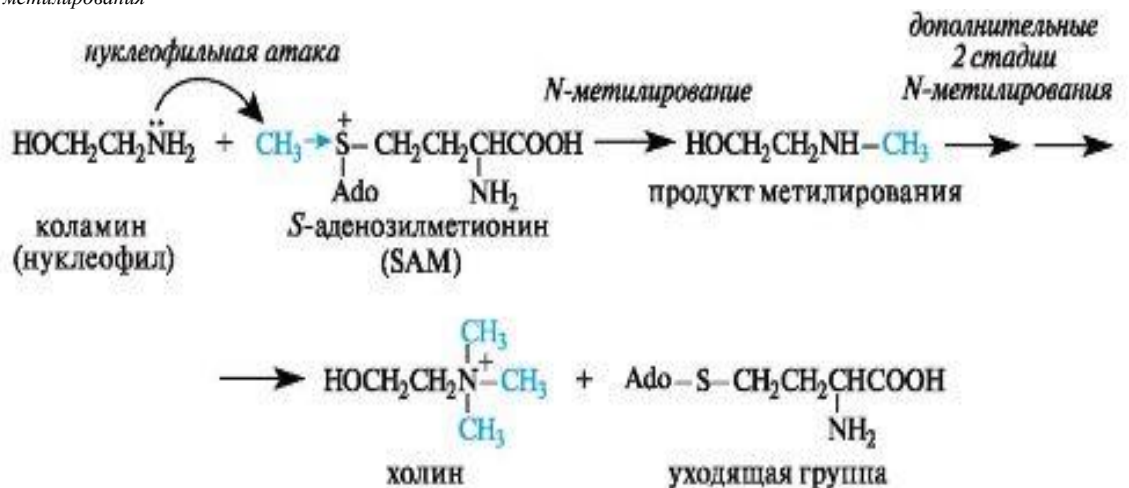
Метионин незаменимая аминокислота в организме, как любая аминокислота используется на биосинтез белка, является иницирующей аминокислотой в биосинтезе белка, но главная её роль связана с понятием трансметилирования – это ферментативный процесс переноса CH_3 – группы с активной формы метианина – SAM ($\text{SAM} - \text{CH}_3$) на различные акцепторы в метаболических процессах

СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ $\text{SAM} - \text{CH}_3$

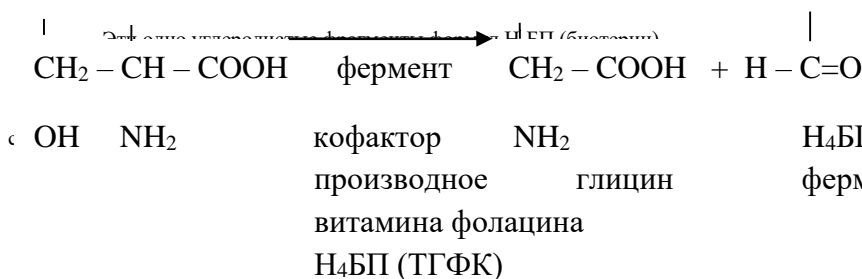


SAM- CH_3 идет на построение адреналина, креатина, карнитина, анзерина, цистеина, холина, фосфатидилхолина, ацетилхолина; участвует в метилировании азотистых оснований в РНК и обезвреживании биогенных аминов.

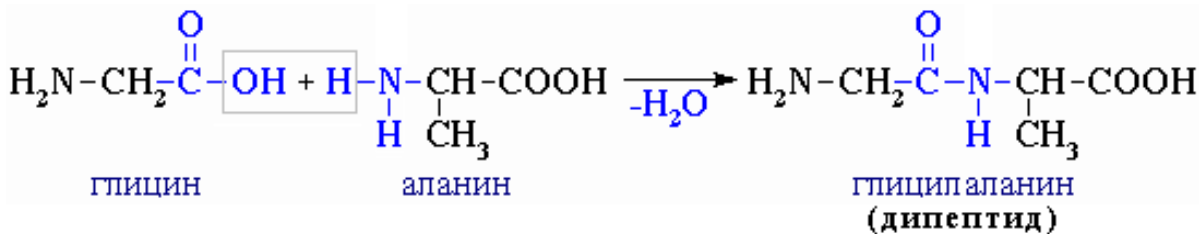
Реакция метилирования



Альдольное расщепление



двой или пептидной оты

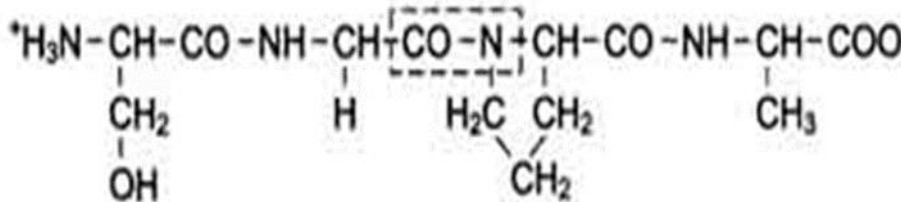


Амидная или пептидная связь располагается перпендикулярно полипептидной цепи, является прочной ковалентной сопряженной системой. Гидролиз ее происходит в H^+ или OH^- средах при температуре и со временем в 24 часа в организме человека под действием ферментов III. Гидролаз под класса Пептидаз в мягких условиях.

Белки. Пептиды.

Белки – это высокомолекулярные соединения, азотсодержащие полимеры, мономерами которых являются всего 20 α-аминокислот. Информация о структуре белка закодирована в ДНК в виде генетического кода.

Молекулярная масса от 6000 до 1 млн.



Серилглицилпролилаланин

Физико-химические свойства

1. Растворимость – это способность белка равномерно располагаться (распространяться) между молекулами растворителями. Белки формируют коллоидные растворы, что обусловлено размером частиц (0,1 – 0,001мкм), низким осмотическим давлением, высокой вязкостью, низкой способностью к диффузии и гидрофильностью.

2. Гидрофильность. – способность молекул белка взаимодействовать с диполями воды и равномерно распределять их вокруг белковой молекулы. Это свойство обусловлено наличием на поверхности белковой молекулы гидрофильных групп. Взаимодействие гидрофильных групп белка с водой называется гидратацией. В результате гидратации вокруг белка образуется гидратная оболочка, в которой молекулы воды строго ориентированы. Белки приобретают свою нативную конформацию только в присутствии воды.

В молекуле белка выделяют:

полярные гидрофильные неионогенные (незаряженные)

ОН – серин, треонин, тирозин

SH – цистеин, амиды (глутамин, аспарагин)

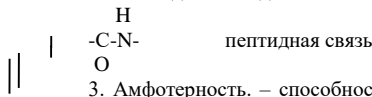
ионогенные неполярные

а) отрицательно заряженные COO^- (аспарагиновая , глутаминовая кислоты)

б) положительно заряженные NH_3^+ (лизин, аргинин, О – лизин, N̄ - гистидин)

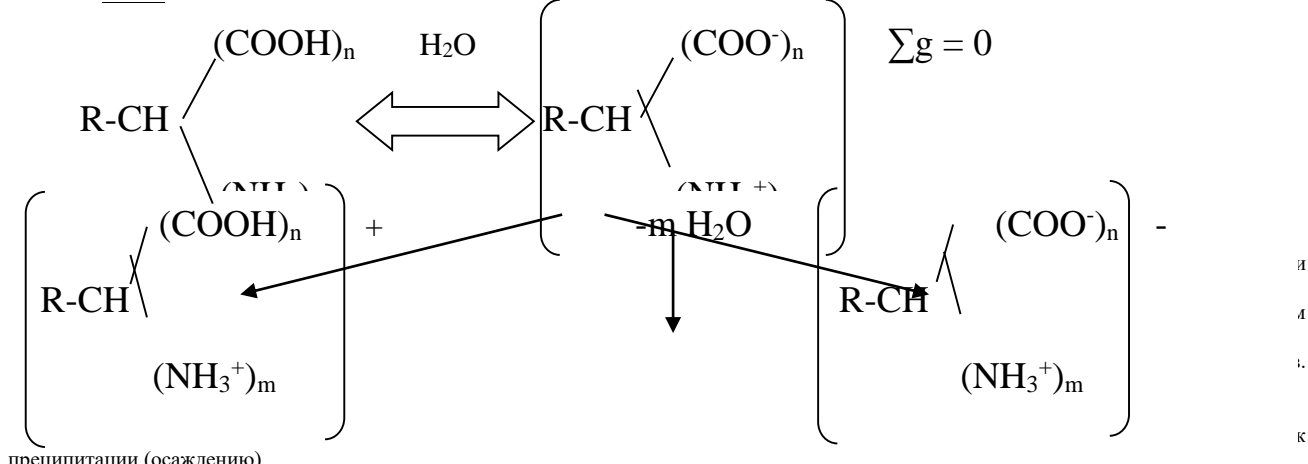
25% приходится на долю гидроксильных групп;

75% - на долю амидной и пептидной связей



3. Амфотерность. – способность белка в водных растворах, при наличии карбоксильных и аминогрупп образовывать амфионы, проявляя кислотные или основные свойства в зависимости от pH среды. В изоэлектрической точке (ИЭТ) белок находится в изоэлектрическом состоянии (ИЭС) при этом суммарный заряд белка равен нулю (электронейтральный) имеет минимальную растворимость, наименьшую буферную емкость, максимальную преципитацию.

Схема.

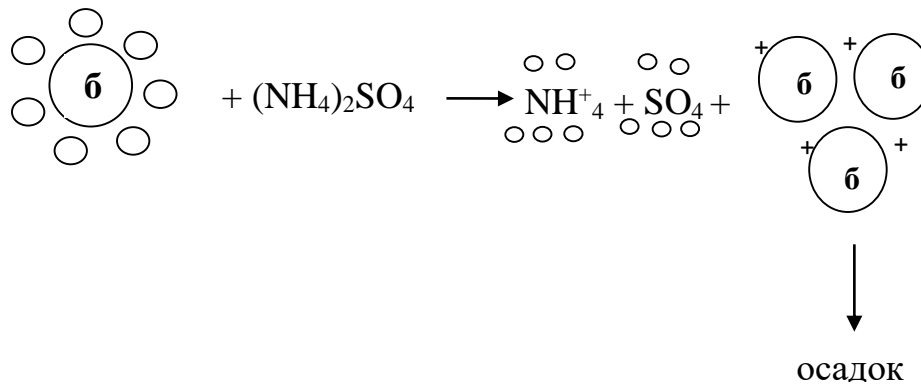


Выделяют 2 вида осаждения:

Обратимое осаждение (высаливание)

Это процесс осаждения белка сопровождается добавлением нейтральных солей (сульфат аммония, сульфат натрия, хлорид калия различных концентраций). Объясняется дегидратацией молекул белка, нейтрализацией заряда солями, что приводит к агрегации и преципитации, но при этом не разрушается нативная третичная конформация белка и при добавлении воды белок вновь переходит в растворенное состояние

Схема высаливания



Биологическая роль высаливания:

- получение белков в кристаллическом виде, например инсулин
- разделение белков на фракции 100% насыщения $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ – осаждаются альбумины, при 50% насыщении - глобулины

Необратимое осаждение

Необратимое осаждение белка сопровождается денатурацией. Денатурация – это любое не гидролитическое разрушение нативной конформации (четвертичной, третичной, вторичной структуры), при этом наблюдается потеря физико-химических свойств и биологической активности.

Факторы денатурации:

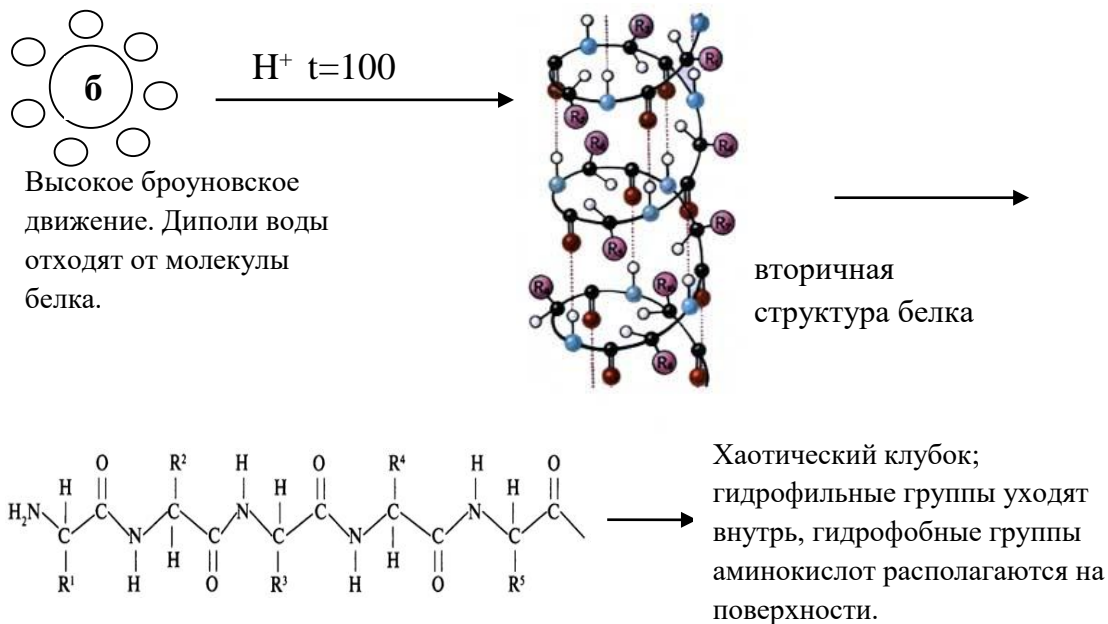
Физические – повышенная температура, давление, все виды излучения механическое встряхивание, периодические оттаивания и замораживания.

Химические – соли тяжелых металлов, органические кислоты, щелочи, алкалоиды, танины, сульфосалициловая кислота, ТХУ (трихлоруксусная кислота).

Биологические – токсины.

При повышении температуры повышается броуновское движение, это приводит к разрушению гидратной оболочки, далее разрушаются непрочные нековалентные связи третичной структуры молекулы белка и разворачивается до вторичной структуры, которая разрушается до первичной структуры ППЦ (полипептидной цепи). Каждая молекула стремится к минимуму свободной энергии, поэтому белковая молекула сворачивается в хаотичный клубок, гидрофильные группы аминокислот уходят внутрь клубка, а на поверхности белка располагаются гидрофобные остатки аминокислот, теряются свойства гидрофильности и растворимости, следовательно и биологические свойства. Такие молекулы агрегируются и выпадают в осадок. Осадок вновь в раствор перейти не может.

Схема тепловой денатурации и необратимого осаждения.



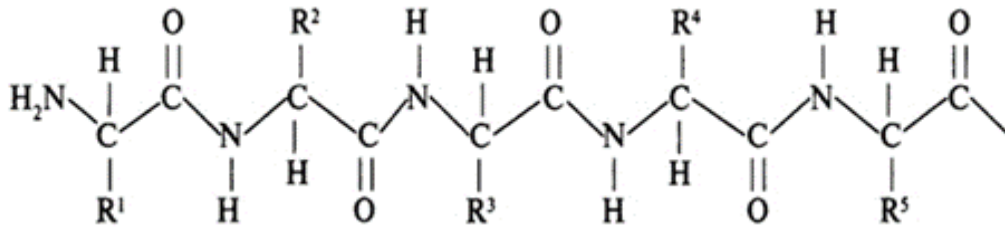
Биологическая роль денатурации и необратимого осаждения:

- применение фенола при обработке поверхностей в качестве антисептика
- при отравлении солями тяжёлых металлов (Cu^{2+} , Pb^{2+} , Al^{3+}) дают сырые яйца или молоко, белки связывают металлы в комплекс, снижая поступление в организм
- денатурированные белки легко подвергаются действию протеолитических ферментов в ЖКТ (желудочно-кишечном тракте) - переваривание

- для получения безбелковых фильтров в биохимических методах
- для обнаружения качественно и количественно белка в биологических жидкостях (моче, слюне)
- с концентрированной HNO_3 (Геллера)
- концентрированной сульфосалициловой кислотой
- в хирургии для обработки и прижигания ран, удаления новообразований
- при лечении опухолей методом облучения

Пространственное строение белковых молекул

Первичная структура белка - это линейная специфическая последовательность чередования аминокислот, соединенных между собой пептидными связями (от 50 и выше) в полипептидной цепи (ППЦ).



Характеристика пептидной связи:

1. Копланарность – все атомы, входящие в пептидную группу, находятся в одной плоскости.
2. Атомы водорода аминогруппы и атом кислорода карбонильной группы находятся в транс положении.
3. Связь между атомом углерода карбонильной группы и атомом азота имеет частично двойной характер из-за p-π-сопряжения (сопряжения свободной пары электронов атома азота с p-электронами двойной связи C=O). Поэтому свободное вращение вокруг пептидной связи невозможно.
4. Пептидная связь является ковалентной и стабильной, поэтому разрушение ее может происходить только в присутствии катализаторов.

В пептидной (амидной) группе атом углерода находится в sp²-гибридизации.

Пептидная группа представляет собой трехцентровую p-π-сопряженную систему. Атомы углерода, кислорода и азота, образующие сопряженную систему, находятся в одной плоскости. В результате сопряжения происходит выравнивание длин связей:

-C=O – удлиняется до 0,124 нм (0,121 нм)

-C-N – становится короче до 0,132 нм (0,147 нм)

Вращение вокруг C-N-связи затруднено; исходя из этого электронное строение представляет достаточно жесткую плоскую структуру, перпендикулярную полипептидной цепи.

α-атомы углерода аминокислотных остатков располагаются в плоскости пептидной группы по разные стороны от связи C-N – в транс-положении, боковые радикалы аминокислот наиболее удалены друг от друга в пространстве.

Полипептидная цепь имеет однотипное строение, где выделяют остов полипептидной цепи, соединенный пептидной связью.

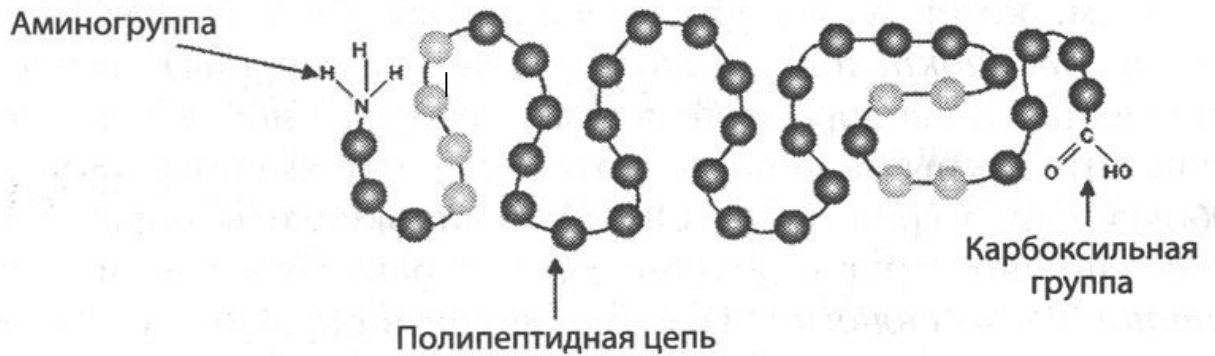


Рис. 8.2. Первичная структура белка

Название пептидов строится из названия аминокислот, меняя окончание –ин на –ил, кроме последнего пептида.

Значение первичной структуры белка

- Порядок чередования аминокислот в первичной структуре белка определяет индивидуальную специфичность.
- Первичная структура генетически детерминирована и воспроизводится в процессе транскрипции и трансляции.
- Первичная структура является основой для формирования последующих структур белка за счет взаимодействия радикалов аминокислотных остатков полипептидной цепи.
- Замена аминокислот α-ряда на аминокислоты D-ряда может привести к полному исчезновению биологической активности пептида.

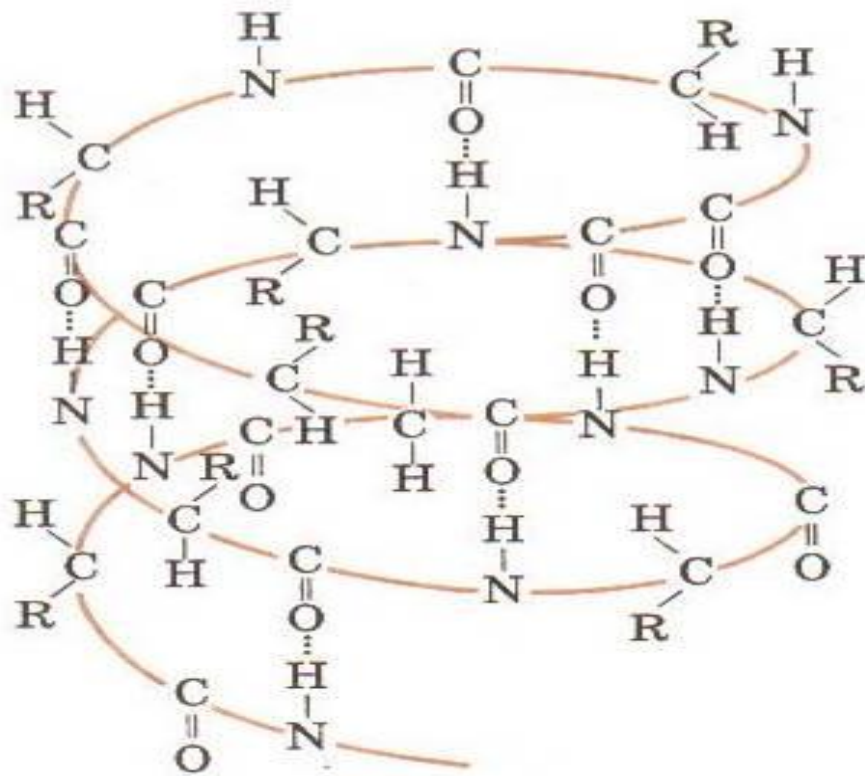
Чтение полипептидной цепи идет с N-конца в сторону C-конца.

Вторичная структура белка – способ укладки полипептидной цепи белка в двухмерном пространственном образовании (по высоте и ширине), стабилизируемый водородными связями между NH- и CO- группами полипептидной цепи, в виде α-спирали или β-складчатой структуре.

α-спираль - предложена Л. Полингом и Р. Кори в 1951 году – палочкообразная структура, в которой пептидные связи расположены внутри спирали, а боковые радикалы аминокислот – снаружи.

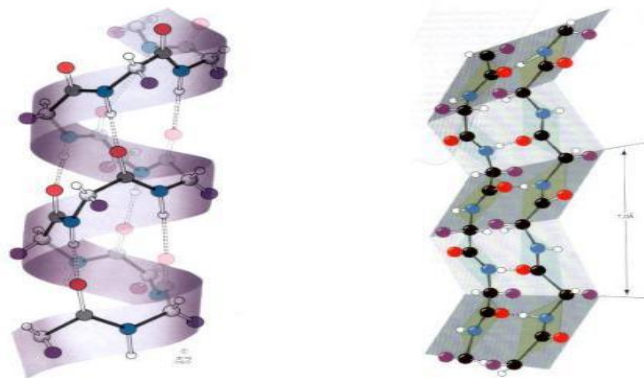
Правозакрученная спираль:

На один виток спирали приходится 3,6 аминокислотных остатков, шаг спирали – 0,54 нм; на один аминокислотный остаток приходится -0,15 нм. Угол подъема спирали 26°, период регулярности α-спирали равен 5 виткам, 18 аминокислотным остаткам. Образованию α-спирали препятствуют пролин и аминокислоты с заряженными и объемными радикалами (аспарагиновая, глутаминовая кислоты, гистидин, триптофан), оказывая электростатическое и механическое препятствие.



Вторичная структура белка

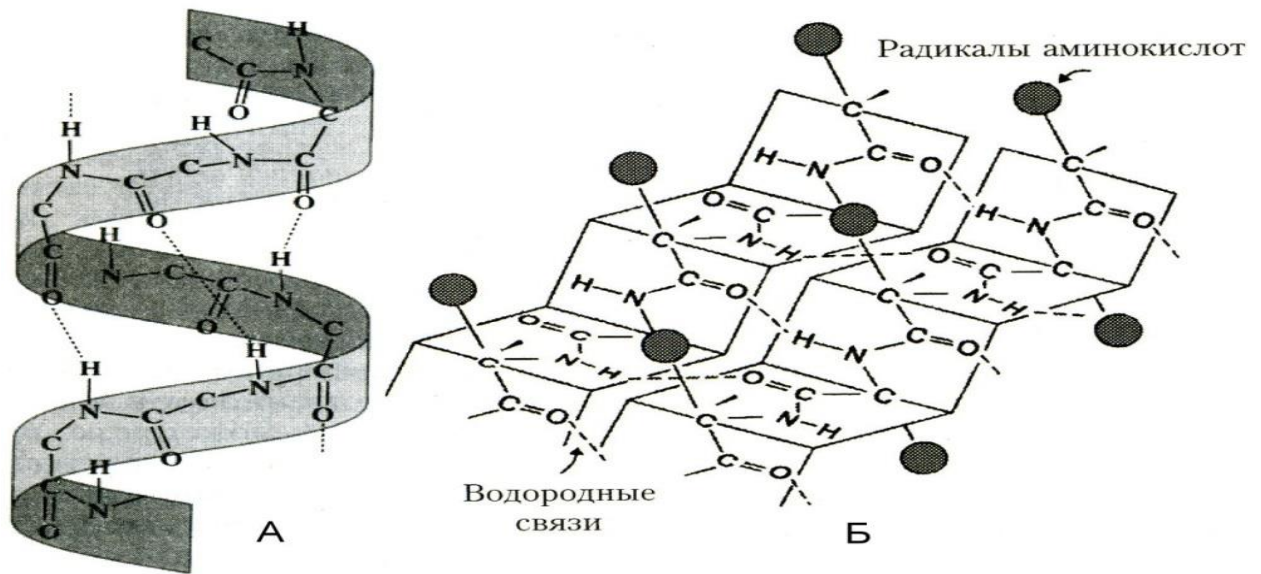
- (спирали и складки)



Водородная связь образуется между карбонильной группы $\text{C}=\text{O}$ первой аминокислоты и иминогруппы NH четвертой аминокислоты. β -структура (β -складчатый слой) имеет плоскую форму, полипептидная цепь почти полностью вытянута, пептидные связи расположены в пространстве подобно равномерным складкам листа бумаги. Стабилизируются водородными связями $\text{CO}\cdots\text{NH}$ полипептидной цепи. Эти водородные связи перпендикулярны оси молекулы. Доказано, что β -структуры образованы валином, изолейцином, фенилаланином, в местах сгиба – глицином, пролином, аспарагиновой кислоты.

Надвторичные структуры белка

α -спиральные и β -структурные участки полипептидной цепи белка взаимодействуют друг с другом, образуя ансамбли, при этом, образуя доменные глобулярные участки, которые могут выполнять определенную роль, например, в ферменте пальмитатсинтазе (6 доменов) выступают в качестве ферментов. Домены – анатомически выделяемые участки глобулярной цепи.



Третичная структура белка

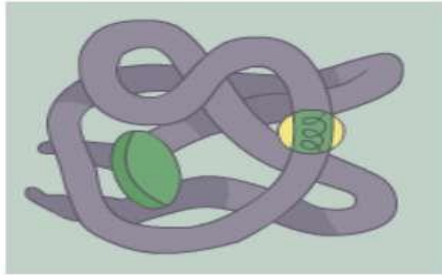
Способ укладки вторичной структуры белка в трехмерном пространстве (по ширине, высоте, глубине). Третичная структура стабилизируется связями между боковыми радикалами аминокислот: дисульфидными мостиками, водородными, ионными, гидрофобными (Ван-дер-Вальсовы), ложнопептидными силами и силами диполь-дипольного взаимодействия (серин-серин), электростатическими.



Третичная структура может быть глобулярной (эллипсоидной) и фибриллярной (нитевидной, вытянутой, веретенообразной, в форма палочек)

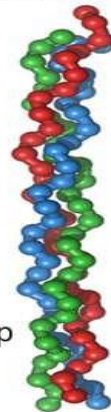
Третичная структура — это способ укладки в определенном объеме

Глобулярные белки



Формируется при взаимодействии вторичных структур и стабилизуется **ионными, водородными и дисульфидными связями**

Фибриллярные белки



Глобулярные – растворимые белки (белки крови, ферменты); фибриллярные – нерастворимые белки (коллаген, эластин)
Третичная структура белка является нативной конформацией уникальной структуры для каждого белка (трехмерной конформацией), в которой белок выполняет функции. Это термодинамически устойчивая структура белка, имеющая минимум свободной энергии.

Четвертичная структура белка

Представляет собой организацию нескольких полипептидных цепей протомеров (субъединиц), каждая из которых имеет третичную структуру, в единую макромолекулу белка. Четвертичной структурой обладают белки с молекулярной массой более 50000 Да.

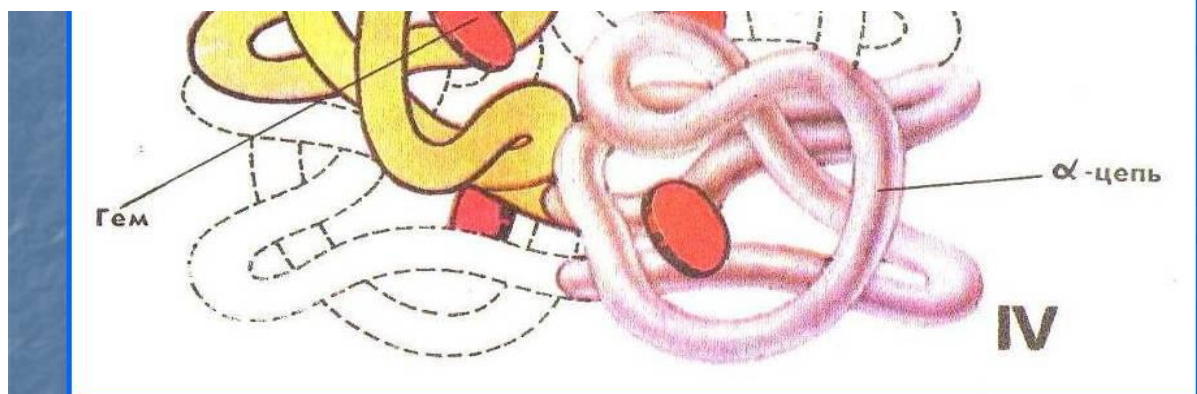
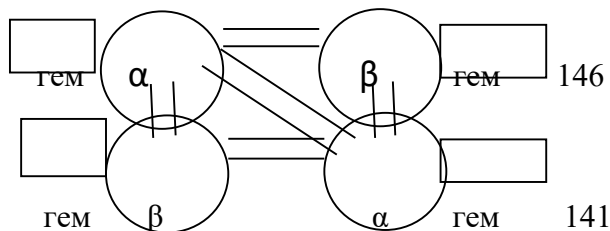
Протомер – отдельная полипептидная цепь в структуре белка; не выполняет функцию белка.

При объединении нескольких протомеров в олигомер (мультимер) в четвертичную структуру, белок постоянно проявляет функциональную активность.

Связи, которые формируют четвертичную структуру белка, те же, что и в третичной структуре (водородные, электростатические, гидрофобные).

При разрушении четвертичной структуры белка его биологическая активность нарушается.

Например, белок гемоглобин (Hb), миоглобин (Mb), каталаза – сложный, олигомерный, состоит из четырех субъединиц: 2 α и 2 β полипептидных цепей; тетрамер и четырёх молекул ГЕМа



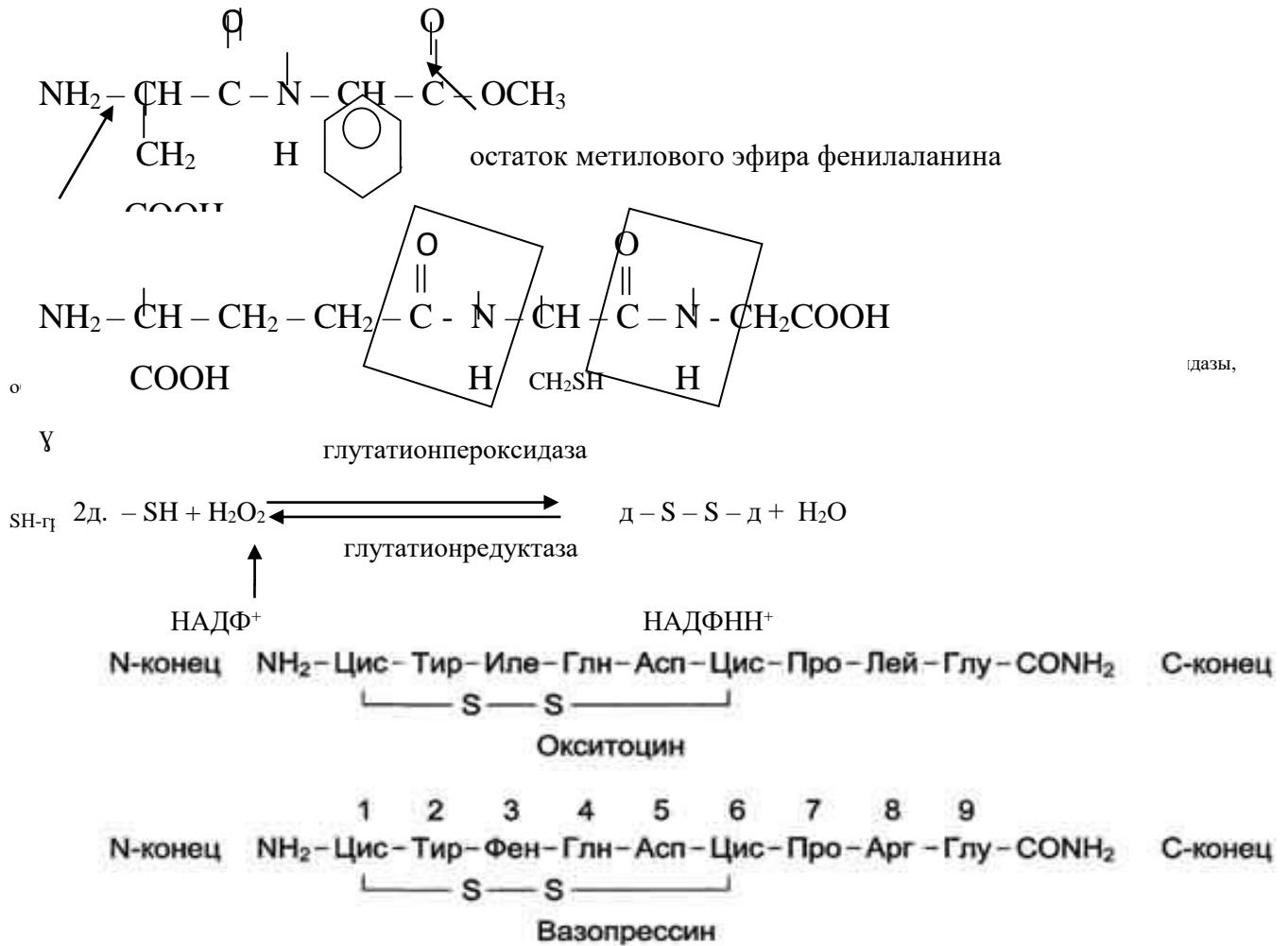
ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СТРУКТУРА - комплекс из третичных (пример молекулы гемоглобина)

Отдельные субъединицы белка активностью не обладают.

Роль гемоглобина:

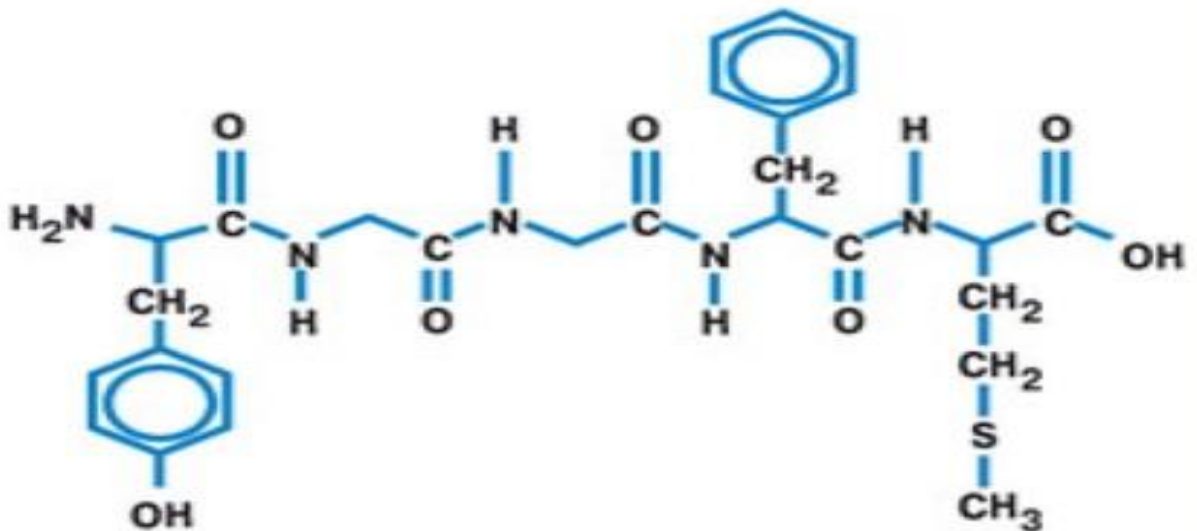
1. Дыхательная функция: транспорт кислорода и выведение угольной кислоты

- 2. Является цветным показателем крови
 - 3. Образует буферные системы крови: Hb/KHb , $\text{HbO}_2/\text{KHbO}_2$ – оксигемоглибиновая буферной системы.
 - 4. Поддерживает pH крови на уровне 7,36 – 7,42.
- Биологически важные пептиды
 Аспартам – дипептид сахарозаменитель слаще сахара в 33000 раз используется для больных сахарным диабетом



Отличаются одной аминокислотой в 8 положении: окситоцин – лейцин (8); вазопрессин – аргинин (8), а функции при этом различны. Окситоцин стимулирует сокращения гладкой мускулатуры; вазопрессин оказывает антидиуретический эффект.

Нейропептиды (энкефалины) – обезболивающее действие.



Пептидные токсины: в ядовитых грибах, яде скорпионов, у пчел.

Апамин (18 аминокислот) – компонент яда пчел, воздействует на центральную нервную систему.

Дельта-сна (монопептид 9 аминокислот) – проявляет антистрессорный эффект.

Тема : Углеводы: моносахариды, ди- и полисахариды

Цель: Сформировать представление о единстве строения, знания закономерностей и особенностей в химическом поведении моносахаридов, ди- и полисахаридов и их производных, обуславливающих протекание многих биологических процессов. Сформировать знания стереохимического строения таутомерных форм и важнейших свойств моносахаридов как основу для понимания их превращений в организме. Сформировать знания принципов строения и основных свойств дисахаридов и полисахаридов как основу для понимания их биологических функций

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно – целевые вопросы к занятию

1. Понятие об углеводах, классификация, номенклатура.
2. Моносахариды. Классификация, строение наиболее важных представителей триоз (3ФГА, ФДА), пентоз (рибоза, ксилоза, дезоксирибоза), гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза). Физико-химические свойства моносахаридов.
3. Стереизомерия моносахаридов. D- и L-стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Формулы Фишера и формулы Хеурса. Цикло-оксотаутомерия, конформация пиранозных форм моносахаридов.
4. Окисление моносахаридов. Образование гликоновых, гликаровых, глюкуроновых кислот.
5. Восстановление моносахаридов: ксилит, сорбит, маннит, дульцит.
6. Дисахариды: мальтоза, лактоза. Строение, цикло-оксотаутомерия. Восстановительные свойства. Гидролиз. Конформационное строение мальтозы.
7. Дисахариды: целлобиоза, сахароза. Строение. Цикло-оксо-таутомерия и восстановительные свойства целлобиозы, ее конформационное строение. Гидролиз дисахаридов.
8. Понятие о гомополисахаридах. Представители гомополисахаридов крахмал (амилоза, амилопектин), декстрины, гликоген, целлюлоза, пектины (полигалактуроновая кислота)
9. Строение этих гомополисахаридов (первичная структура) физико-химические свойства, биологическая роль, гидролиз.
10. Понятие о гетерополисахаридах (ГАГ) глюкозамингликаны. Представители: гиалуроновая кислота, хондроитин -4,-6 сульфаты, гепарин. Строение дисахаридных фрагментов ГАГ, свойства, биологическая роль.

Теоретический материал

Углеводы.

Углеводы - это обширная группа органических соединений, которые играют большую роль в жизнедеятельности организма. Распространены углеводы главным образом в растительном мире.

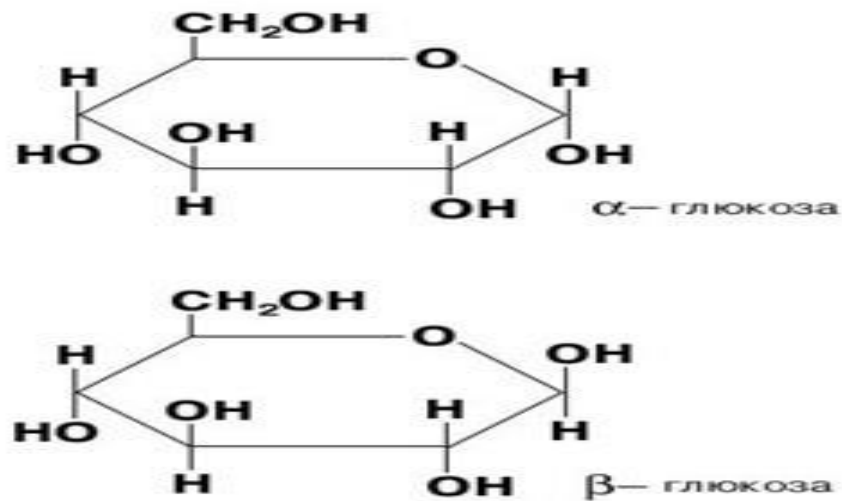
Организму человека требуется 400-500 г углеводов в сутки (в том числе не менее 80 г сахаров). Они являются важным источником энергии. Усвояемость углеводов, содержащихся в фруктах, составляет 90 %; в молоке и молочных продуктах - 98; в столовом сахаре - 99 %.

Примерами углеводов могут служить глюкоза ($C_6H_{12}O_6$), или виноградный сахар, названный так из-за его большого содержания в винограде; тростниковый или свекловичный сахар ($C_6H_{12}O_{11}$); крахмал и целлюлоза ($C_6H_{10}O_5$). Эти вещества состоят из углерода, водорода и кислорода. Причем соотношение двух последних элементов такое же, как в воде, т. е. на два атома водорода приходится один атом кислорода. Таким образом, углеводы как бы построены из углерода и воды, отсюда и произошло их название.

Углеводы делятся на моносахариды (например, глюкоза) и полисахариды. Полисахариды в свою очередь разделяются на низкомолекулярные, или олигосахариды (представителем их является свекловичный сахар), и высокомолекулярные, например крахмал и целлюлоза. Молекулы полисахаридов построены из остатков молекул моносахаридов и при гидролизе расщепляются на более простые углеводы.

Моносахариды. Из моносахаридов наибольшее значение для организма человека - имеют глюкоза, фруктоза, галактоза и др. Все они кристаллические вещества, растворимые в воде, сладкие на вкус.

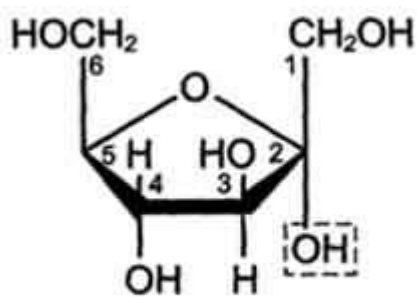
Глюкоза в свободном состоянии распространена в плодах многих растений. В связанном состоянии она находится в растениях в виде дисахаридов и полисахаридов (сахарозы, мальтозы, крахмала, декстрина, целлюлозы и др.). В промышленности глюкозу получают из крахмала.



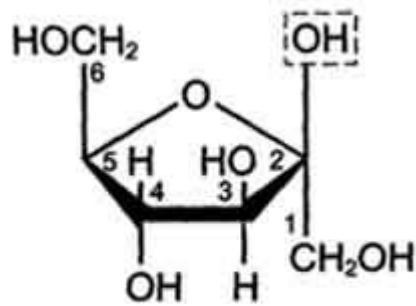
Безводная глюкоза плавится при температуре 146 С, она хорошо растворима в воде глюкоза примерно в 2 раза менее сладкая, чем дисахарид сахароза.

При действии на глюкозу сильных окислителей образуется сахарная кислота (гликаровые кислоты). При восстановлении она переходит в шестиатомный спирт - сорбит. Сорбит обнаружен в ягодах рябины, соке вишен, слив, яблок, груш и других плодов, плавится при температуре 110-111 С, обладает сладким вкусом применяется в кондитерской промышленности для изготовления диетических кондитерских изделий.

Фруктоза (плодовый сахар) содержится вместе с глюкозой во многих сладких плодах. смесь равных количеств фруктозы и глюкозы составляет преобладающую часть (80 %) меда. Фруктоза значительно слаще сахарозы, входит в состав тростникового сахара и инулина (полисахарида). В кондитерской промышленности фруктоза мало применяется в чистом виде, но она является компонентом почти всех кондитерских изделий, так как входит в состав инвертного сиропа.



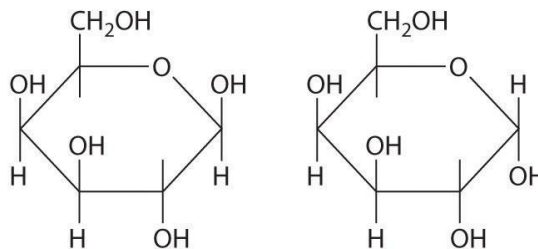
α -D-Фруктоза



β -D-Фруктоза

Галактоза - часть молочного сахара (лактозы), из которого ее - получают гидролизом. Галактоза в чистом виде - кристаллическое вещество сладкого вкуса, плавится при температуре 165 °С, хорошо растворима в воде. Входит в кондитерские изделия как составная часть молочного сахара.

Характерным свойством моносахаридов является их способность сбраживаться под влиянием дрожжей до этилового спирта (и диоксида углерода с O₂).



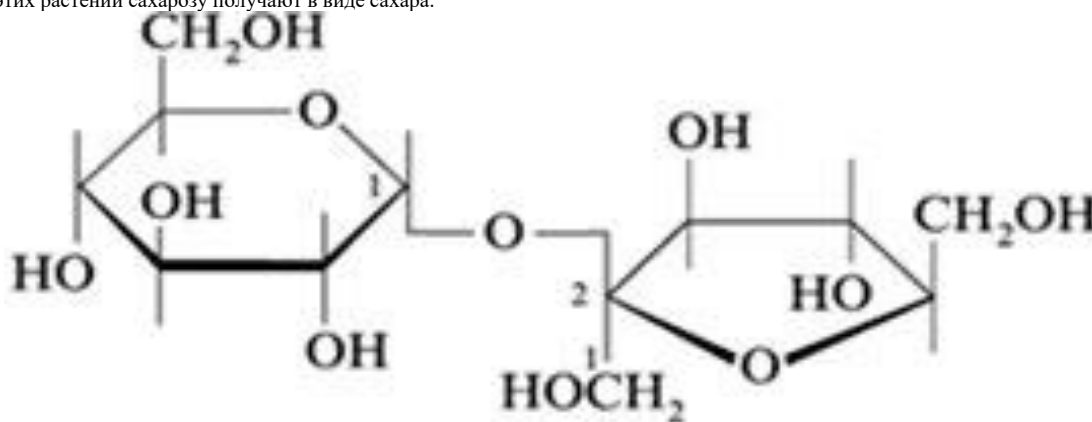
Низкомолекулярные полисахариды обладают различной степенью сладости.

Степень сладости определяют органолептическим путем. Если принять степень сладости сахарозы за 100 единиц, то сладость других сахаров может быть выражена следующими величинами: фруктозы - 173, глюкозы - 74, мальтозы и галактозы - 32, лактозы - 16. Следовательно, наиболее сладким сахаром из перечисленных является фруктоза, а наименее - лактоза.

Олигосахариды. Это группа углеводов, молекулы которых, при гидролизе распадаются до моносахаридов. Низкомолекулярные полисахариды большей частью хорошо кристаллизуются, растворимы в воде, обладают сладким вкусом. Простейшими из них являются дисахариды.

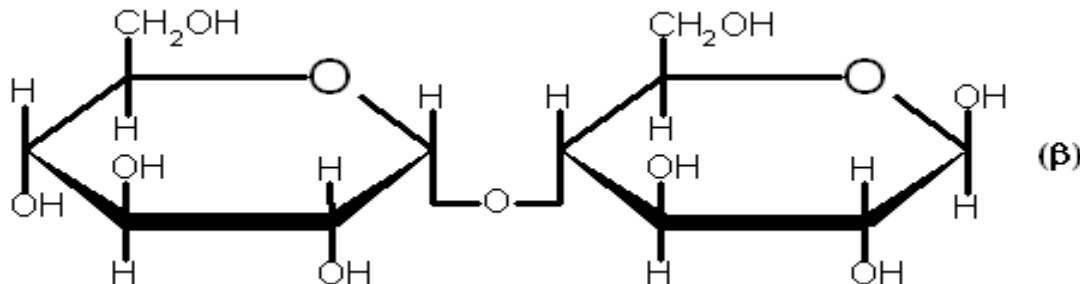
К *дисахаридам* относятся свекловичный сахар (сахароза), солодовый сахар (мальтоза), - молочный сахар (лактоза).

Сахароза широко распространена в растительном мире. В соке сахарной свеклы и сахарного тростника ее содержание достигает 25%. Из этих растений сахарозу получают в виде сахара.

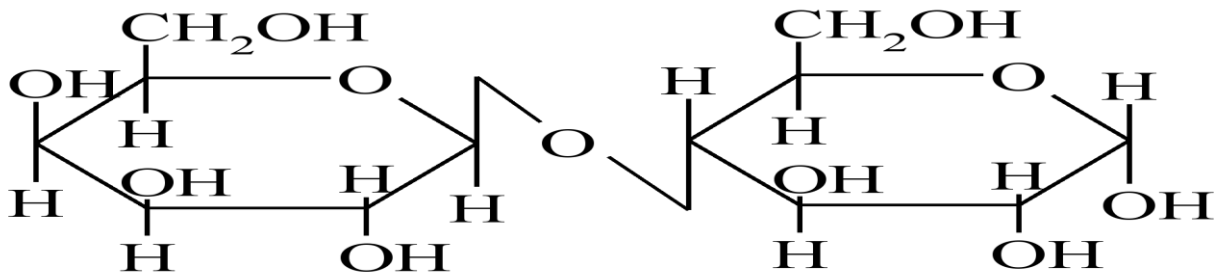


сахароза

Мальтоза в свободном виде не встречается, она содержится в солоде - продукте, получаемом из проросших и смолотых зерен хлебных злаков. При гидролизе мальтоза распадается на две молекулы глюкозы. В промышленности мальтозу получают осахариванием крахмала ферментами и кислотой. Температура плавления мальтозы 108 °С. Мальтоза входит в состав многих кондитерских изделий как составная часть патоки.



Лактоза (молочный сахар) находится в молоке (4-5%). Молочно - кислые бактерии сбраживают этот сахар в молочную кислоту. Являясь составной частью молока, лактоза входит во все кондитерские изделия, содержащие молоко. При нагревании растворов лактозы она разлагается и повышает цветность раствора.



Высокомолекулярные полисахариды широко распространены в растительных организмах. Одни из них, такие как крахмал, инулин, гликоген, являются запасными питательными веществами, другие, к примеру целлюлоза, образуют остов растений. К полисахаридам относятся и пектиновые вещества. Общим признаком всех полисахаридов является то, что они представляют собой высокомолекулярные соединения.

Инулин содержится в клубнях ряда растений. Он легко растворяется в воде, образуя коллоидные растворы. При кислотном или ферментативном гидролизе инулин полностью превращается во фруктозу.

Целлюлоза, или клетчатка, является главной составной частью оболочек растительных клеток.

Полисахариды: гомополисахариды и гетерополисахариды (ГАГ)

Полисахариды (гликаны) – высокомолекулярные углеводы. По химической природе они являются полигликозидами (полуацетальми). Они составляют основную массу органической материи в биосфере Земли.

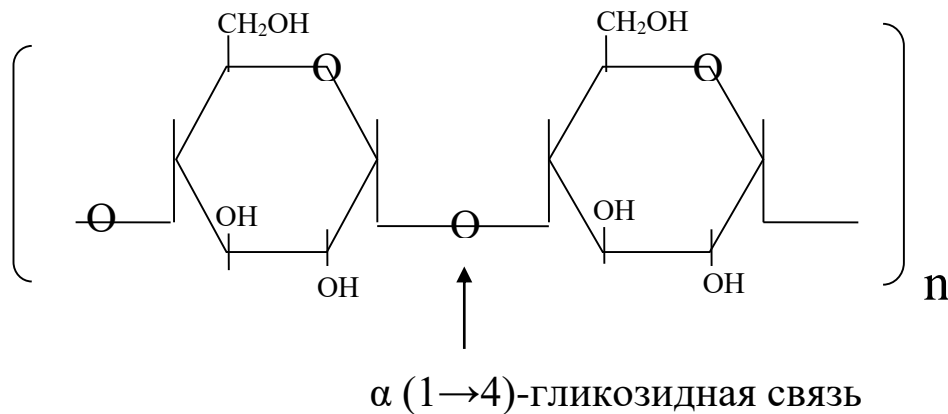
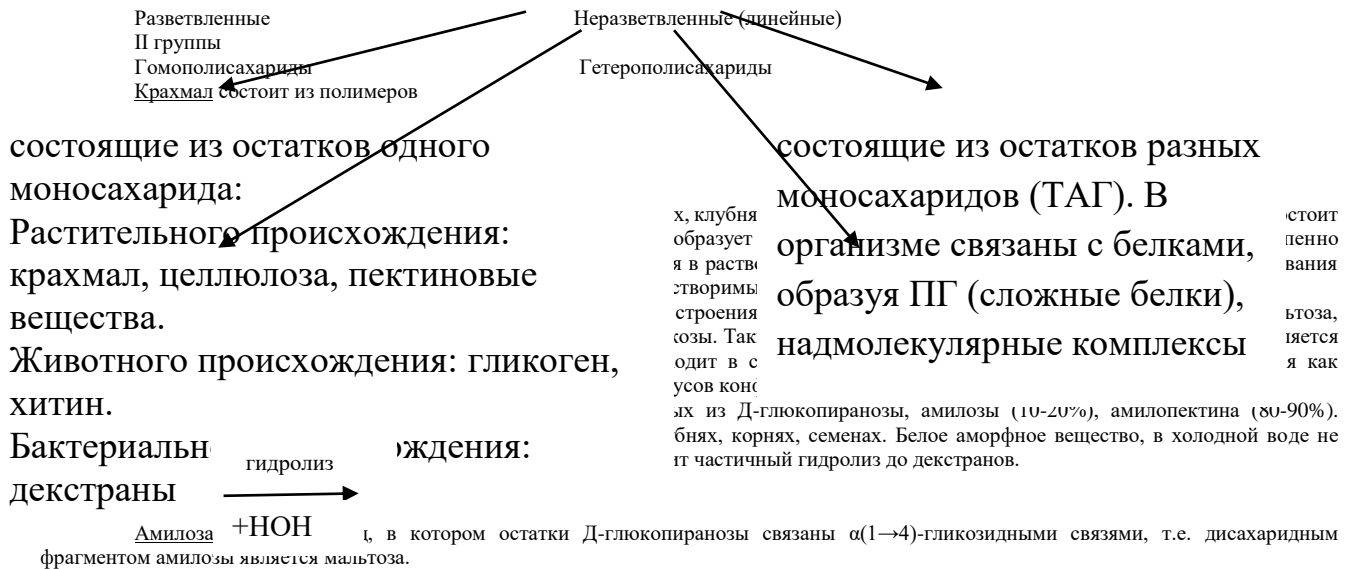
Биологическая роль:

1. Структурная – являются компонентами клеток и тканей.
2. Энергетическая
3. Резервная (депонирующая)

Защитная

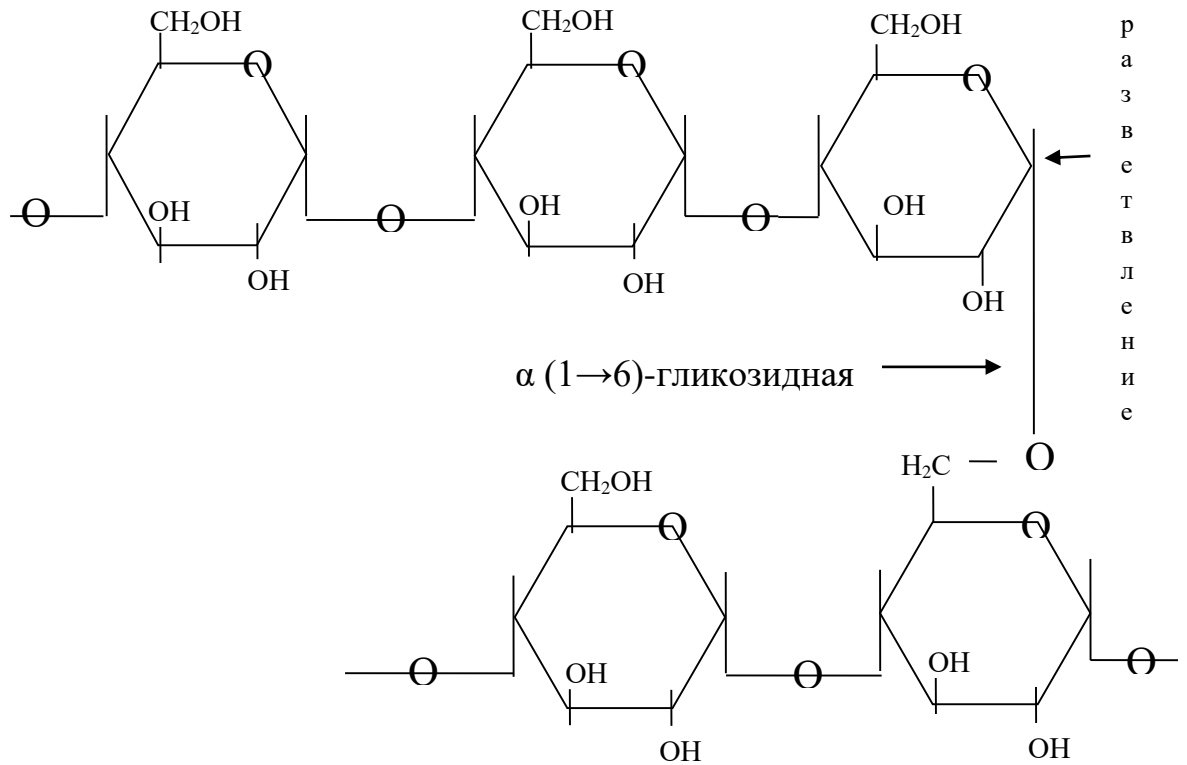
Полисахариды имеют большую молекулярную массу, им присущ высокий уровень структурной организации макромолекул. Наряду с первичной структурой, т.е. определенной последовательностью мономерных остатков, важную роль играет вторичная структура, пространственное расположение макромолекулярной цепи.

Полисахаридные цепи



Цепь неразветвленная, включает до 1000 гликозидных остатков, 160 тыс мономеров. Макромолекула свернута в спираль, на каждый виток приходится 6 моносахаридных звеньев. Комплекс амилазы + йод имеет синий цвет (йодкрахмальная проба).

Амилопектин имеет разветвленное строение, молекулярная масса 1-6 млн. Амилопектин – разветвленный полисахарид, в цепях которого остатки Д-глюкопиранозы связаны α(1→4)-гликозидными связями, а в точках разветвления α(1→6)-гликозидными связями. Между точками разветвления располагаются 20-25 глюкозных остатков.

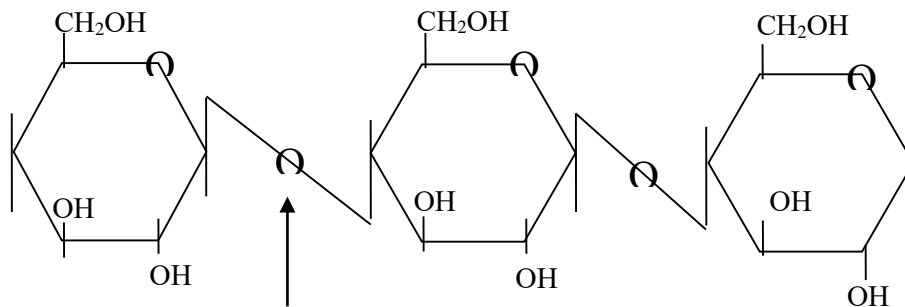


Гидролиз крахмала в ЖКТ происходит под действием α -амилазы слюны, α -амилазы панкреатического сока, олиго(1-6)-гликозидазы, амило(1-6)-гликозидазы, мальтазы и изомальтазы, которые расщепляют $\alpha(1\rightarrow4)$ и $\alpha(1\rightarrow6)$ -гликозидные связи. Конечным продуктом гликолиза являются глюкоза и мальтоза.

Целлюлоза (полисахарид, называемый также клетчаткой) распространен в растениях. Обладает большой механической прочностью – опорный материал растений.

Древесина 50-70% целлюлозы, хлопок 100% целлюлозы.

Целлюлоза – линейный полисахарид, в котором остатки D-глюкопиранозы связаны $\beta(1\rightarrow4)$ -гликозидными связями. Дисахаридный фрагмент целлобиоза. Молекулярная масса от 100 тыс до 2 млн, содержит 2,5-12 тыс глюкозных остатков.



$\beta(1\rightarrow4)$ -гликозидная связь

β -конфигурация имеет линейную форму, способствует образованию водородных связей внутри цепи, а также между соседними цепями.

Свойства:

высокая механическая прочность

волокнистость

нерастворимость в воде

химическая инертность материала для построения клеточных стенок растений.

Клетчатка в ЖКТ не подвергается гидролизу, нет энергии β -гликозидаз, но необходима человеку.

Биологическая роль:

усиливает перистальтику кишечника, являясь питательной средой для микроорганизмов

обеспечивает формирование кала

связывает соли тяжелых металлов

способствует

связывает избыток экзогенного холестерина

выводу

связывает радиоактивные вещества

использовании в диетотерапии при ожирении

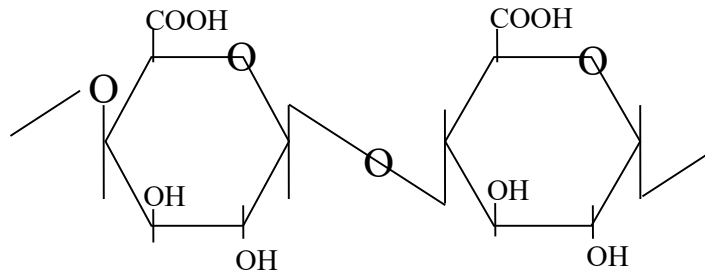
Эфирные производные целлюлозы: ацетаты (искусственный шелк), нитраты (взрывчатые вещества), вискозное волокно, целлофак.

Пектиновые вещества в большом количестве содержатся в плодах некоторых растений (крыжовнике, землянике, яблоках). Пектиновые вещества являются кальциевыми и магниевыми солями полигалактуроновой кислоты; они подразделяются на протопектин и пектин. Протопектин откладывается преимущественно в стенках клеток и в процессе созревания плодов и овощей превращается в растворимый пектин, чем и объясняется размягчение тканей. Благодаря присутствию пектиновых веществ сахарные фруктовые сиропы, нагретые до кипения и затем охлажденные, способны образовывать желеобразные массы. Это свойство пектиновых веществ используют в производстве мармелада, желе, пастилы.

Пектиновые вещества содержатся в плодах, овощах, образуют гель в присутствии органических кислот, используют в пищевой

промышленности (жеде, мармелад). В основе лежит пектиновая кислота.

Пектиновая кислота – полисахарид, в котором остатки Д- галактурановой кислоты связаны $\alpha(1\rightarrow4)$ - гликозидными связями.

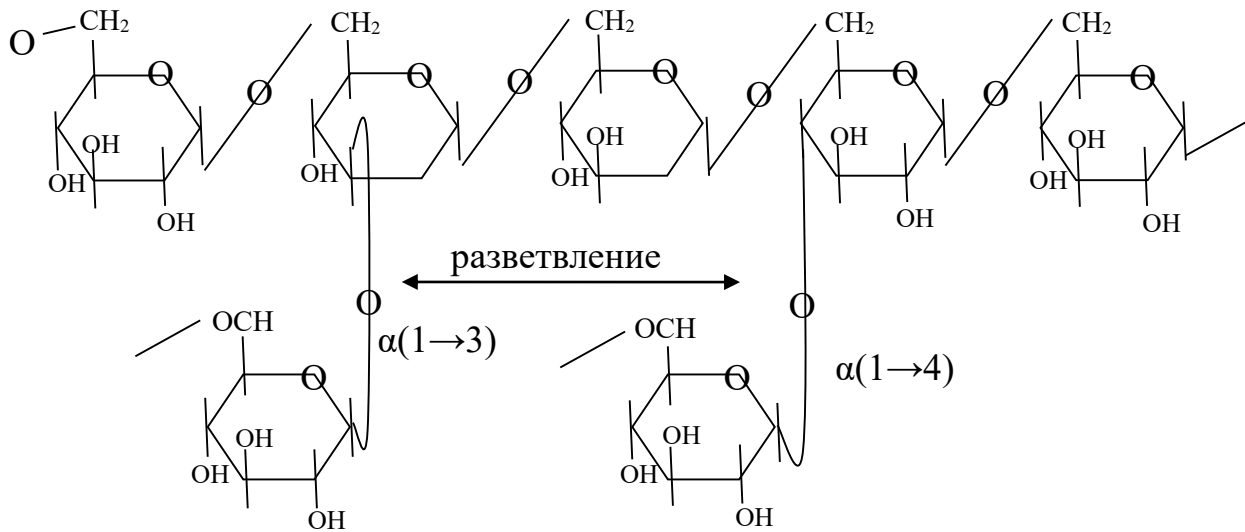


Биологическая роль

некоторые пектиновые вещества оказывают противовоспалительное действие являются основой препаратов, например, плантаглолицид из подорожника

Декстраны – разветвленные полисахариды, построенные из остатков α -Д-глюкопираноз бактериального происхождения. Основными типами связи являются $\alpha(1\rightarrow6)$, а в местах разветвления $\alpha(1\rightarrow4)$, $\alpha(1\rightarrow3)$ и реже $\alpha(1\rightarrow2)$ -гликозидные связи.

Строение



Декстраны используются как заменители плазмы крови. Молекулярная масса несколько млн, но для инъекции их гидролизуют до массы 50-100 тыс с помощью ультразвука и получают «клинические декстраны» (препарат полиглюкин). Они обладают антигенными свойствами; синтезируют на поверхности бактериями, компонентами налета на зубах.

Гликоген содержится в печени и различных тканях животных и человека в виде запасного вещества, поэтому его называют иногда животным крахмалом.

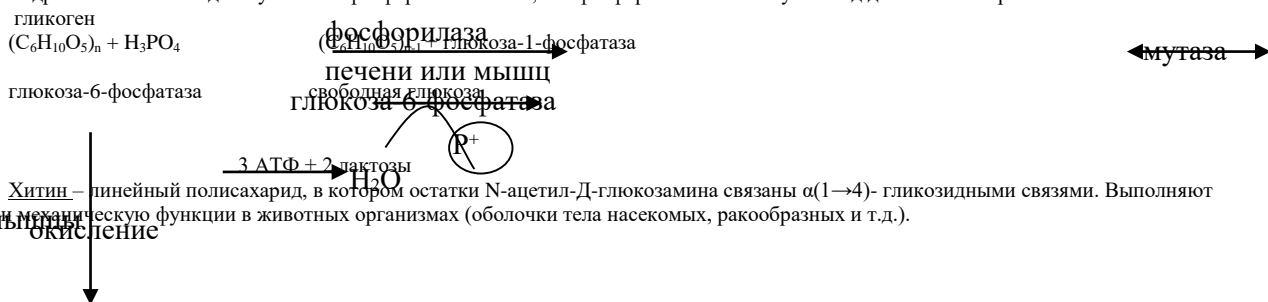
Гликоген по строению подобен амилопектину, но имеет еще большее разветвление цепей, между точками разветвления содержится 10-12 гликозидных звеньев. Разветвления вдвое больше, чем амилопектинные. Молекулярная масса 100 млн. Выполняет депонирующую функцию 100 г в печени, 200 г в липидах.

Сильное разветвление способствует:

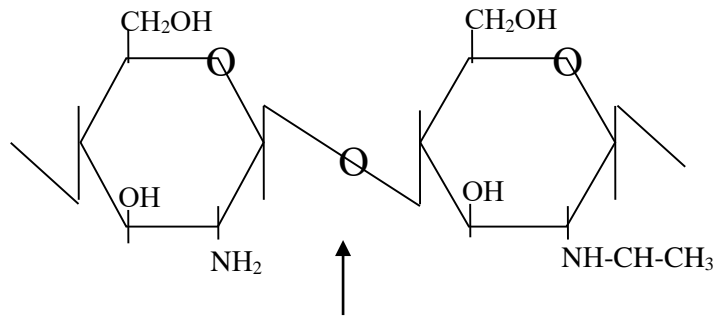
- 1) образованию более компактной молекулы гликогена (в виде гранул);
- 2) ветвление обеспечивает более растворимую структуру гликогена;
- 3) структура гликогена не изменяет осмотических свойств клетки, что не приводит к ее гибели;
- 4) при разветвлении образуется множество нередуцирующих (C_4) колец, что обеспечивает быстрое отщепление нужного количества

молекул глюкозы при глюкоземии (снижение уровня глюкозы в крови) путем мобилизации гликогена из печени. При физической нагрузке, стрессовых ситуациях гликоген мышц мобилизуется для снабжения их энергией, т.к. мышцы запасают гликоген только для своих нужд, как «эгоисты», а печень - «альтруист» - для поддержания глюкозы крови на постоянном уровне.

Гидролиз гликогена идет с участием фосфорной кислоты, т.е. фосфоролитическим путем под действием энергии.



Хитин – линейный полисахарид, в котором остатки N-ацетил-Д-глюкозамина связаны $\alpha(1\rightarrow4)$ - гликозидными связями. Выполняют опорную и механическую функции в животных организмах (оболочки тела насекомых, ракообразных и т.д.).



α (1→4)-гликозидная связь

Гетерополисахариды

Основное вещество соединительной ткани представляет собой прозрачный материал со свойствами геля, включает гетерополисахариды ГАГ (гликозамингликаны). ГАГ – линейные биополимеры, отрицательно заряженные гетерополисахариды, ранее именуемые кислыми мукополисахаридами (от лат. mucus – слизь), поскольку они содержат карбоксильные и сульфогруппы (обнаружены в слизистых сегментах, обеспечивая вязкие смазочные свойства). ГАГ связывают большое количество воды, межклеточное вещество приобретает желеобразный характер.

Классификация ГАГ

Известно 6 классов ГАГ

- гиалуроновая кислота (гиалуронат)
- хондроитин-4-сульфат (хондроитинсульфат А)
- хондроитин-6-сульфат (хондроитинсульфат С)
- дерматансульфат
- кератансульфат
- гепарансульфат, гепарин

Биологическая роль ГАГ

Они являются структурными компонентами межклеточного материала

ГАГ специфически взаимодействует с коллагеном, эластином, фибропектином, ламинином и другими белками межклеточного матрикса

ГАГ – полианионы, присоединяющие воду, катионы K^+ , Na^+ , Ca^{2+} и, таким образом, участвуют в формировании тургора различных тканей и роль депо макроэлементов

ГАГ выполняют роль молекулярного щита в межклеточном матриксе, они препятствуют распространению патогенных микроорганизмов

Выполняют рессорную функцию в суставах, хрящах

Гепарансульфаты способствуют фильтрационному барьера в почках

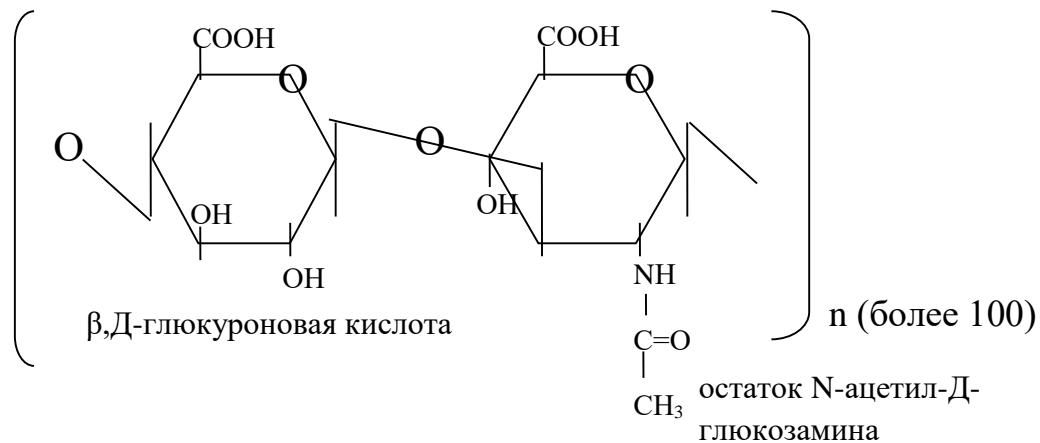
Кератансульфаты и дерматансульфаты обеспечивают прозрачность роговицы

Гепарин – естественный антикоагулянт

Гепарансульфаты – компоненты плазматических мембран клеток, где они играют роль рецепторов, участвующих в клеточной адгезии и межклеточных взаимодействиях.

Гиалуроновая кислота (гиалуронат)

Это ВМС гетерополисахарид, построенный из дисахаридных остатков, соединенных $\beta(1\rightarrow4)$ -гликозидными связями. Дисахаридный фрагмент состоит из остатков D-глюкуроновой кислоты и N-ацетил-D-глюкозамина, связанных $\beta(1\rightarrow3)$ -гликозидной связью.



Линейный ГАГ, ВМС мм 10^5 - 10^7 Д, отрицательно заряжены – полианион, за счет COO^- группы, присоединяет ≈ 500 молекул воды, Na^+ , Ca^{++} и образует желеобразный матрикс, принимает участие в водно-солевом обмене.

Период полураспада 3-5 суток. Единственный ГАГ, который может находиться в свободной форме виде. Находится в стекловидном теле глаза, пуповине, хрящах, суставной жидкости, уменьшающей трение.

Гиалуроновая кислота находит широкое применение

Применяют для замещения синовиальной жидкости путем ее имплантации в суставы

Используют внутрисуставно при лечении стероидной артропатии, дегенерации хрящей, а также для остеостимуляции (образование хрящей и костей)

ГК – ингибитор метастаз

ГК снижает кровоточивость при лучевой болезни, лучевой терапии у больных со злокачественными новообразованиями

ГК обволакивает частицы лекарственных веществ с образованием высокоэластичной матрицы, из которой лечебный препарат высвобождается в течение длительного времени – пролонгатор; снижает токсическое действие лекарств и повышает терапевтический эффект

ГК противодействует распространению бактерий

В коже играет роль репаративных функций соединительной ткани, поэтому ее используют как косметическое средство (увлажняет)

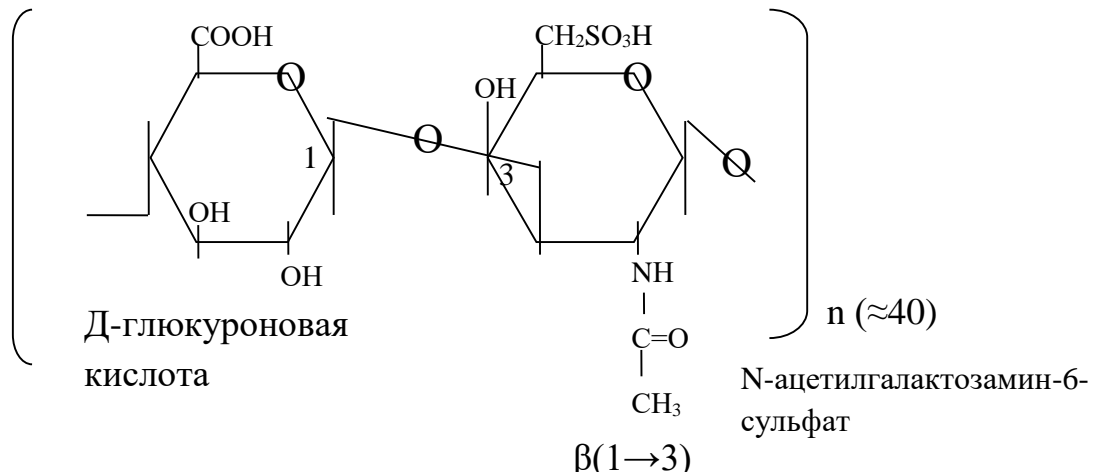
кожу, уменьшает образование морщин, повышает тургор кожи, защитные функции кожи)

Лекарственные препараты гиалуроновой кислоты используют для лечения ожогов, язв на слизистых поражениях десен, кожи

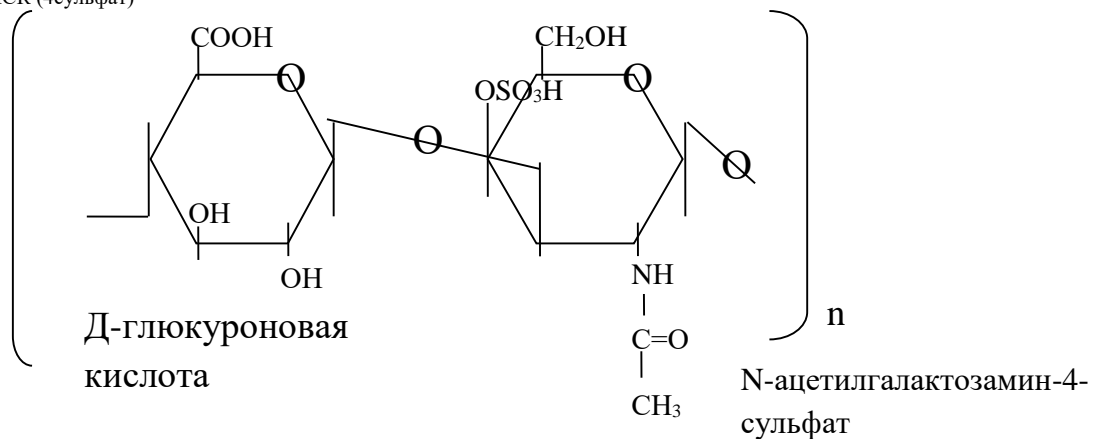
1,5% растворы ГК используют для механической защиты тканей во время полостных, гинекологических операций, для обработки инструментов (катетеров, головок эндоскопов) с целью снижения риска травм.

Хондроитинсульфаты (4,6) – это сульфированные соединения. Присутствуют в хряще, кости, склере, стенке аорты, сухожилиях, клапанах сердца, пульпозных ядрах и межпозвоночных дисках. Молекулярная масса 10^4 - 10^6 Д, одна полисахаридная цепь содержит ≈ 40 повторяющихся дисахаридных фрагментов. ХНС являются важным составным компонентом сложного белка ПГ агрекана – хрящевого матрикса.

ХНСК (6сульфат)

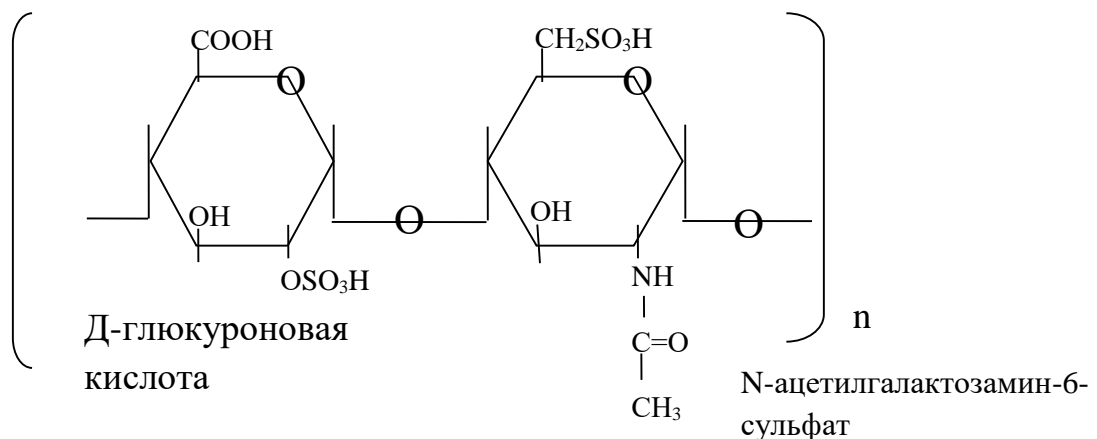


ХНСК (4сульфат)



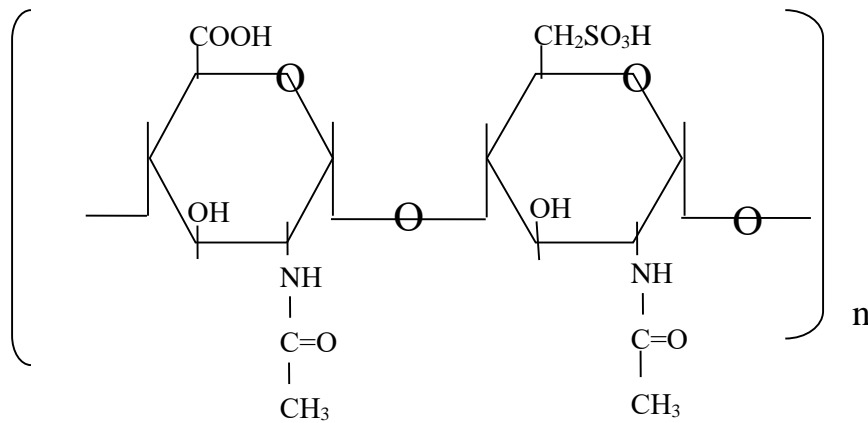
Гепарин – компонент противосвертывающей системы крови, антикоагулянт, применяющийся при лечении тромбозов. Синтезируется тучными клетками печени и находится в гранулах этих клеток. Обнаружены в легких, печени, коже.

Дисахаридный фрагмент гепарина похож на гепарансульфат. Отличие заключается в том, что в гепарине больше N-сульфатных групп, а в гепарансульфате преобладают N-ацетильные группы. Молекулярная масса от $6 \cdot 10^3$ до $25 \cdot 10^3$



Гепаринсульфат входит в состав протеогликанов (ПГ) базальных мембран, постоянный компонент клеточной поверхности. Молекулярная масса $5 \cdot 10^3$ – $12 \cdot 10^3$

О-гликозидная связь

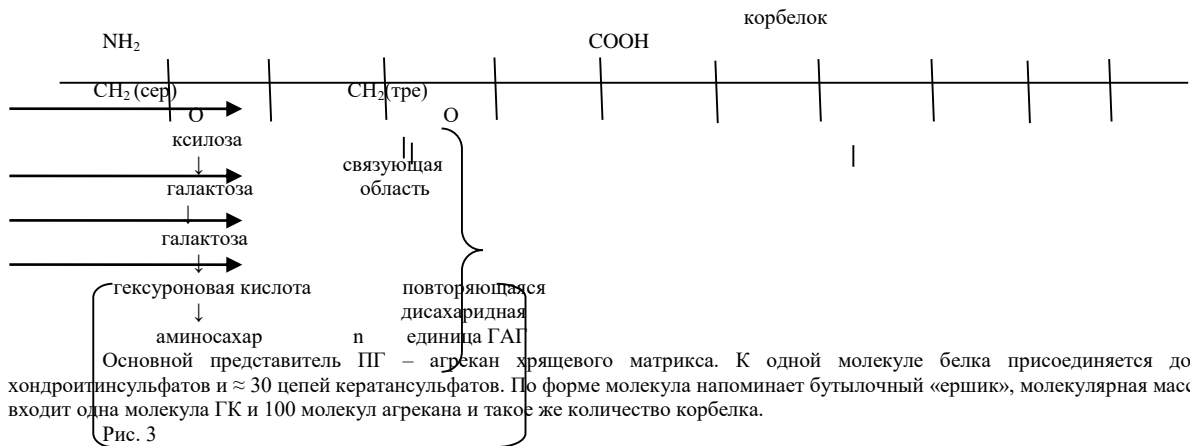


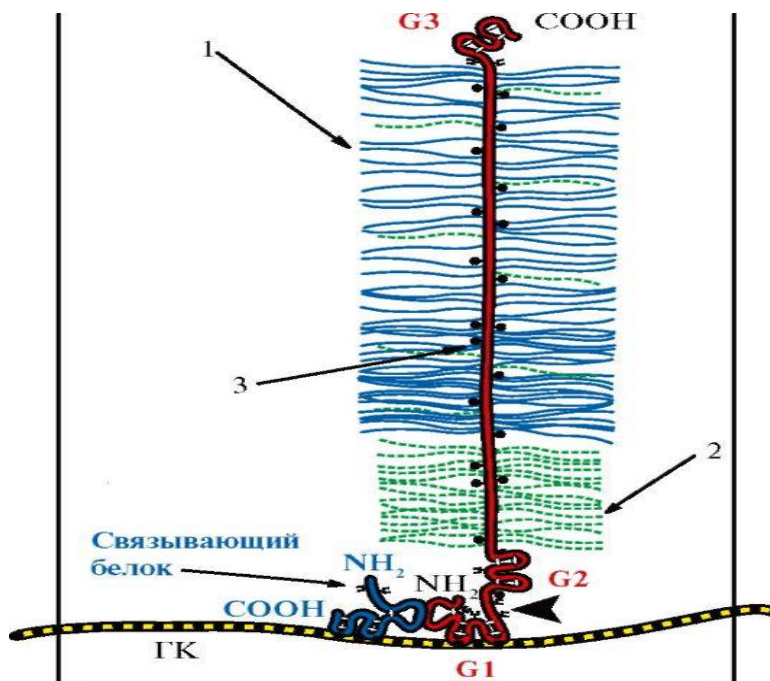
В свободном виде ГАГ не встречаются, кроме гиалуроновой кислоты. Они связаны с белками, образуя комплексы сложных белков протеогликанов (ПГ) или гликопротеинов (ГП)

ПГ (протеогликаны)

Углевод-белковый полимер, в составе которого 5-10% белка и 90-95% ГАГ. Они образуют основное вещество соединительной ткани и составляют до 30% сухой массы ткани, т.е. третья часть соединительной ткани. Белковая часть называется коровым или сердцевидным. Присоединение полисахарида к белку осуществляется через связующую область, в состав которой входит трисахарид галактоз-галактоз-ксилоза.

Схема





- 1 – 100 цепей КНС
 2 – кератансульфаты, около 30 цепей
 3 – корбелок, около 220 куд
 G₁G₂G₃ – глобулярные домены
 G₁ – осуществляет связывание агрекана с ГК
 G₂ – функция неизвестна
 G₃ – обеспечивает присоединение агрекана к другим молекулам межклеточного матрикса и участвует в межклеточных взаимодействиях.

ПГ – поливалентные анионы, связывают катионы K⁺, Na⁺, Ca²⁺ - участвуют в водно-солевом обмене.

Гликопротеины – содержат 80% белка, около 20% углеводов (глюкоза, галактоза, манноза, фукоза, сиаловые кислоты, ГАГ). В ГП полипептидная цепь соединена с разветвленными полисахаридами (олигосахаридами)

Выделяют 3 группы ГП (гликопротеинов)

ГП – «зрелой СТ» - фибриллярные специализированные белки межклеточного матрикса (коллаген, фибринопектин, нидоген, ламинин, эластин).

ГП – растворимые – глобулины крови, ферменты, гормоны, компоненты плазмы крови, иммуноглобулины, муцины (слюна, секреты кишечника, бронхов), церулоплазмин, внутренний фермент Касла, ТТГ.

ГП – структурные компоненты мембран (рецепторы для гормонов).

К полипептидной цепи присоединяются до 55 олигосахаридных цепей, состоящих в среднем из 21-23 моносахаридных остатков. Углеводная и пептидная связи связываются между собой гликозидными связями с участием гидроксильных групп остатков серина и треонина. В составе ГП могут находиться детерминанты (невосстанавливающие концы олигосахаридных цепей), которые определяют групповую специфичность крови и антигенные свойства, что определяет роль углеводов в жизнедеятельности человека

Тема : Биологически активные гетероциклы. Нуклеиновые кислоты.

Цель: Сформировать у студентов понятия гетероциклические органические соединения для понимания роли их в строении биологически важных органических соединений витаминов и их кофакторов в строении многочисленной группы ферментов, некоторых лекарственных соединений, а главное в построении нуклеотидов, структурных компонентов нуклеиновых кислот (ДНК, РНК).

Тип занятия: лекции, уроки.

Учебно – целевые вопросы

1. Понятие классификация и номенклатура гетероциклических соединений.
2. Примеры соединений ароматических, насыщенных, ненасыщенных с одним, двумя гетероатомами. Конденсированные гетероциклы.
3. Нуклеозид моно- и полифосфаты: АМФ, АДФ, АТФ, ГТФ. Особенности строения этих нуклеотидов, позволяющих им выполнять функции макроэргических соединений и внеклеточных биорегуляторов.
4. Циклические мононуклеотиды цАМФ, цГМФ, их биологическая роль в организме.
5. Биологическая роль нуклеотидов.
6. Строение пуриновых нуклеотидов: АМФ, ГМФ, дЦМФ, дГМФ.
7. Строение пиримидиновых нуклеотидов: ЦМФ, УМФ, дЦМФ, ТМФ.
8. Гидролиз пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
9. Строение азотистых оснований (аденина, гуанина, цитозина, урацила, тимина). Лактим-лактимная таутомерия для азотистых оснований.
10. Понятие о нуклеозидах, строение, номенклатура.
11. Строение ДНК, биологическая роль
 - понятие о первичной структуре и связи формирующие её;
 - вторичная структура ДНК – связи формирующие её;
 - третичная структура ДНК (нуклеосома). Роль белков гистонов в формировании третичной структуры ДНК.
12. Строение типы и биологическая роль РНК (тРНК, иРНК, рРНК).
13. Понятие о сложных ферментах, кофакторах.
14. Никотинамиднуклеотидные кофакторы. Строение НАД⁺ и НАД⁺ производные витамина РР (ниацина, В₅ антипелларгический витамин) в окисленной и восстановленной формах. Дегидрирование малата (яблочной кислоты)

Теоретический материал

Биологически активные гетероциклические органические соединения. Нуклеиновые кислоты

Гетероциклическими называют циклические органические соединения, в состав цикла которых, помимо атомов углерода, входят

один или несколько атомов других элементов (гетероатомов).

Гетероциклические соединения очень разнообразны. Их классифицируют согласно следующим структурным признакам:

- природа гетероатома;
- число гетероатомов;
- размер цикла;
- степень насыщенности.

В зависимости от природы гетероатома различают, в частности, азот-, кислород-, серосодержащие гетероциклические соединения.

Гетероциклы с этими гетероатомами наиболее важны в связи с их биологической ролью.

По числу гетероатомов гетероциклические соединения подразделяют на гетероциклы с одним, двумя гетероатомами. При этом гетероатомы могут быть как одинаковыми, так и разными.

Размер цикла может быть различным, начиная с трехчленного. Наибольшее распространение в природе имеют пяти- и шестичленные циклы, содержащие в качестве гетероатомов азот, кислород, серу. В таких соединениях валентные углы между атомами в цикле существенно не отличаются от обычных валентных углов sp^3 - или sp^2 -гибридизованного атома углерода. Причина этого заключается в одинаковой гибридизации атомов C, N, O, S и сравнительно небольших размерах указанных атомов, близких по размеру к группе CH_2 , поэтому замена группировки $-CH_2-$ или $-CH=$ в цикле на такой гетероатом практически не изменяет геометрию молекулы.

Гетероциклы могут быть ароматическими, насыщенными и ненасыщенными.

Номенклатура

Названия ароматических гетероциклов, как правило, тривиальные, и они приняты номенклатурой ИЮПАК.

В моноциклических соединениях нумерация атомов всегда начинается от гетероатома (примеры нумерации приведены выше). В гетероциклах с несколькими одинаковыми гетероатомами эти атомы получают наименьшие номера. Если имеются два атома азота с различным электронным строением ($-N=$ и $-NH-$), то нумерацию ведут от фрагмента $-NH-$, как показано на примерах пиразола и имидазола. В гетероциклах с разными гетероатомами старшим считается кислород, далее сера и затем азот.

Кислотно-основные и нуклеофильные свойства

Основные свойства гетероциклических соединений обусловлены неподеленной парой электронов гетероатома, способной присоединять протон. Такими свойствами обладает пиридиновый атом азота, у которого π -электроны находятся на sp^2 -гибридной орбитали и не вступают в сопряжение. Пиридин является основанием и с сильными кислотами образует *пиридиновые соли*, подобные аммониевым солям.

Аналогично основные свойства проявляют и другие гетероциклы, содержащие пиридиновый атом азота. Так, имидазол и пиразол образуют соли с минеральными кислотами за счет пиридинового атома азота.

В то же время пиррольный атом азота может служить центром кислотности. Пиррол ведет себя, как слабая NH-кислота, поэтому протон будет отщепляться только при действии очень сильных оснований, например амида натрия $NaNH_2$ или гидрида натрия $NaNH$. За счет пиррольного атома азота в реакциях со щелочными металлами также образуются соли, которые легко гидролизуются.

Так, взаимодействие пиридина с галогеноалканами приводит к образованию *алкилпиридиновых солей*.

Особенности реакций электрофильного замещения

Пиррол и фуран относятся к π -избыточным системам. У них легче протекают реакции электрофильного замещения по сравнению с бензолом. Следует, однако, учитывать, что сильные кислоты, часто применяемые при электрофильном замещении, атакуют атомы углерода π -избыточных гетероциклов, что приводит к образованию смесей полимерных продуктов, не имеющих практического применения. Способность гетероциклических соединений подвергаться глубоким превращениям под действием кислот называют *ацидофобностью* (боязнью кислот), а сами гетероциклы - *ацидофобными*.

ПЯТИЧЛЕННЫЕ ГЕТЕРОЦИКЛЫ Гетероциклы с одним гетероатомом

Важнейшим представителем пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом является пиррол. К пиррольным соединениям относят конденсированную систему индола и полностью насыщенный аналог пиррола - пирролидин, которые входят в состав сложных по структуре молекул хлорофиллов, гема крови и алкалоидов, например никотина и тропана. Так, в основеструктуры гема и хлорофиллов лежит тетрапиррольная система порфина.

Индол. По химическим свойствам эта ароматическая система очень напоминает пиррол. Индол также ацидофобен и практически лишен основных свойств. При взаимодействии с сильными основаниями ведет себя, как слабая NH-кислота.

Фуран. Соединения фуранового ряда не обнаружены в продуктах метаболизма животных организмов, но они встречаются в растительном мире. Известны многие лекарственные средства, содержащие фурановое ядро, часто в комбинации с другими гетероциклами. Примерами служат противомикробные препараты фурацилин и фуразолидон.

Гетероциклы с двумя гетероатомами

Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами, один из которых азот, имеют общее название *азолы*. Важнейшими из них являются имидазол, пиразол и тиазол. Эти соединения, в отличие от пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом, не разрушаются при действии кислот (т. е. неацидофобны), а образуют с ними соли.

Имидазол. Этот гетероцикл является структурным фрагментом белковой аминокислоты гистидина и продукта ее декарбоксилирования - биогенного амина гистамина.

Имидазол, конденсированный с бензольным кольцом - бензимидазол - входит в состав ряда природных веществ, в частности витамина B_{12} , а также вазодилатирующего средства дибазола (2-бен- зилбензимидазола).

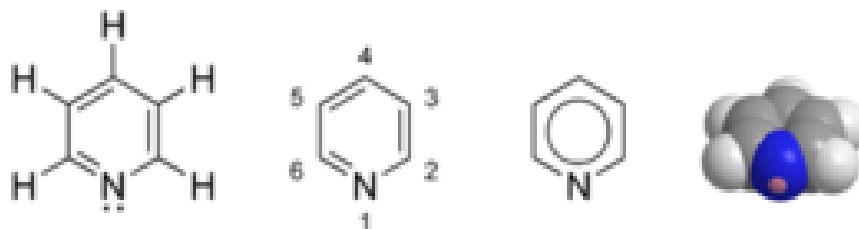
Пиразол. Производные пиразола в природе не обнаружены. Наиболее известным производным пиразола является пиразолон, одна из изомерных форм которого приведена ниже. На основе пиразолона созданы анальгетические средства - анальгин, бутадиион и др.

Тиазол. В цикле тиазола содержатся два разных гетероатома. Структура тиазола встречается в составе важных биологически активных веществ - тиамина(витамина B_1 тиамин, антиневринный) и ряде сульфаниламидных препаратов, например, противомикробного средства фталазола.

Цикл полностью гидрированного тиазола - тиазолидин - является структурным фрагментом пенициллиновых антибиотиков.

ШЕСТИЧЛЕННЫЕ ГЕТЕРОЦИКЛЫ Гетероциклы с одним гетероатомом

Пиридин. Этот наиболее типичный представитель ароматических гетероциклов проявляет большинство химических свойств ароматических соединений: легче вступает в реакции замещения, чем присоединения; его атомы углерода устойчивы к действию окислителей. Он термодинамически устойчив.



Структура полностью насыщенного пиридина - пиперидина - лежит в основе анальгетика промедола.

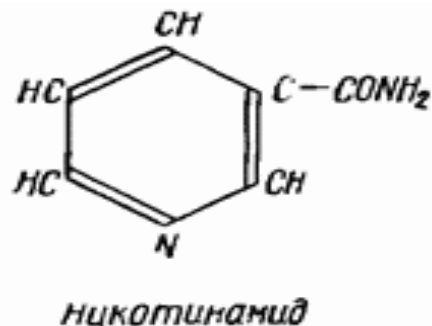
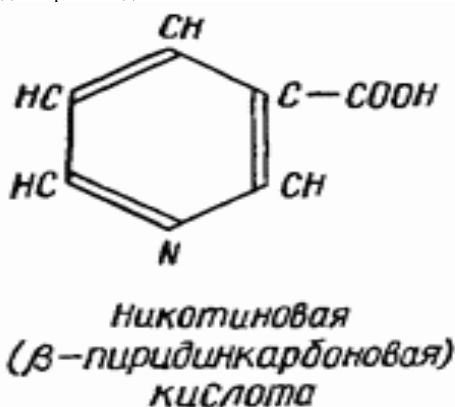
Важными производными пиридина являются некоторые витамины группы B, выступающие в роли структурных компонентов кофакторов ферментативных систем. Например, витамина B_6 (пиридоксина, антидерматитный витамин) входит в виде кофактора ПАЛФ

(пиридоксальфосфат) в ферменты катализирующие следующие реакции в организме: переаминирование аминокислот, декарбоксилирование аминокислот и изомеризация аминокислот.



Никотиновая и изоникотиновая кислоты и их производные. Никотиновая кислота и ее амид – никотинамид - известны как две формы витамина РР (ниацин, никотинамид, никотиновая кислота, В₃, антипелларгический витамин). Никотинамид является составной частью ферментных систем, ответственных за окислительно-восстановительные процессы в организме, а диэтиламид никотиновой кислоты – кордиамин - служит эффективным стимулятором центральной нервной системы.

На основе изоникотиновой кислоты синтезированы противотуберкулезные средства изониазид (тубазид) - гидразид этой кислоты и его производное фтивазид.

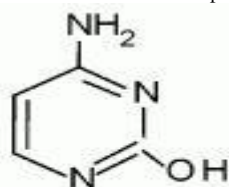


Гетероциклы с двумя гетероатомами

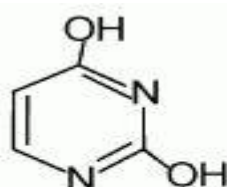
В этой группе наиболее важными являются гетероциклы, содержащие два атома азота. Они имеют общее название *дiazины* и различаются взаимным расположением атомов азота.

Для 2-гидроксипроизводных гетероциклов, содержащих фрагмент -N=C-OH, типична *лактим-лактимная таутомерия* как частный случай прототропной таутомерии. Взаимопревращение таутомерных форм связано с переносом протона от гидроксильной группы, напоминающей фенольную группу OH, к основному центру - пиридиновому атому азота и обратно. В полярных растворителях и в кристаллическом состоянии лактамные формы явно преобладают, что связано с большим сродством к протону атома азота, нежели атома кислорода.

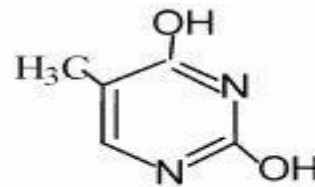
Три пиридинового азотистых основания – урацил (2,4-дигидрокси-имидин), тимин (2,4-дигидрокси-5-метилпириимидин) и цитозин (4-амино-2-гидроксиимидин) - являются компонентами нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Пиридинового основания практически только в лактамной форме



ЦИТОЗИН



урацил



ТИМИН

К производным пириимидина относится барбитуровая кислота (2,4,6-тригидроксиимидин), которая может существовать в нескольких таутомерных формах. В кристаллическом состоянии барбитуровая кислота имеет строение триоксипроизводного, которое преобладает и в растворе.

Барбитуровая кислота легко образует соли при действии щелочей. Ее весьма высокая кислотность (рK_a 3,9) обусловлена эффективной делокализацией отрицательного заряда в барбитурат-ионе с участием двух атомов кислорода.



Широкое применение в медицине нашли *барбитураты* - производные барбитуровой кислоты, у которых в положении 5 находятся два (реже - один) углеводородных заместителя. С начала XX в. В качестве снотворных средств использовались барбитал (веронал), фенобарбитал (люминал). Последний применяют в настоящее время как противоэпилептическое средство.

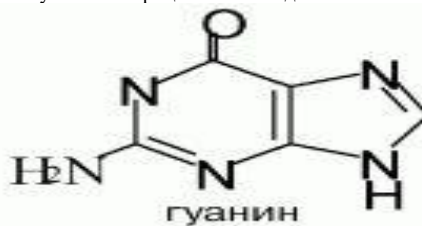
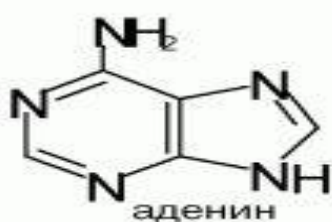
Барбитураты также обладают определенной кислотностью (например, рK_a барбитала равен 7,9). Некоторые из них применяются в виде натриевых солей, например барбитал-натрий, что обусловлено хорошей растворимостью таких солей в воде.

Представителем шестичленных гетероциклических соединений с *двумя я* существуют *различными гетероатомами* (азота и серы)

служит фенотиазин.

Конденсированные гетероциклы

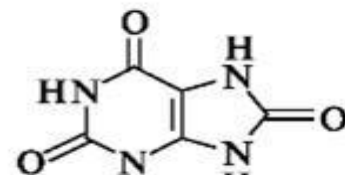
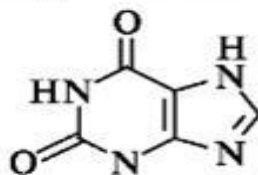
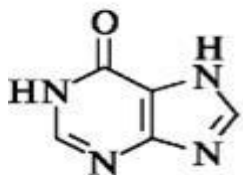
Из систем с двумя конденсированными гетероциклами аденин, гуанин важное значение имеют соединения *пуринового* ряда, в частности гидроксипурины и аминопурины, принимающие активное участие в процессах жизнедеятельности.



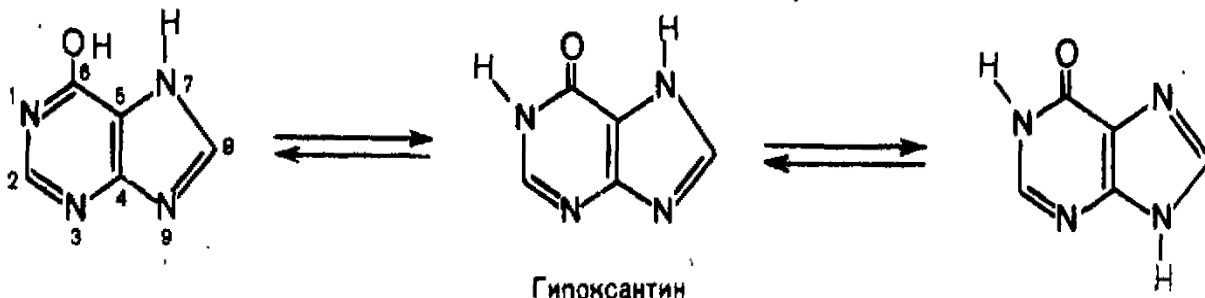
Гидроксипурины

Гипоксантин (6-гидроксипурин), ксантин (2,6-дигидроксипурин) и мочевая кислота (2,6,8-тригидроксипурин) образуются в организме при метаболизме нуклеиновых кислот. Ниже они изображены в лактамной форме, в которой находятся в кристаллическом состоянии.

ГИДРОКСИПУРИНЫ



У гидроксипуринов возможна как лактим-лактимная таутомерия, так и *таутомерия азолов*, связанная с миграцией атома водорода от атома N-7 к N-9, как показано на примере гипоксантина.

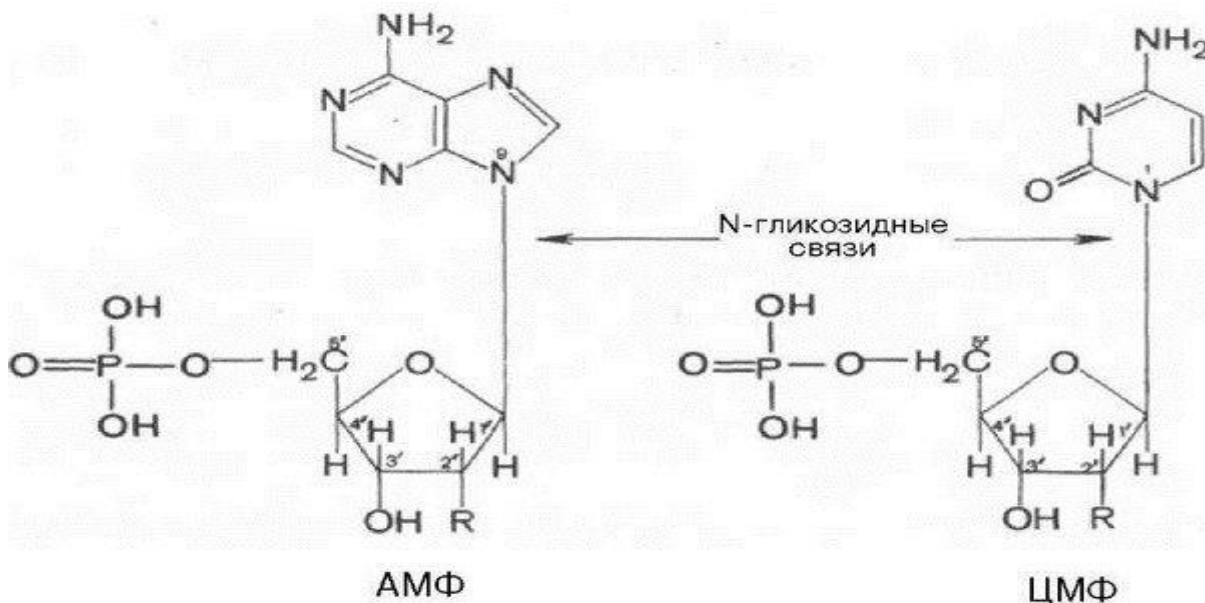


НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ.

Нуклеиновые кислоты относятся к макромолекулам с большой молекулярной массой. К ним относятся ДНК и РНК. Это биополимеры – полинуклеотиды, состоящие из мономеров – нуклеотидов.

Первичная структура ДНК и РНК представляет собой порядок чередования дезоксирибонуклеозидмонофосфатов или рибонуклеозидмонофосфатов в полинуклеотидной цепи. Каждый нуклеотид содержит три химически различных компонента: гетероциклическое пуриновое или пиримидиновое АО (азотистое основание), моносахарид (рибозу или дезоксирибозу) и остаток фосфорной кислоты.

Гетероциклические АО производные пурина: аденин (А), гуанин (Г) и три производные пиримидина: тимин (Т), цитозин (Ц) и урацил (У).



К первому атому углерода в молекуле пентозы C_1 N- гликозидной связью присоединяется АО, к пятому атому C_5 – сложноэфирной связью остаток фосфорной кислоты.

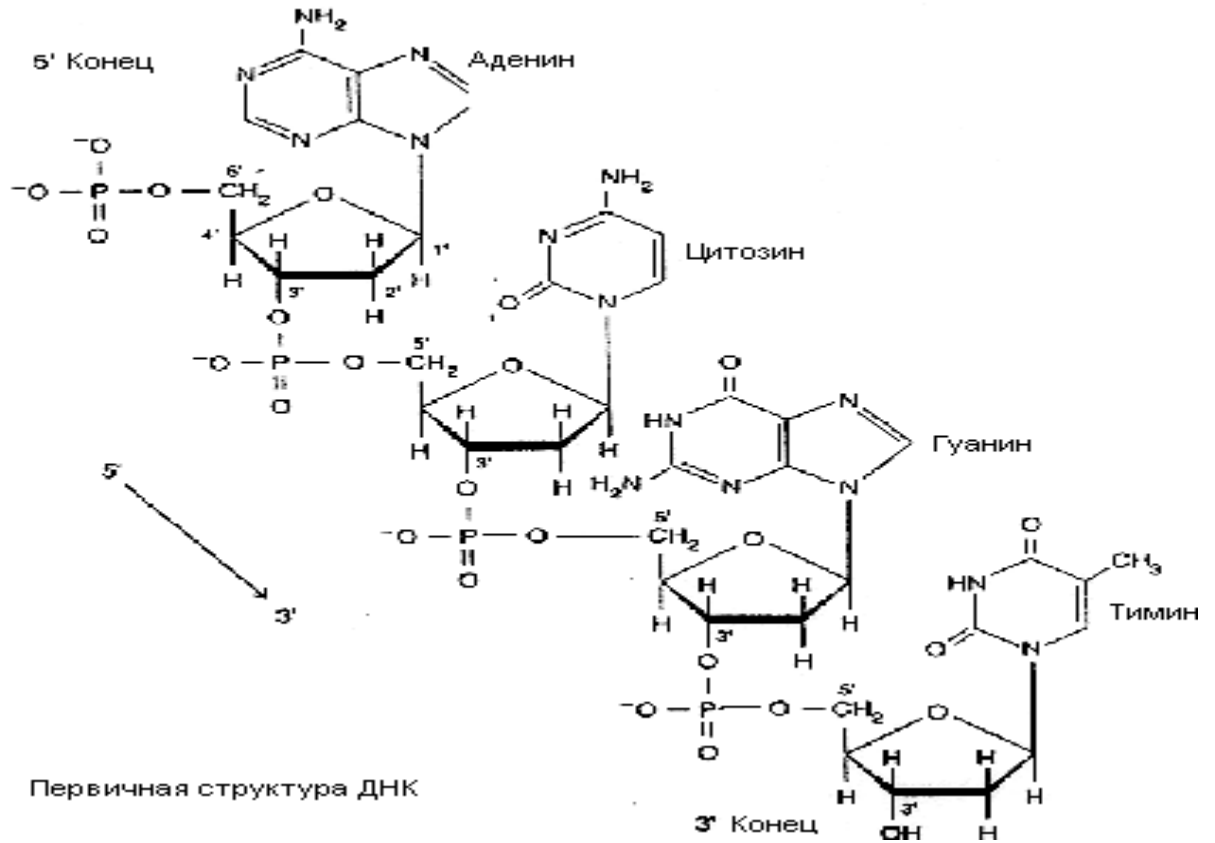
В первичной структуре нуклеотида связаны за счет 3'-он группы одного нуклеотидного остатка и 5' – он другого нуклеотида через фосфорную кислоту. Такую межнуклеотидную связь называют 3'-5' – фосфодиэфирной

ДНК выполняют следующие функции (по Ленинджеру)

- хранения запаса генетической информации, необходимой для кодирования структуры всех белков и РНК каждого вида организма
- регуляция во времени и пространстве биосинтеза компонентов клеток и тканей
- обеспечение индивидуальности организма
- обеспечение избирательной деятельности организма в течение жизненного цикла клетки

Нуклеотиды входящие в состав ДНК дАМФ, дЦМФ, дГМФ, дТМФ

Схема первичной структуры ДНК

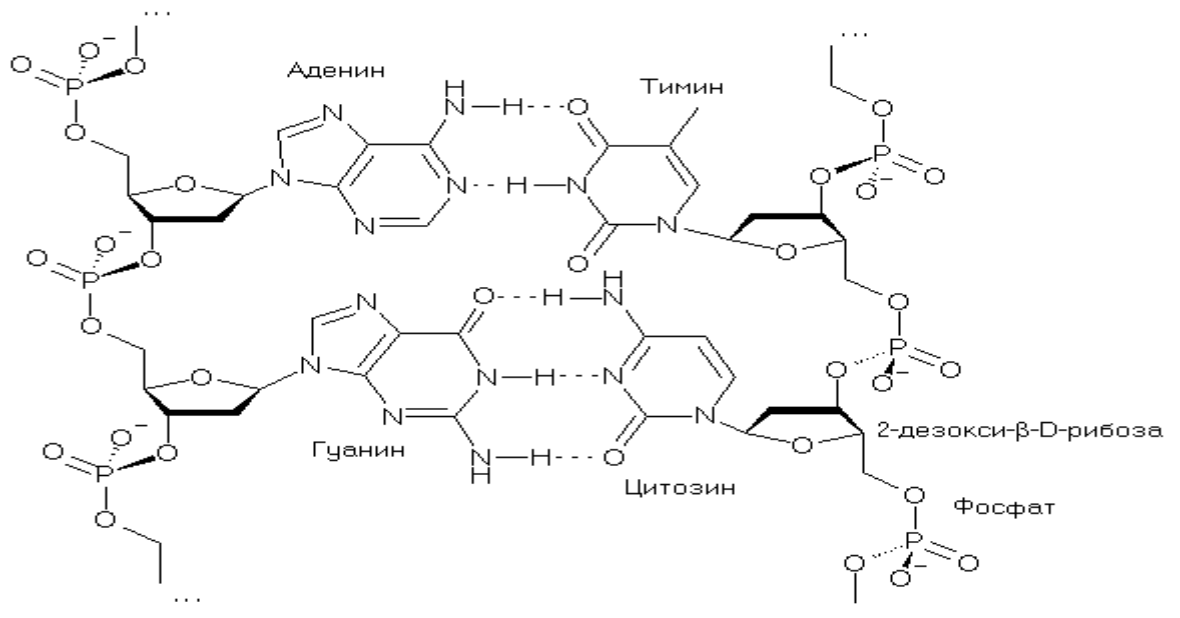


Первичная структура ДНК

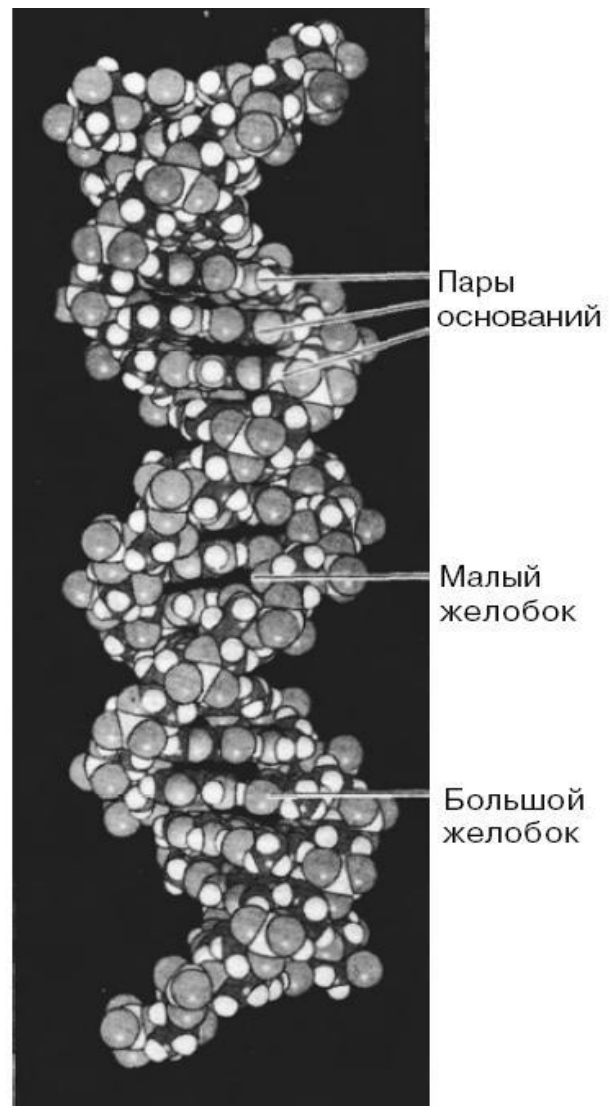
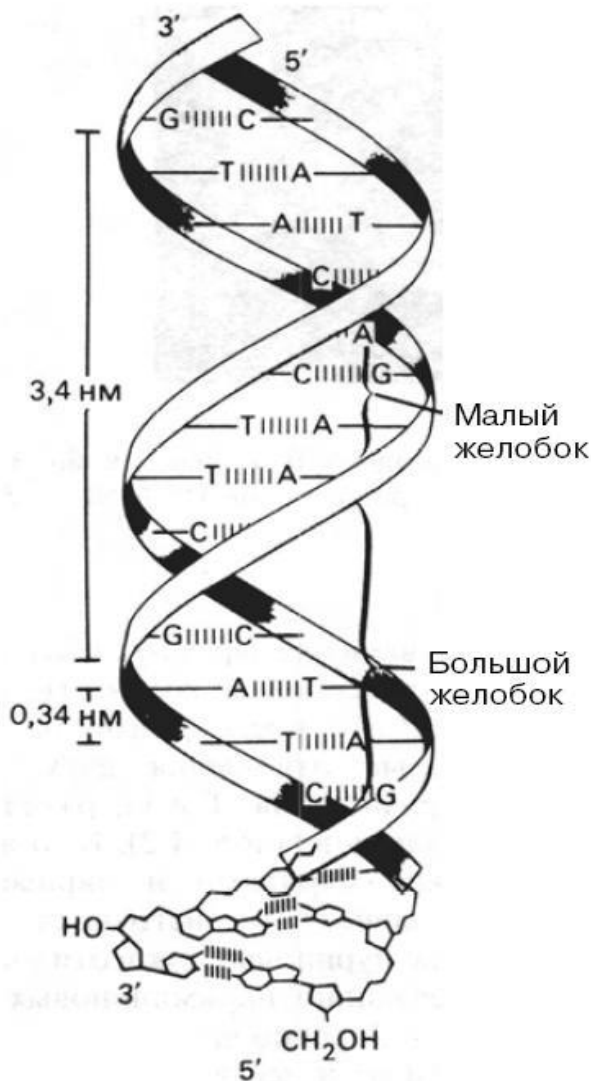
Вторичная структура ДНК

Всостав молекулы ДНК входят две полинуклеотидные цепи, которые располагаются комплементарно друг по отношению другу и антипараллельно

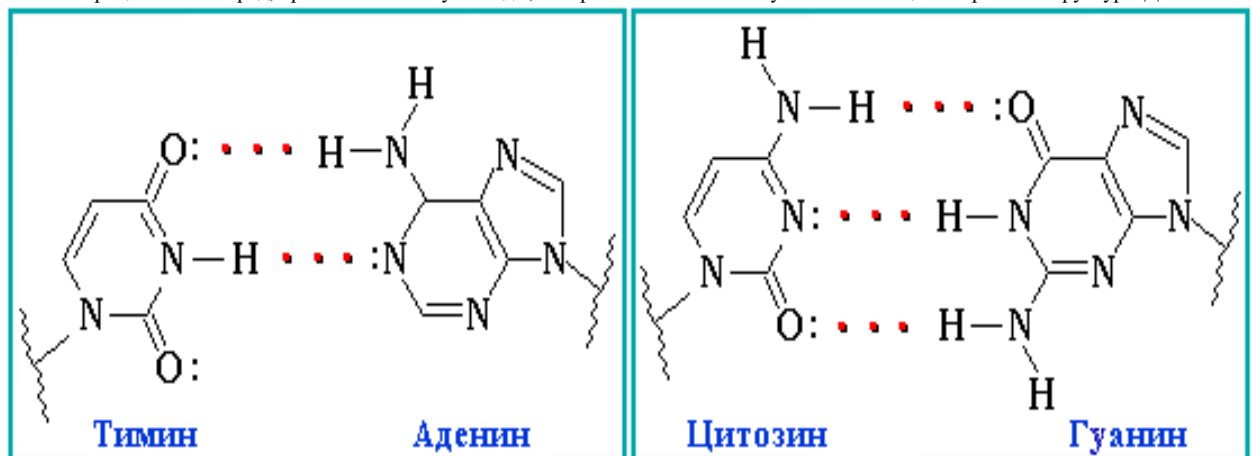
Схема вторичной структуры ДНК



В 1953 году Дж Уотсон и Ф.Крик предложили модель пространственной структуры ДНК (вторичной). Молекула ДНК представляет собой правозакрученную спираль, состоящую из двух полинуклеотидных антипараллельных цепей, закрученных относительно друг друга и вокруг общей оси. Диаметр спирали – 2нм, шаг спирали 3,4 нм, на один виток приходится десять пар азотистых оснований, расстояние между плоскостями оснований 0,34 нм. Основания уложены в виде стопки в центре спирали, между ними возникают гидрофобные силы взаимодействия называемые «стекинг» (в переводе с английского языка пачка, стопка) – взаимодействие стабилизирующие двойную спираль.



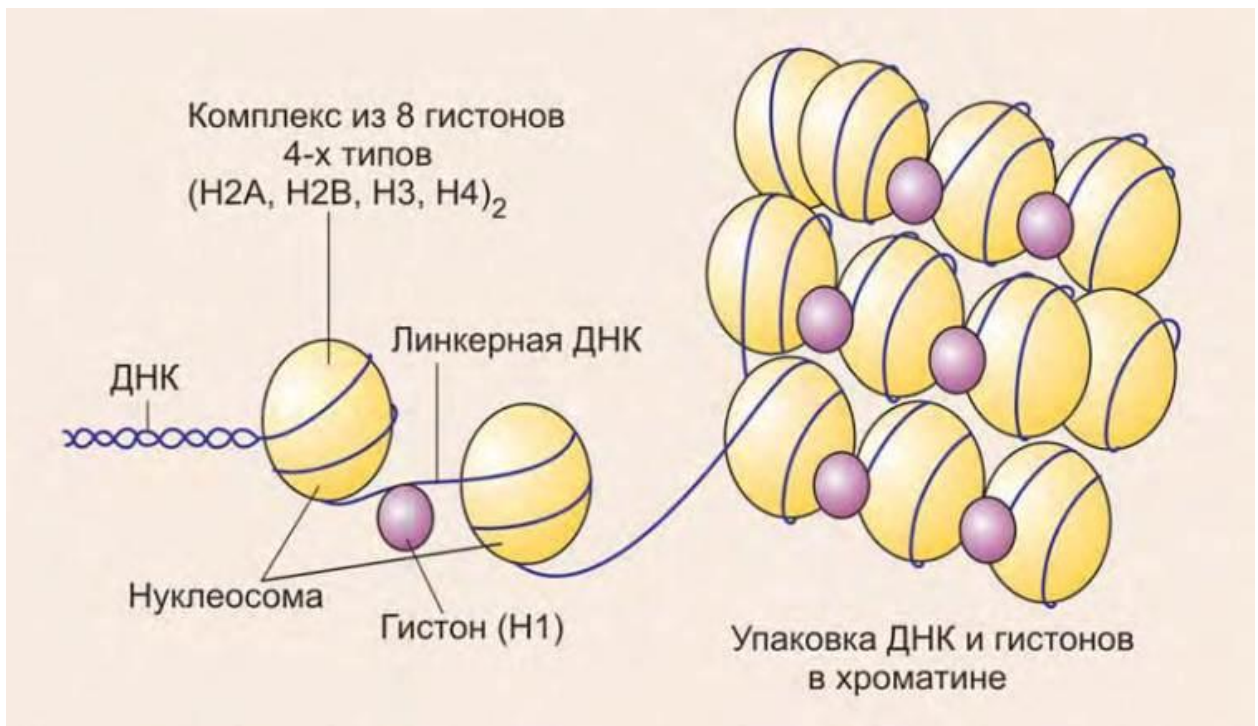
Двойную спираль согласно правилам Чаргаффа открытому в 1951 году, согласно которому число пуриновых оснований ДНК всегда равно числу пиримидиновых количество $A=T$, а количество $G=C$. В соответствии с этими правилами эти пары $A=T$ и $G=C$ называются комплементарными парами оснований, между которыми возникают водородные связи, которые также стабилизируют вторичную структуру ДНК. ДНК имеет отрицательный заряд, притягивая молекулы воды, которые также способствуют стабилизации вторичной структуры ДНК.



Другой важной особенностью ДНК является антипараллельность, обеспечивающейся противоположностью двух цепей: одна из которых ориентирована в 3'-5'- направлении, вторая в 5'-3'- направлении, поэтому 5' конец одной цепи соединяется с 3' концом другой цепи и наоборот.

Третичная структура ДНК

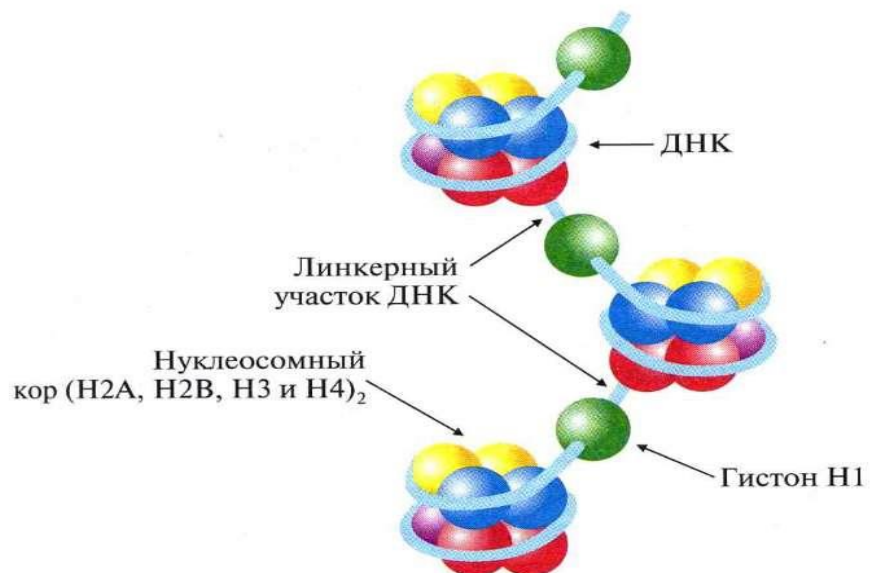
ДНК может находиться в линейной или кольцевой форме. Общая длина всех хромосом клетки составляет 1,74 м и она упакована в ядре, диаметр которого в миллионы раз меньше. Чтобы расположить такую ДНК в ядре клетки, должна быть сформирована очень компактная структура. Компактизация и суперспирализация ДНК осуществляется с помощью разнообразных белков, взаимодействующих с определенными последовательностями ДНК. Комплекс белков с ДНК клеток называется хроматином состоящим: 40% ДНК, 40% белков гистонов, 20% негистоновые белки и 5% РНК.



Гистоны - это белки с молекулярной массой 11-21 кД – основного характера, содержащие 25% лизина и аргинина. Известно пять типов гистоновых белков H1, H2a, H2b, H3, H4. Отличаются друг от друга количеством аминокислот лизина и аргинина. Они несут положительный заряд, взаимодействуют с отрицательным зарядом пентозофосфатным остовом двойной спирали ДНК. Эти гистоны принимают участие в формировании третичной структуры ДНК – нуклеосомы. Нуклеосома – структурно-функциональная единица хроматина.

Исследования показали, что спираль ДНК соединяется с группами из восьми гистоновых молекул – октамерами, в состав которых входит по две молекулы H2a, H2b, H3, H4, образуя «нуклеосомный кор». Двунитевая молекула как бы накручивается на октамер, протяженность этого участка ДНК составляет приблизительно 146 пар нуклеотидов, что образует 1,75 оборота. Между нуклеосомами имеются участки ДНК, содержащие около 60 пар нуклеотидов свободные, называемые линкерными участками связанные с белком H1 (сердцевидным). В сборке нуклеосомы принимает участие негистоновые белки- нуклеоплазмины.

СТРОЕНИЕ НУКЛЕОСОМЫ



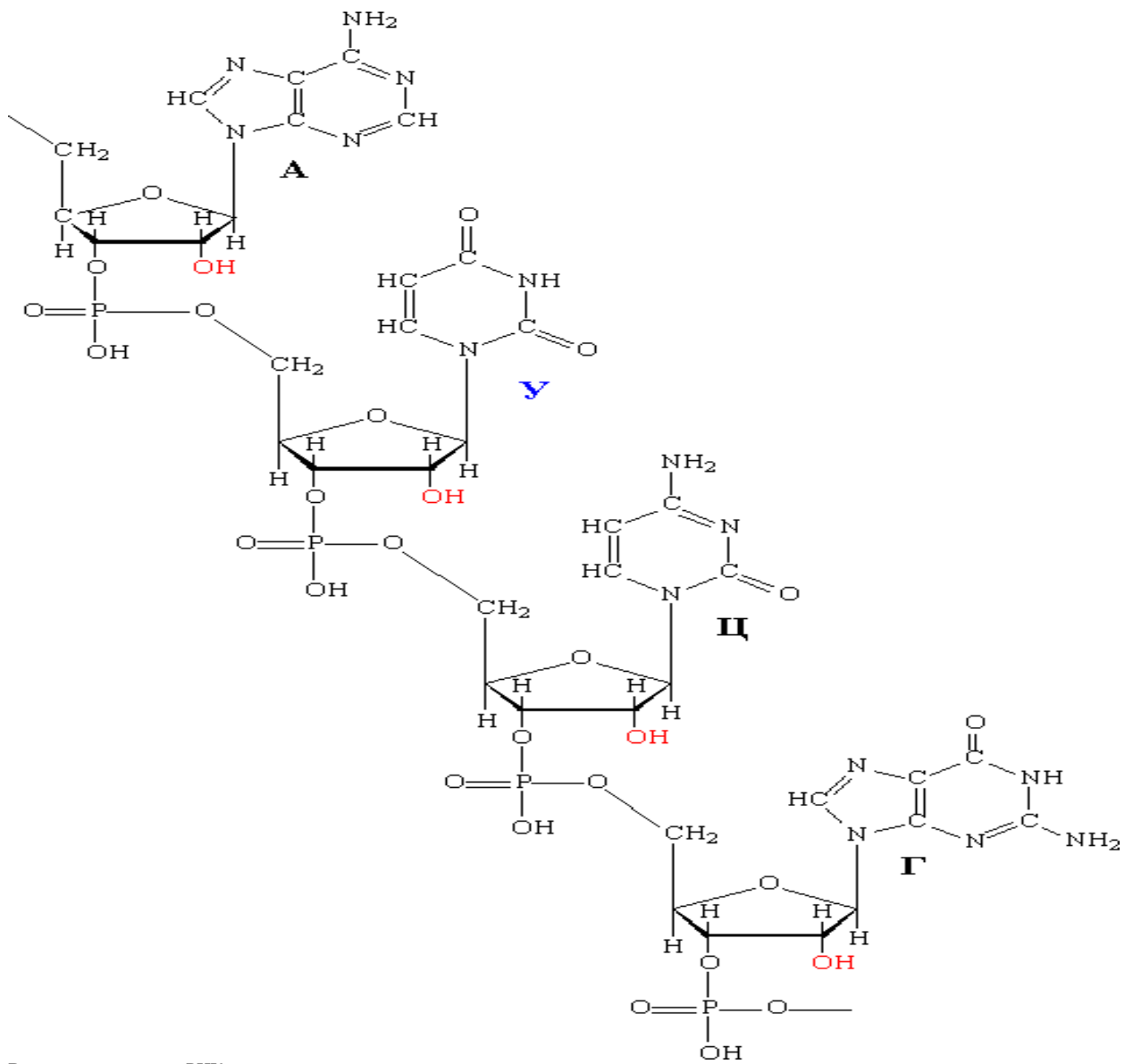
Нуклеосомы имеют диаметр 10 нм, высоту 5 нм, образуя фибриллы толщиной 10 нм, которые составляют из ряда нуклеосом («бусинки на нитке»). Количество нуклеосом в ядре ограничено. Это первый уровень компактизации хроматина, обеспечивает сверхсворачивание ДНК на поверхности гистоновой сердцевины и укорочение ДНК в 7 раз.

Структуры и функции РНК

Содержание РНК в клетках в 5-10 раз больше, чем ДНК.

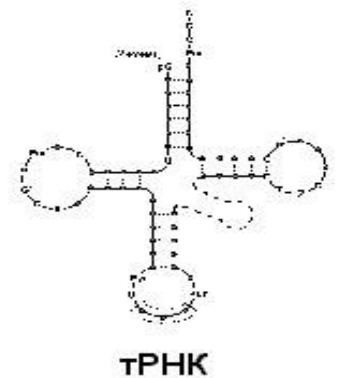
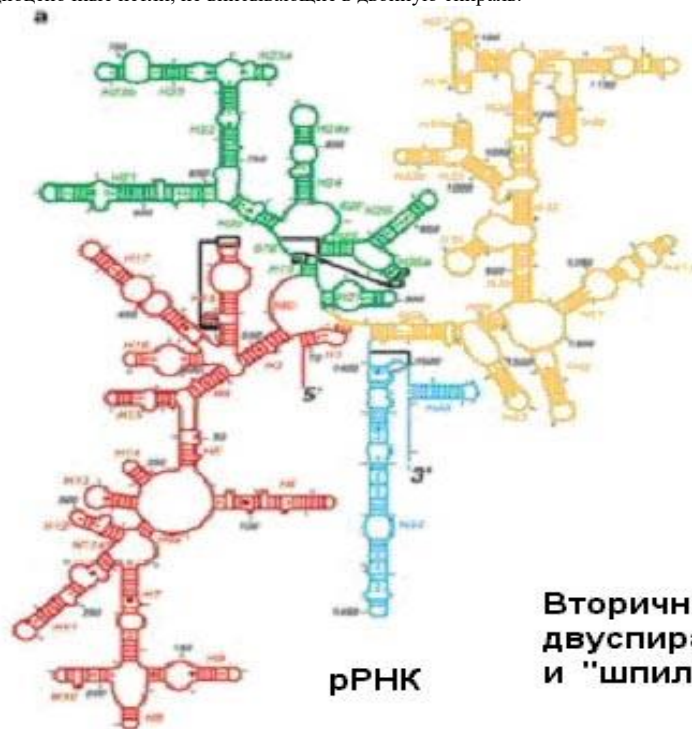
Первичная структура РНК

РНК полинуклеотид состоящий из чередующихся рибонуклеозидмонофосфатов. В РНК нуклеотиды связаны между собой 3'-5' – фосфодиэфирными связями. Концы полинуклеотидных цепей РНК неодинаковые, называются 3' или 5' свободными.



Вторичная структура РНК

Вторичная структура РНК – отдельные участки цепей РНК образуют спирализованные петли – «шпильки» за счет водородных связей между комплементарными парами азотистых оснований А=У, Г=Ц, но в составе РНК встречаются не спаренные нуклеотидные остатки или даже одноцепочные петли, не вписывающие в двойную спираль.

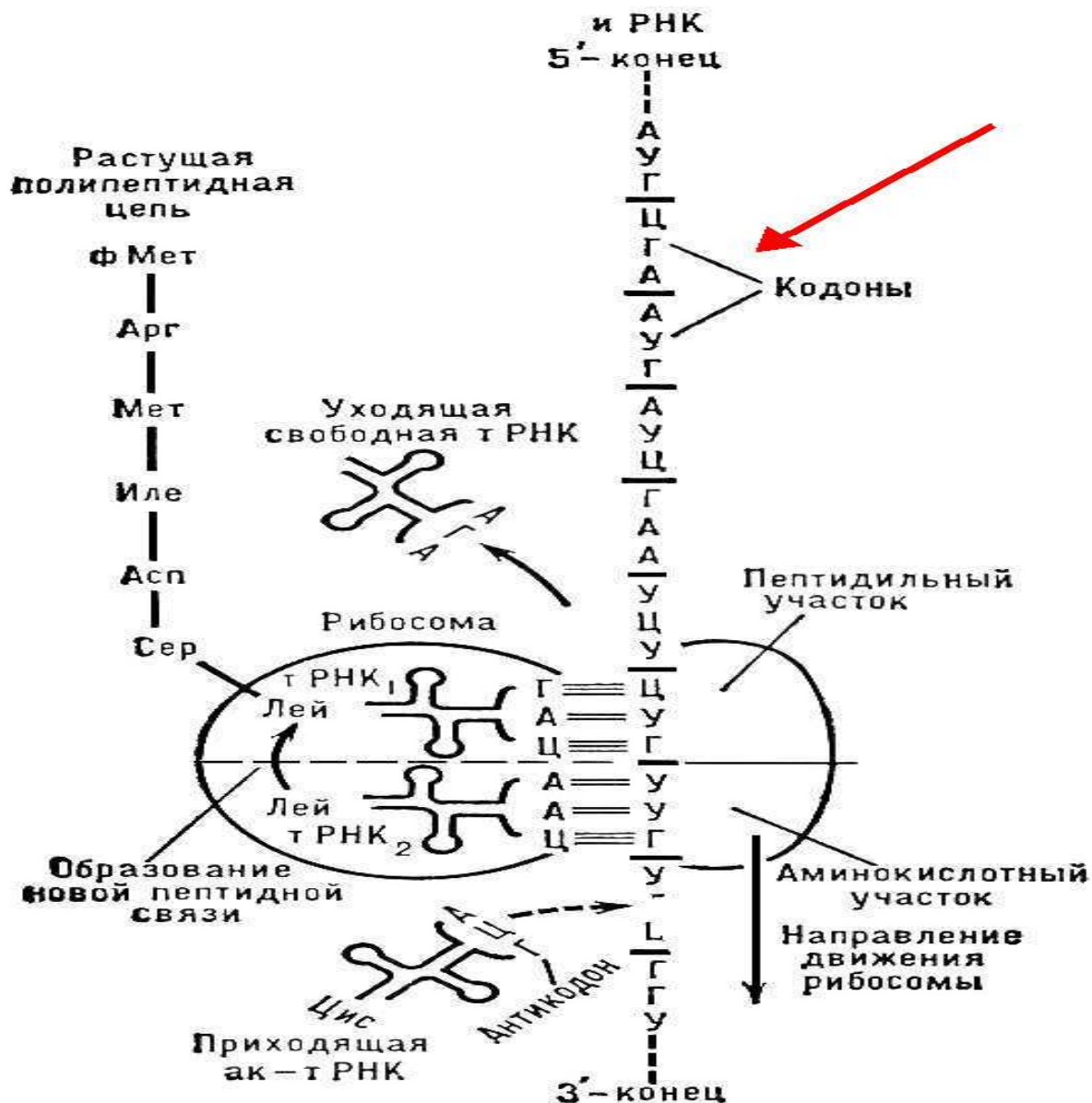


Вторичная структура РНК - "двухспиральные" стебли" с петлями и "шпильки"

Третичная структура РНК

Третичная структура РНК – характеризуется компактной, упорядоченной структурой путем взаимодействия элементов вторичной структуры, стабилизируется ионами Mg^{++} , характерные для рРНК.

иРНК (информационная РНК) – информационная последовательность нуклеотидных остатков в молекуле несет информацию о синтезе специфического белка непосредственно на ней самой, а также информацию о времени, количестве, месте и условиях синтеза этого белка. иРНК составляет 5% от всех РНК в клетке имеет линейную структуру, содержит большое количество нуклеотидов 5' конец иРНК содержит КЭП – конец (модифицированный нуклеотид 7-метилгуанозин 5 трифосфат), 3' конец защищен полиадениловым фрагментом (100-200 остатков). В структуре иРНК заложен триплетный биологический генетический код.



тРНК – главной функцией тРНК является акцентирование аминокислот и перенос их в рибосомы. Последовательность тРНК включает 70-90 нуклеотидов. Общее количество тРНК в клетке составляет 10%, в составе структуры тРНК имеются минорные (метилированные) азотистые основания, выполняющие две функции: обеспечивают устойчивость тРНК к действию ферментов нуклеаз, поддерживают структуру тРНК. тРНК представлена в форме «клеверного листа» или форме «Г-образной трубки»

Транспортная РНК

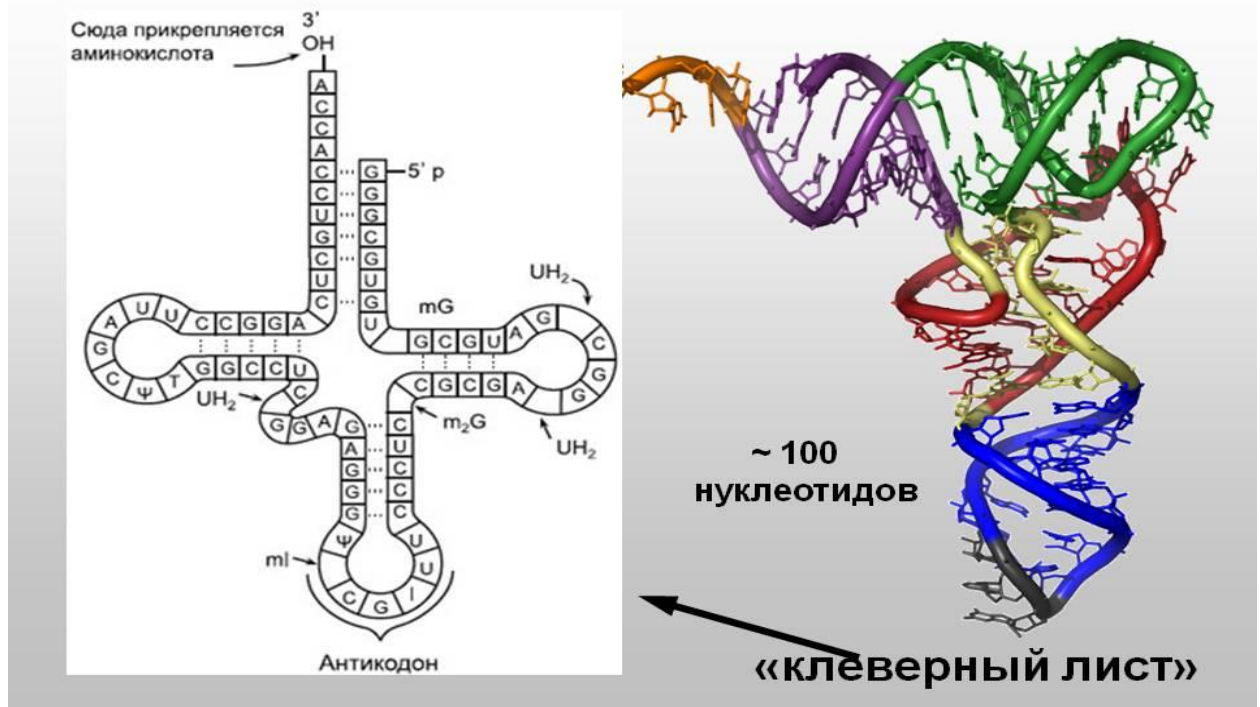
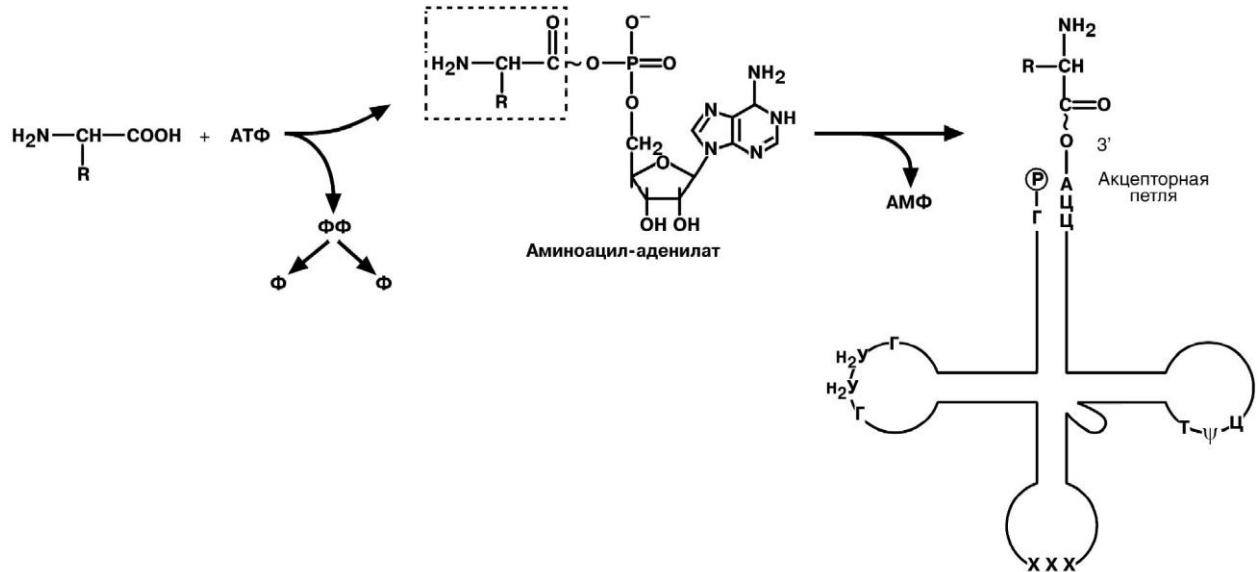
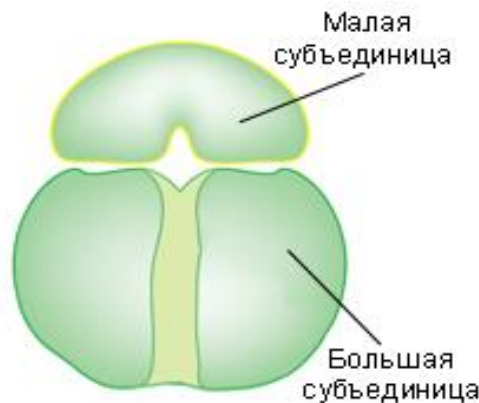


Схема взаимодействия тРНК с аминокислотой



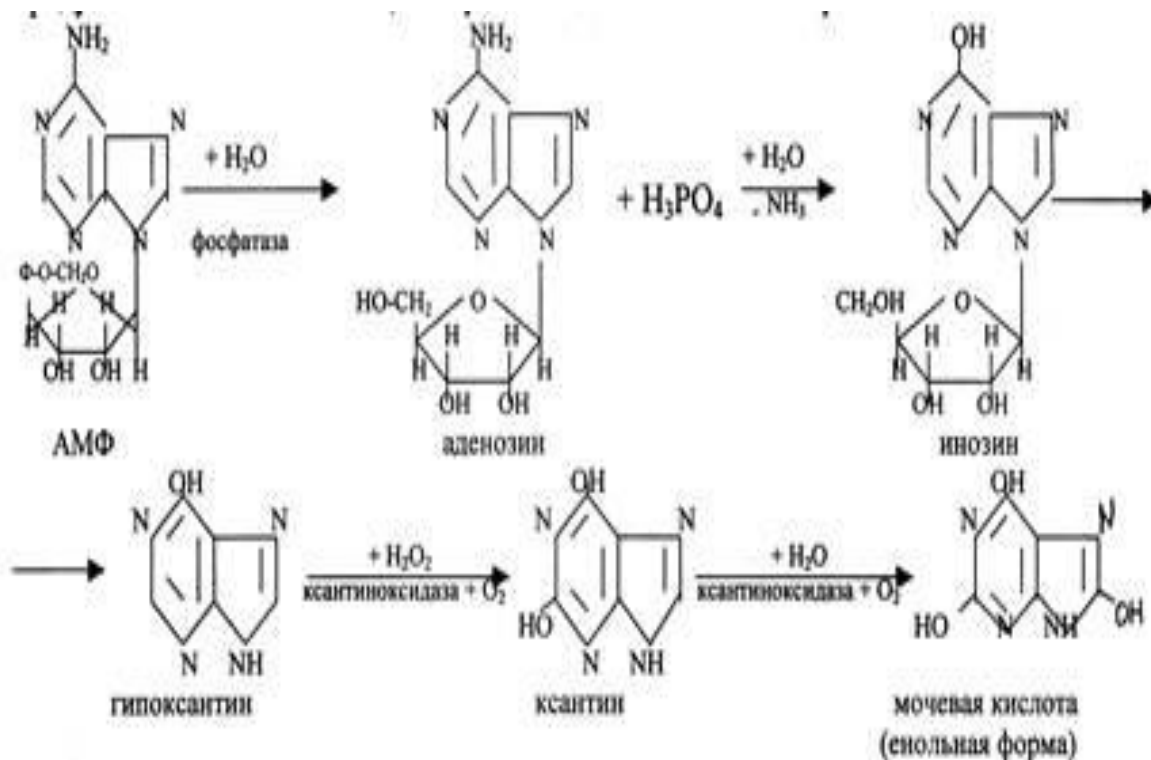
Рибосомальные РНК (рРНК)

Рибосомальные РНК являются структурной основой для формирования рибонуклеопротеина – субъединицам рибосом. Каждая рибосома состоит из рРНК и белка. Масса от всех видов РНК составляет 80-85%. В малой субъединице рибосомы находится одна молекула рРНК, в большой субъединице две молекулы рРНК и около 60% белка. В большой субъединице рРНК выполняют роль катализаторов-рибозимов, образуя трансгенидазный и транслоказный центры, выполняя функции в образовании пептидной связи и перемещение рибосом по иРНК.



При гидролизе ДНК и РНК под действием РНКазы, ДНКазы идет постепенный разрыв 3'-5' фосфодиэфирных связей, при этом образуются сначала олигонуклеотиды, затем динуклеотиды и далее мононуклеотиды. Катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов идет по разному в результате распада пуриновых нуклеотидов образуется мочевая кислота, а при распаде пиримидиновых – мочевина и β – аланин.

Схема гидролиза пуриновых нуклеотидов (на примере АМФ)



Мочевая кислота выводится из организма 25% через кишечник, 75% через почки. Для мочевой кислоты характерна кето-енольная таутомерия.

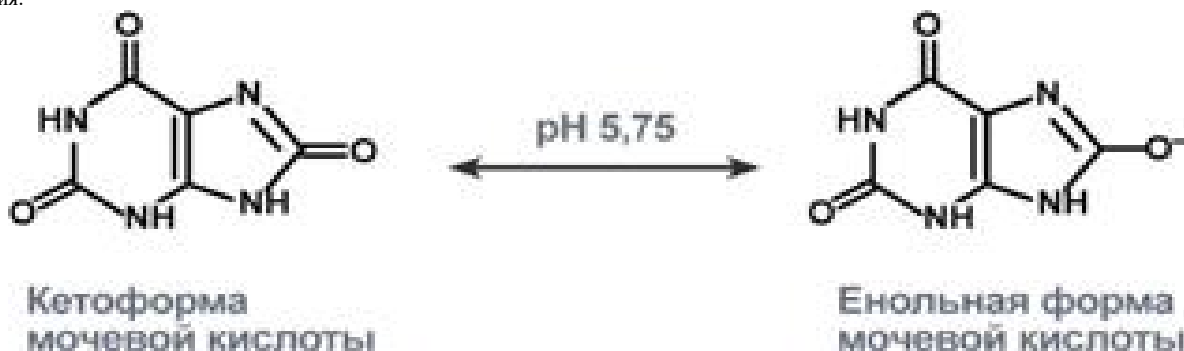
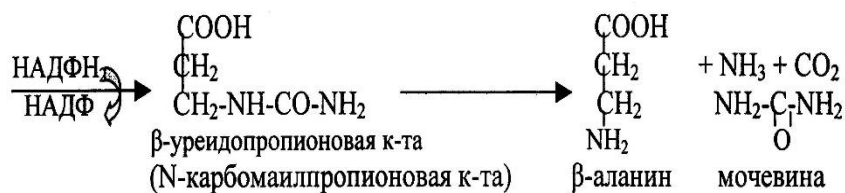
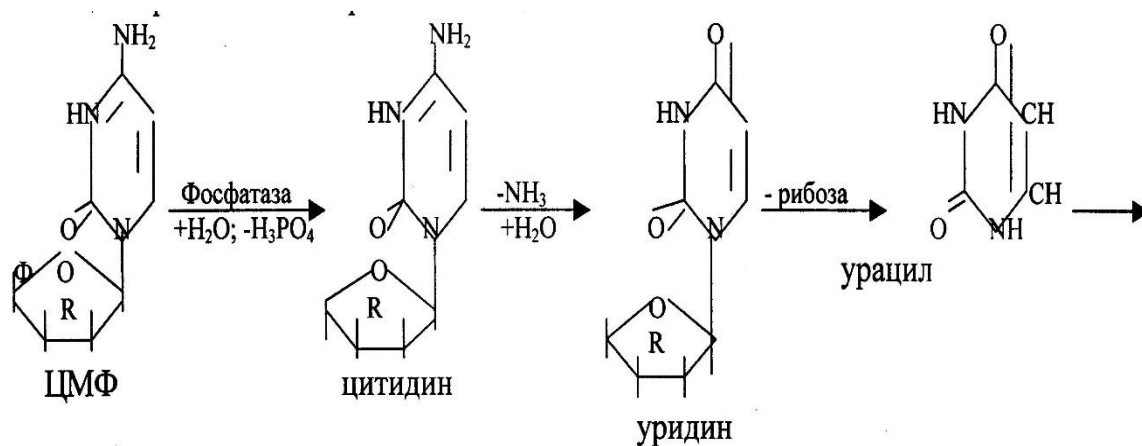


Схема гидролиза пиримидиновых оснований (на примере ЦМФ)



Мочевина выводится через почки, а β-аланин идет на синтез кофактора HSCoA.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ОП.01. «ЗДОРОВЫЙ ЧЕЛОВЕК И ЕГО ОКРУЖЕНИЕ»

В структуре данного ОП.01 рассматриваются следующие темы для теоретического обучения:

1. Здоровье и качество жизни
2. Потребности человека в разные возрастные периоды. Рост и развитие.
3. Внутритрубный период и период новорожденности
4. Период младенчества
5. Преддошкольный и дошкольный период
6. Период школьного возраста
7. Период юношеского возраста
8. Особенности мужского и женского организма в зрелом возрасте
9. Здоровье семьи
10. Период беременности и родов
11. Послеродовый период
12. Климактерический период
13. Основы геронтологии
14. Анатомо-физиологические и психологические особенности лиц пожилого и старческого возраста
15. Организация социальной помощи населению старших возрастных групп
16. Организация медицинской помощи населению старших возрастных групп
17. Искусство продления жизни
18. Медико-социальные и психологические аспекты смерти

Тема: «Здоровье и качество жизни»

Цель:

знать определение понятия «здоровье», его сущность и компоненты;
 знать определение понятия «качество жизни», его параметры и критерии;
 знать основные требования к организации здорового образа жизни;
 знать основные составляющие здорового образа жизни;
 знать цели и функции Центров здоровья;
 знать роль сестринского персонала в сохранении и укреплении здоровья, основные медико-демографические показатели.

Тип занятия: лекция, урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Понятие «здоровье», его сущность и компоненты.
2. Понятие «качество жизни», его параметры и критерии.
3. Основные требования к организации здорового образа жизни.
4. Основные составляющие здорового образа жизни.
5. Цели и функции центров здоровья.
6. Роль сестринского персонала в сохранении и укреплении здоровья, основные медико-демографические показатели.

Краткий конспект теоретического материала:

Введение

Самыми важными жизненными ценностями для человека являются здоровье и семья. Каждый человек несет ответственность за свое здоровье и благополучие, а также здоровье и благополучие своих близких достижение которых — непрерывный процесс, протекающий на протяжении всей жизни и подразумевающий определенную жизненную позицию, соответствующее поведение и отношение к себе и окружению.

Достижение высокого уровня физического, психологического, эмоционального, социального благополучия требует и

определенных знаний, и соответствующего уровня мотивации, и умения преодолевать трудности на пути к этой цели.

В течение жизни человек проходит определенные этапы, связанные с тем или иным возрастным периодом. Каждый этап, каждый возрастной период имеет свои особенности, обусловленные строением организма, его физическим, психологическим, социальным развитием. На каждом этапе жизни человек сталкивается с различными проблемами, обусловленными как воздействием факторов внешней среды, так и внутренними переживаниями. Не всегда человеку удается успешно решить возникающие проблемы, что может быть связано с тем, что некоторые из них остаются для него не до конца осознанными, или с тем, что он просто не хочет их решать, или с тем, что во многих вопросах он является недостаточно компетентным. Часто это касается вопросов сохранения и укрепления здоровья.

Поэтому знание анатомо-физиологических, психологических особенностей, способов поддержания и укрепления здоровья, потребностей человека, способов их удовлетворения важно для каждого человека, а для медицинских работников — особенно, поскольку человек является сферой их профессиональных интересов, а помощь ему в ситуациях, связанных с опасностями для здоровья, — профессиональным долгом. Медицинские работники, в частности медицинские сестры, фельдшера, акушерки, могут помочь человеку в решении многих проблем, связанных с сохранением и поддержанием здоровья, могут мотивировать здорового человека к здоровому образу жизни, обучить необходимым действиям, направленным на достижение благополучия. А для того, чтобы это стало возможным, каждый из них должен знать влияние различных факторов на здоровье человека, принципы здорового образа жизни, включающего в себя и рациональное и адекватное питание, и достаточную физическую активность, и отказ от вредных привычек, и многое другое; уметь выявить проблемы, возникающие на том или ином жизненном этапе, найти способы их решения в каждом конкретном случае.

Значительная часть жизни человека проходит в семье. От семейных взаимоотношений во многом зависит и здоровье каждого из ее членов, поэтому медицинскому работнику очень важно знать тип семьи, стадии ее развития, психологическую атмосферу семьи, внутрисемейные отношения, особенности питания, традиции, привычки. Это поможет принимать правильные решения, касающиеся сохранения и поддержания здоровья каждого члена семьи.

Завершающим этапом жизненного цикла человека является умирание и смерть. Каждый индивидуум по-своему реагирует на известие об утрате близкого ему человека, кого-либо из своего окружения, но существуют универсальные эмоциональные реакции, характерные для любого переживающего потерю. Знание этих реакций, умение помочь переживающему горе человеку — просто необходимы любому медицинскому работнику.

1. Общественное здоровье и здравоохранение. Концепции здоровья

Одним из важнейших признаков, определяющих принадлежность общества к цивилизации, всегда считалось состояние здоровья конкретного человека и населения в целом. Состояние здоровья определяет возможности человека вести активную, полноценную жизнь, плодотворно трудиться, качественно проводить свой досуг. В конечном итоге именно уровень здоровья населения оказывает значительное влияние на динамику экономического развития общества, страны, воздействуя на производительность труда. Именно поэтому здоровье населения в целом и каждого члена общества является непреходящей ценностью, общественным достоянием, залогом успешного развития страны.

Так, что же такое здоровье? Существует множество *концепций здоровья* (основная идея, понятие).

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ 1963г.) так определила понятие здоровья: *«Здоровье - это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических недостатков».*

До недавнего времени доминировало понимание здоровья как отсутствие болезни, то есть здоровье и болезнь рассматривались как взаимоисключающие состояния. Подобный подход был подвергнут коренному пересмотру в связи с развитием науки о здоровье - валеологии (Брехман И. И., 1990). Однако, хотя новые определения здоровья принципиально отличаются от приведенного выше, по-видимому, ни одно из них не может считаться завершенным.

Иная трактовка здоровья выдвинута В. П. Казначеевым (1974). По его мнению, здоровье - это процесс сохранения и развития биологических, физиологических и психологических функций, оптимальной трудоспособности и социальной активности при максимальной продолжительности жизни. Определяют здоровье и как возможность организма адаптироваться к изменениям окружающей среды (Баевский Р. М., 1979), и как уровень функциональных возможностей организма, диапазон его компенсаторно-адаптационных реакций в экстремальных условиях (Граевская Н. Д., 1979), и как состояние гармоничной саморегуляции и динамического равновесия со средой, как совокупность психосоматических состояний организма, обеспечивающих возможность оптимального функционирования человека в разнообразных сферах жизни (Царегородцев Г.И., 1983), а также как психофизическое состояние человека, характеризующееся отсутствием патологических изменений и функциональным резервом, достаточным для полноценной биосоциальной и экологической адаптации и сохранения физической и психической работоспособности в условиях естественной среды обитания (Бундзен П. В., Дибнер Р. Д., 1994).

Предполагают также, что здоровье следует рассматривать собственно как процесс всей жизни человека, включающий аккумуляцию и использование «ресурсов здоровья» (Covvley S., 1995); как комплексное, целостное многомерное динамическое состояние, развивающееся в процессе реализации генетического потенциала в условиях конкретной социальной и экологической среды (Тихвинский СБ., 1999).

Выделяют индивидуальное, групповое и общественное здоровье (здоровье населения, здоровье популяции). Об индивидуальном здоровье говорят в том случае, если рассматривается конкретный человек, индивидуум; групповое здоровье предусматривает оценку уровня здоровья нескольких людей; о здоровье населения, общественном здоровье говорят при изучении, оценке здоровья населения, проживающего на определенной территории (в городе, селе, административно-территориальном образовании). Индивидуальное здоровье оценивают по самочувствию конкретного человека, наличию или отсутствию у него заболеваний, его физическому состоянию и развитию, выявляемых после соответствующих исследований, трудоспособности, личным ощущениям жизни и другим критериям и признакам. Групповое и общественное здоровье определяется по медико-статистическим и медико-демографическим показателям и критериям, а не только по оценке индивидуального здоровья. *Общественное здоровье – это состояние общества, которое обеспечивает условия для активного, продуктивного образа жизни, не стесненного заболеваниями, физическими и психическими дефектами. Здравоохранение – это общественная и социальная функция медицины, всего общества и государства, его политических, экономических, общественных, религиозных, медицинских и др. организаций и учреждений.*

В своей деятельности медицинские сестры встречаются как с индивидуальным здоровьем пациентов (участковые медицинские сестры, медицинские сестры, работающие в стационарных медицинских учреждениях), так и с групповым здоровьем (медицинские сестры врача общей практики, семейного врача). В меньшей степени медицинским сестрам приходится иметь дело с общественным здоровьем, но общественное здоровье отражает здоровье индивидуумов, из которых состоит общество, поэтому необходимо представлять смысл этого понятия, факторы, определяющие здоровье, как отдельного человека, так и населения конкретного участка, района, города, страны.

В настоящее время понятие «здоровье» приобретает более широкий смысл. Это связано с возможностями достижения самим человеком более высокого уровня благополучия, повышения качества жизни. Благополучие и качество жизни затрагивают все аспекты жизни человека, касаются не только физического развития, но и других сфер: психической, эмоциональной, интеллектуальной, социальной. Гармоничное сочетание всех этих сфер позволяет говорить о высокой степени самореализации, о достижении высокого уровня здоровья.

Понятие «качество жизни» введено в обиход в 1982 г. и часто используется для характеристики полноценности жизни больных, однако его можно использовать и для описания состояния здорового человека. *Качество жизни* определяется как *«соответствие желаний человека его возможностям, лимитированным заболеванием»* [Jones T., 1997]. *Качество жизни здорового человека можно определить как соответствие желаний и потребностей человека его возможностям, ограниченным его физическим, психологическим, социальным состоянием.* Восприятие качества жизни во многом является субъективным, т.е. сам человек определяет степень удовлетворенности своей жизнью. Оценка качества жизни каждого конкретного человека зависит и от возрастных характеристик личности.

Для здорового человека важными параметрами качества жизни являются:

- сохранение (повышение) социального статуса;
- сохранение семейного статуса;

- сексуальная активность;
- удовлетворение от увлечений и отдыха.

Для больного человека, помимо перечисленных параметров, большое значение имеет и возможность самообслуживания, самоухода.

Критериями качества жизни [ВОЗ, 1995] принято считать:

- физические (сила, энергия, сон, отдых);
- психологические (мышление, изучение, запоминание, концентрация, положительные эмоции, самооценка, внешний вид, печальные переживания);
- уровень независимости (повседневная деятельность, работоспособность);
- жизнь в обществе (личные взаимоотношения, общественная ценность человека, сексуальная активность);
- окружающая среда (безопасность, быт, материальное благополучие, доступность информации, возможность обучения, досуг; экология — населенность, загрязнение среды обитания и т.д.);
- духовность (чувство ответственности за других, религия, личные убеждения и установки).

На уровень и состояние здоровья человека оказывает влияние множество факторов:

- биологические, психологические свойства человека (наследственность, конституциональные особенности и др.);
- природные условия (климат, флора, фауна и т.д.);
- состояние экологии (степень загрязнения или чистоты окружающей среды);
- социально-экономические, политические условия, действующие в той или иной стране;
- уровень развития здравоохранения, степень подготовленности и квалификации медицинских кадров.

Помимо непосредственных факторов и условий, определяющих здоровье, можно выделить и *группу факторов риска здоровью*, т.е. факторов, *создающих благоприятный фон для развития заболевания*, способствующих возникновению и развитию болезни, но не являющихся непосредственной причиной их развития: для возникновения заболевания необходимо действие конкретного причинного фактора.

Факторы риска по своей природе могут быть первичными, действующими изначально и способствующими нарушению здоровья; вторичными, служащими провоцирующими для развития заболеваний; а также третичными и т.д. Выделяют большие, или главные, факторы риска.

К числу *больших первичных факторов риска* специалисты ВОЗ относят:

- курение;
- злоупотребление алкоголем;
- нерациональное питание;
- гиподинамию;
- психоэмоциональный стресс.

К числу *вторичных больших факторов риска* относят:

- диабет;
- артериальную гипертензию;
- гиперлипидемию, гиперхолестеринемию;
- ревматизм;
- аллергию;
- иммунодефицит и др.

Помимо отдельных факторов риска, выделяют и группы риска, т.е. группы населения, в большей мере, чем основная его часть, подверженные развитию различных патологических процессов. К такой категории людей могут быть отнесены люди различных возрастных, социальных, профессиональных групп. Это дети, лица пожилого и старческого возраста, беременные, одинокие, люди, работающие во вредных условиях, и т.д. Выделение таких групп, определение факторов риска помогает в работе медицинского персонала, позволяя разрабатывать мероприятия по сохранению и укреплению здоровья лиц, входящих в ту или иную группу риска.

Существенное влияние на здоровье оказывает образ жизни человека. Доля факторов образа жизни среди всех обуславливающих здоровье воздействий превышает 50% (остальные 20% - генетические факторы и наследственность; 20% - состояние окружающей среды и природные факторы и 10% - состояние здравоохранения).

Образ жизни определяется как *исторически сложившаяся совокупность характерных черт деятельности или активности людей, включающая материальную и духовную сферы и являющаяся отражением уровня развития производства, культуры, уровня развития общества в целом*. Понятие «образ жизни» включает различные категории деятельности, активности людей:

- характер активности (интеллектуальная и физическая активность);
- сферы активности (трудовая и нетрудовая активность);
- виды или формы активности (производственная, социальная, культурная, образовательная, медицинская активность, деятельность в быту).

Образ жизни, поведение человека, направленные на сохранение и укрепление здоровья, называют здоровым образом жизни.

Это понятие включает в себя все элементы деятельности, направленной на охрану, улучшение и укрепление здоровья. Формирование здорового образа жизни, обеспечение нормального развития человека создает предпосылки для устранения угрозы возникновения патологических процессов,

способствует сохранению активной деятельности на протяжении всей жизни и осознанию человеком собственной индивидуальности и значимости.

Образ жизни может оказывать не только положительное, но и отрицательное воздействие на здоровье человека. Факторы, оказывающие влияние на здоровье, могут быть различными в разные возрастные периоды.

К ведущим факторам образа жизни взрослого населения относятся:

- уровень образования;
- жизненная позиция;
- соответствие должности и места работы уровню образования;
- производственно-трудовая деятельность;
- морально-психологический климат на работе;
- физическое и психологическое состояние;
- физическая активность;
- морально-психологическая обстановка в семье.

Среди факторов образа жизни детского населения выделяют:

- акушерско-гинекологический анамнез матери;
- возраст матери при рождении ребенка;
- характер вскармливания ребенка (естественное, искусственное);
- психоэмоциональное состояние ребенка;
- социальную активность ребенка;
- физическую активность ребенка;
- внутрисемейный климат.

От образа жизни следует отличать условия жизни — материальные и нематериальные факторы, воздействующие на образ жизни. К условиям жизни, оказывающим влияние на здоровье, можно отнести конкретные условия, в которых человек живет, трудится, отдыхает. Это то, что окружает человека, — демографические, природные, социально-экономические, политические условия и факторы, уровень развития здравоохранения. Конкретному человеку трудно изменить существующие

условия, но он может определенным образом использовать их, реагировать на них, приспособив к ним образ жизни, и тем самым

повлиять на уровень своего здоровья.

В целом состояние здоровья населения России в настоящее время находится на неудовлетворительном уровне. Это характерно для всех возрастных групп, практически всех социальных слоев населения, но особую тревогу вызывает состояние здоровья детей — будущего страны. Так, по данным диспансеризации, до 90% детей имеют те или иные отклонения в состоянии здоровья.

Уровень *здоровья* определяют по нескольким критериям:

- наличие или отсутствие в момент обследования хронических заболеваний;
- уровень функционального состояния основных систем организма;
- степень сопротивляемости организма неблагоприятным воздействиям;
- уровень достигнутого физического, психического, интеллектуального и др. развития;
- степень гармоничности физического развития.

Все население по уровню здоровья может быть распределено на определенные группы:

- к 1-й группе относятся здоровые лица;
- ко 2-й группе относятся практически здоровые, имеющие факторы риска;
- к 3-й группе относятся больные с заболеваниями в стадии компенсации;
- к 4-й группе относятся больные с заболеваниями в стадии декомпенсации.

Помимо сложной социально-экономической ситуации, на уровень здоровья и его показатели существенное влияние оказывают и субъективные факторы:

- несформированное у значительной части населения страны позитивное отношение к своему здоровью и здоровью окружающих как величайшей жизненной ценности;
- отсутствие потребности к поддержанию и укреплению здоровья, интереса к здоровому образу жизни;
- нежелание нести ответственность за свое здоровье и здоровье окружающих;
- сохраняющийся высоким уровень алкоголизации общества, увеличивающееся количество людей, подверженных табакокурению и употреблению наркотиков.

Такое негативное отношение к собственному здоровью характерно для людей всех возрастов, однако отрядным можно считать тот факт, что у школьников 8—17 лет сохраняется определенный уровень потребности в знаниях о здоровье и действиях по его сохранению и укреплению.

В старших возрастных группах отношение к своему здоровью формируется на основе уже сложившихся жизненных стереотипов. Так, по данным ряда авторов, до 80% пенсионеров нерационально по отношению к своему здоровью тратят освободившееся от работы время, сохраняя вредные привычки, часто пренебрегая советами медицинских работников, занимаясь самолечением, вследствие перегруженности решением бытовых проблем, уходом за внуками и т.д. Это приводит к усложнению мероприятий по сохранению и поддержанию здоровья.

2. Центры и школы здоровья

В современных условиях реформирования государственной системы здравоохранения при дефиците медицинских ресурсов, недостатке финансирования приоритетным вектором развития признается разработка и широкое использование в первичном медицинском звене технологий профилактики, которые, прежде всего, направлены на устранение модифицируемых факторов риска развития заболеваний путем популяризации и мотивирования населения к ведению здорового образа жизни (ЗОЖ).

Цели и функции *Центров здоровья*

Задачи, поставленные перед медицинскими работниками по формированию ЗОЖ, заключаются в устранении, либо смягчении действия факторов риска развития заболеваний, информировании населения о вреде употребления табака и алкоголя; предотвращении социально значимых заболеваний, в т. ч. среди детского населения; применении индивидуальных подходов в консультировании, достижении увеличения продолжительности активной жизни.

Для решения указанных задач на популяционном уровне в регионах РФ согласно приказу Минздравсоцразвития России «Об организации деятельности Центров здоровья по формированию здорового образа жизни у граждан РФ, включая сокращение потребления алкоголя и табака» от 19.08.2009г. № 597н начали работать Центры здоровья, созданные на базе региональных и муниципальных учреждений здравоохранения.

Основная цель деятельности Центров здоровья - сохранение здоровья, повышение уровня знаний, информированности и практических навыков по ведению ЗОЖ у населения.

В Центре здоровья человек сможет измерить содержание никотина, определить уровень холестерина в крови, оценить выраженность избыточного веса тела, контролировать АД, оптимизировать физическую активность и составить индивидуальную программу оздоровления.

Одной из основных целей здравоохранения на современном этапе является повышение доступности и качества медицинской помощи. Современная концепция здоровья считает необходимым привлечение пациента к решению его собственных проблем. Эти задачи решают «Школы здоровья», созданные для лиц, больных неинфекционными заболеваниями, имеющими социальное значение; и беременных, с целью профилактики внутриутробного негативного воздействия различных факторов на плод: физических, психогенных, химических, инфекционных и др., подготовки к родам, а также получения ими навыков правильного вскармливания и ухода за новорожденным ребенком.

Школы здоровья, школы для пациентов и лиц с факторами риска являются организационной формой обучения целевых групп населения по приоритетным проблемам укрепления и сохранения здоровья.

Основной целью подобных школ является формирование определенной культуры отношения к укреплению здоровья, профилактике заболеваний с учетом потенциальных и имеющихся проблем.

Например: «Школа для больных артериальной гипертензией», «Школа для больных с нарушением мозгового кровообращения», «Школа для больных бронхиальной астмой», «Школа для больных сахарным диабетом»; школы здоровья для здоровых: «Профилактика язвенной болезни желудка и 12-ти-перстной кишки», «Профилактика ишемической болезни сердца», «Профилактика сахарного диабета», «Профилактика миопии», «Школа здоровья для здоровых матери и ребенка» и др.

3. Роль сестринского персонала в сохранении и укреплении здоровья

Достижение высокого уровня здоровья, повышение качества жизни в значительной степени зависит от самого человека, однако не следует недооценивать и роль его окружения в формировании позитивного отношения к здоровью. Окружение человека во многом формирует его микросоциальную среду, которая оказывает существенное влияние на здоровье. Это воздействие проявляется через уровень материального

благополучия, внутрисемейные отношения, семейный климат. Состав семьи, ее состояние, ее образ жизни, распорядок дня, режим питания и другие семейные факторы сказываются на распространенности отдельных заболеваний.

Помимо членов семьи, в состав ближайшего окружения человека должны входить и медицинские работники, в частности сестринский персонал, который своими действиями может влиять на уровень здоровья, способствовать повышению качества жизни конкретного человека, что является конечной целью любого медицинского вмешательства, будь то уход за пациентом или мотивирование к сохранению и поддержанию здоровья. Таким образом, значительную роль в поддержании здоровья здоровых, формировании принципов здорового образа жизни, мотивации к сохранению здоровья могут и должны сыграть медицинские работники, в частности медицинские сестры, работающие в амбулаторно-поликлинической сети, а также медицинские сестры общей практики и семейные медицинские сестры, одной из основных функций которых является проведение профилактики. Известен факт, что до 80% обратившихся за медицинской помощью, начинают и заканчивают свое лечение в амбулаторно-поликлинических условиях. Именно поэтому на доклиническом этапе возможно и целесообразно формирование навыков сохранения здоровья, а также потребности к его поддержанию и укреплению.

Так, медицинская сестра, работающая в детской поликлинике, должна дать необходимые рекомендации по соблюдению правильного режима учебы и отдыха для детей разного возраста, провести квалифицированные консультации о принципах адекватного и рационального питания, о необходимых и допустимых физических нагрузках с учетом возраста, физического развития, наличия той или иной патологии, о необходимости обеспечения безопасных условий среды обитания, включая меры по предупреждению травматизма на

улице и дома, а также сведения о правильном хранении лекарственных препаратов, средств бытовой химии и т.д. Профилактическая деятельность медицинских сестер детских поликлиник особенно актуальна и заметна в силу естественной заботы родителей о здоровье своих детей, особенно ярко проявляющейся на первом году жизни, а также природной любознательности самих детей. Именно в раннем возрасте ребенка для медицинской сестры особенно важно установить доверительные отношения с родителями малыша, а затем и с ним

самим, добиться необходимого авторитета, продемонстрировать свои знания и умения в том, чтобы объяснить родителям, а позднее и ребенку, значение здорового образа жизни, основные факторы риска развития заболеваний, факторы, способствующие сохранению здоровья.

Свои приоритеты могут быть и в профилактической деятельности медицинских сестер, работающих с взрослым населением. К числу вопросов, которые может и должна решать медицинская сестра, относятся темы планирования семьи, как на уровне предупреждения нежелательной беременности, так и на этапах планирования и ожидания желанного ребенка.

Весьма актуальными для населения нашей страны темами для консультирования остаются проблемы адекватного и рационального питания, причем решение этой проблемы касается людей всех возрастов. Среди особенностей питания граждан России можно отметить высокое потребление сладостей, хлебобулочных изделий, соли с одновременным дефицитом потребления фруктов, овощей, мяса, рыбы. В последние годы сформировались новые пищевые пристрастия - любовь к чипсам, гамбургерам, хот-догам, газированным напиткам. Актуальными являются и проблемы, связанные с употреблением наркотиков, алкоголя, табакокурением.

Все это может послужить поводом для беседы медицинской сестры со своими пациентами, в ходе которой она должна не только проинформировать пациента о факторах риска при тех или иных заболеваниях, перечислить конкретные условия жизни, способствующие сохранению здоровья, но и постараться убедить его в необходимости избегать воздействия неблагоприятных факторов и соблюдать условия, поддерживающие высокий уровень здоровья. При этом медицинской сестре необходимо учитывать возрастные особенности пациента, его социальный и психологический статус, уровень интеллектуальной и физической активности, степень осведомленности о своем здоровье и множество других факторов, формирующих тот или иной образ жизни.

Особую роль в профилактической медицине призваны сыграть медицинские сестры, работающие с врачами общей практики. Медицинская сестра врача общей практики должна активно и самостоятельно работать с населением. Зная социальный статус семьи, уровень здоровья каждого из ее членов, особенности развития и течения заболеваний, пользуясь доверием и авторитетом у своих пациентов, медицинская сестра может более эффективно заниматься не только

координирующей деятельностью, но и разработкой и реализацией конкретных профилактических мероприятий, необходимых каждой семье, в соответствии с условиями жизни данной семьи.

Участие медицинских сестер амбулаторно-поликлинического звена в профилактических мероприятиях может проявляться и в организации и проведении совместно с врачом различного рода школ, семинаров (например, по поддержке грудного вскармливания, профилактике гипертонической болезни, поддержанию безопасных условий жизни и др.).

Таким образом, профилактическая деятельность сестринского персонала, деятельность по сохранению и укреплению здоровья населения должна быть широкой, многообразной и самостоятельной и заключаться не только в помощи врачу, медико-просветительной работе, но и охватывать обучающую, консультативную деятельность. Трудно переоценить роль медицинской сестры в формировании здорового образа

жизни, обучении действиям по сохранению и укреплению здоровья, как больных, так и здоровых людей. Большая самостоятельность и активность в этом направлении будут способствовать и повышению престижа профессии медицинской сестры, повысит уровень ее самоуважения и уважения со стороны пациентов.

4. Демография. Основные медико-демографические показатели

Деятельность медицинских работников по поддержанию здоровья здоровых может быть успешной только в том случае, если она будет базироваться на глубоких знаниях процессов, протекающих в обществе, учете факторов и условий, воздействующих на здоровье. К числу таких факторов относятся и демографические явления, во многом определяющие условия жизни человека (численность населения, распределение его по территории, миграция, урбанизация и др.).

Демография (от греч. demos — народ и grapho — писать) — наука о населении, закономерностях его воспроизводства в связи с социально-экономическими и историческими условиями.

Под населением (народонаселением) принято понимать совокупность людей, объединенных общностью проживания в пределах какой-либо страны или части ее территории (провинции, земли, области, края, района, определенного населенного пункта), а также группы стран или всего мира.

К числу вопросов, изучением которых занимается демография, относятся:

- территориальное размещение населения;
- анализ воздействия на население различных факторов — экологических, медицинских, правовых, социально-экономических, условий жизни, быта, традиций и т.д.;
- выявление тенденций и процессов, происходящих среди населения в связи с этими факторами.

Одной из важнейших характеристик населения является состояние его здоровья. Выявлением взаимосвязи демографических процессов воспроизводства населения с позиций медицины и здравоохранения и разработкой на этой основе медико-социальных мероприятий, направленных на обеспечение наиболее благоприятного развития демографических процессов, улучшения здоровья населения, занимается медицинская демография, возникшая в начале 70-х годов XX в. на стыке общей демографии и социальной медицины.

Изучение народонаселения ведется с помощью статистических методов в двух основных направлениях — изучение статистики и динамики населения.

Статика населения — это численный состав населения на определенный (критический) момент времени. Состав населения изучается по ряду основных признаков, характеризующих его структуру. К таким признакам относятся:

- пол;
- возраст;
- социальная и профессиональная принадлежность;
- семейное положение;
- уровень образования;
- место жительства;
- географическое размещение;
- плотность населения.

Динамика населения представляет собой движение населения, мобильность, изменение его численности, которое может происходить в результате различных процессов. За счет движения населения изменяются его численность, возрастно-половой, национальный, социальный состав, доля занятого населения и другие показатели.

Различают:

- социальную мобильность, т.е. переход людей из одних социальных групп в другие в результате изменения материального положения, уровня образования и т.д.;
- механическое движение населения (миграция) — перемещение людей через границы тех или иных территорий, связанное с переменой места жительства, учебой или работой;
- естественное движение населения, обуславливающее смену поколений в результате рождений и смертей.

Источниками для получения фактических данных для демографии служат результаты учета численности и состава населения, получаемые при:

- переписях, регулярно проводящихся в экономически развитых странах;
- выборочных исследованиях, включающих как собственно демографические, так и социально-гигиенические, социологические и другие виды обследований;

• текущем учете изменений в численности и составе населения на основе регистрации некоторых демографических явлений (рождений, смертей, браков, разводов и др.).

На основе статистических данных население Земли в 2010 году насчитывало 6,82 млрд. жителей. Ежегодно численность населения Земли увеличивается примерно на 60-100 млн. человек. По численности постоянного населения РФ занимает 9-ое место в мире после Китая, Индии, США, Индонезии, Бразилии, Пакистана, Бангладеш и Нигерии. Сейчас население РФ составляет примерно 143 млн. человек, СК – 2,8 млн., г. Ессентуки – 101 тыс. человек.

В 2010г. остановлен процесс сокращения численности населения в РФ, а в 2013г. Россия впервые (с 1990-х годов) преодолела естественную убыль населения, т.е. показатель рождаемости превысил показатель смертности.

Основными причинами смерти в России по-прежнему являются сердечно-сосудистые заболевания (55% всех смертей), онкологические (15%), т.н. внешние факторы (9%) (связанные с транспортом, отравление алкоголем, суициды и др.).

Наиболее важными медико-демографическими показателями являются численность населения, рождаемость, смертность (в т.ч. детская), заболеваемость, инвалидность, воспроизводство населения и др.

Тема «Потребности человека в разные возрастные периоды. Рост и развитие».

Цель: знать потребности человека в разные возрастные периоды. Рост и развитие.

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Понятие «потребность»
2. Классификация А. Маслоу («Пирамида Маслоу»), ее характеристика
3. Краткая характеристика 14 основных потребностей
4. Потребности человека в разные возрастные периоды

Краткий конспект теоретического материала:

1. Понятие «потребность»

В разделе «Философия сестринского дела» человек рассматривается как личность, имеющая физиологические, психологические, духовные и социальные П. Пока человек живет, он должен удовлетворять потребности, и задача сестры - помочь ему в этом.

Что же такое «П»? П - это осознаваемый психологический или физиологический дефицит чего-либо, отражаемый в восприятии человека; состояние нужды организма, индивида, личности в чем-то, необходимом для нормального существования.

Чтобы гармонично жить с окружающей средой, человеку необходимо постоянно удовлетворять свои потребности. Возможность удовлетворять их у людей различна и зависит от нескольких общих факторов: 1) возраста,

- 2) окружающей среды, 3) знаний, умений, желаний и способностей самого человека.

Потребностей, самых разных, у человека множество. Помимо физиологических, у человека могут быть духовные, интеллектуальные потребности, потребность в красоте, в гармонии, в познании мира, в слиянии с природой и т. д и т.п. К. Шанель говорила даже о такой потребности, как П в роскоши, которая появляется, когда удовлетворены все остальные потребности. Как же сестре сориентироваться в этом мире П, какие из них помочь удовлетворить пациенту в первую очередь, а удовлетворение которых может подождать?

Со временем возникла необходимость их систематизировать, появились различные классификации П.

2. Классификация А. Маслоу, ее характеристика

Классификация американского психолога А. Маслоу, созданная в 1943 году, наиболее удобна для применения в практике сестринского дела. Согласно этой теории, у человека с рождения последовательно появляются и сопровождают личностное взросление несколько классов потребностей.

Маслоу расположил все жизненно-важные потребности в порядке первоочередности их удовлетворения в виде пирамиды, нижние уровни которой составляют врожденные физиологические потребности, а вершину – психосоциальные - высшие потребности.

По этой теории:

1. Одни П для человека более важны, чем другие.

2. П высшего уровня не удовлетворяются, пока не удовлетворены потребности низших уровней (например, когда человек задыхается, ему безразлично, во что он одет; если человек голоден, не имеет одежды и жилья, то не идет речь об успехе, уважении и самоуважении и т.д.).

3. Для того, чтобы чувствовать себя комфортно и быть счастливым, должны быть удовлетворены П всех уровней.

В практике СД успешно используется упрощенная, адаптированная «пирамида» потребностей, состоящая из 5 уровней, на которых распределены 14 основных (фундаментальных) жизненно-важных потребностей.

Уровень - «Выживание», к нему относятся П, без которых невозможна жизнь человека как биологического объекта (П - 1,2,3,4,5,6).

Уровень - «Безопасность», человек должен быть уверен, что ему обеспечена безопасность, и что он не причинит вреда окружающим (П - 7,8,9,10).

Уровень - «Принадлежность» - с рождения человек принадлежит к какой-то общности людей: семье, народности, нации, культуре и т.д., человек нуждается в любви и понимании (П - 11,12).

4 уровень - «Достижение успеха» или «Уважение и самоуважение». Человек живет среди людей и не может быть равнодушен к оценке свой деятельности со стороны окружающих, человеку также необходимо самоуважение. Каждый человек из этого многообразия окружающего мира выбирает то, на что направляется его активность (в соответствии со своими наклонностями и способностями), и стремится сделать это как можно лучше, чтобы получить удовлетворение от своей работы и одобрение окружающих (иметь жизненные ценности) (П – 13).

5 уровень - «Самовыражение» или «Служение» - полное раскрытие своих способностей, развитие собственной ценности; осуществляется в любимой работе, приносящей не только удовлетворение, но и радость; в увлечениях (хобби), в творческой деятельности (П -14).

В идеале работа человека должна быть его хобби - это гарантия долгой, счастливой жизни... (Слова Ф.Н.: «Ухаживать за больными - вот это моя работа, душа моя нашла свою родину»).

3. Краткая характеристика 14 потребностей

1. *Потребность дышать* - обеспечивает постоянный газообмен между организмом и окружающей средой, способствуют поступлению O₂ в кровь и ткани, выводит CO₂.

2. *Потребность пить* - осуществляется доставка H₂O в организм. Без H₂O жизнь невозможна, т.к. все химические процессы в клетках протекают только в водных растворах. В норме человек должен употреблять 1,5-2 л воды в сутки.

3. *Потребность есть* - обеспечивает доставку в организм питательных веществ, которые служат источником энергии в организме и пластическим материалом (Б), из которого строятся органы и ткани.

4. *Потребность выделять* - обеспечивает выведение конечных продуктов обмена веществ, токсичных для организма.

5. *Потребность спать, отдыхать* - обеспечивает восстановление жизненных сил организма. При неудовлетворении потребности наступает истощение нервной системы и нарушение всех органов и систем.

6. *Потребность двигаться* - обеспечивает самостоятельное удовлетворение всех потребностей.

7. *Потребность быть здоровым* - обеспечивает комфортное состояние и независимость пациента в удовлетворении всех жизненно-важных потребностей.

8. *Потребность быть чистым* - обеспечивает нормальное функционирование кожи и слизистых, которые участвуют в терморегуляции, выводят из организма шлаки, выполняют защитную и дыхательную функции. Поддержание чистоты тела способствует психологическому комфорту человека.

9. *Потребность одеваться, раздеваться* - обеспечивает защиту от влияния вредных факторов внешней среды и поддержание постоянства внутренней среды; дает человеку ощущение комфорта и морального удовлетворения.

10. *Поддержание температуры тела* - обеспечивает, как и предыдущая П постоянство внутренней среды, оптимальную температуру, при которой протекают биохимические реакции в тканях человеческого организма.

Пути поддержания нормальной температуры:

- терморегуляция;
- одежда по сезону;
- создание микроклимата в помещении.

11. *Потребность в безопасности* - обеспечивает необходимость избегать влияния вредных факторов внешней среды, физических, психосоциальных, духовных; всего, что может нарушить комфортное состояние человека.

12. *Потребность общаться* - дает человеку всю информацию о мире; дает ему возможность быть принятым и понятым, быть любимым.

13. *Иметь жизненные ценности* - обеспечивает необходимость выбирать сферы деятельности в соответствии со склонностями и способностями каждого человека и стремление добиться успеха, признания в этой деятельности.

14. *Потребность работать, учиться, играть* - через удовлетворение этих потребностей происходит самореализация человека.

А. Маслоу создавал свою теорию в 40-е годы XX века. Сегодня она не столь популярна в странах с высоким уровнем жизни, где изменились приоритеты в удовлетворении основных потребностей. В таком государстве на первом месте - потребность в самовыражении; удовлетворение физиологических потребностей низшего уровня всем гражданам обеспечивает государство.

Для наших условий теория А. Маслоу остается актуальной.

Фундаментальные потребности по В. Хендерсон (1966г.)

1. Нормально дышать
2. Употреблять достаточное количество пищи и жидкости
3. Выделять из организма продукты жизнедеятельности
4. Двигаться и поддерживать нужное положение
5. Спать и отдыхать
6. Самостоятельно одеваться, и раздеваться, выбирать одежду
7. Поддерживать температуру тела в нормальных пределах, подбирая соответствующую одежду и изменяя окружающую среду
8. Соблюдать личную гигиену, заботится о внешнем виде
9. Обеспечивать свою безопасность и не создавать опасности для других людей
10. Поддерживать общение с другими людьми, выражая свои эмоции, мнение
11. Отправлять религиозные обряды в соответствии со своей верой
12. Заниматься любимой работой
13. Отдыхать, принимать участие в развлечениях и играх
14. Удовлетворять свою любознательность, помогающую нормально развиваться

Фундаментальные потребности человека (адаптированная модель В. Хендерсон, авторы - С.А. Мухина, И.И. Тарновская, 1998г.)

1. Нормальное дыхание
2. Адекватное питание и питье
3. Физиологические отправления
4. Движение
5. Сон, отдых
6. Способность одеваться, раздеваться, выбирать одежду. Личная гигиена
7. Поддержание нормальной температуры тела
8. Поддержание безопасности окружающей среды
9. Общение
10. Труд и отдых

Тема: «Внутриутробный период и период новорожденности»

Цель:

знать анатомию - физиологические особенности новорожденного ребенка;

знать потребности новорожденного ребенка;

знать признаки доношенного ребенка;

знать шкалу Апгар, её критерии;

знать основные проблемы периода новорожденности

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1 Назовите анатомо- физиологические особенности новорожденного ребенка.

2. Перечислите потребности новорожденного ребенка.

3. Перечислите признаки доношенного ребенка.

4. Что такое шкала Апгар? Её критерии.

5. Назовите основные проблемы периода новорожденности.

Краткий конспект теоретического материала:

Период внутриутробного развития (антенатальный) занимает время от момента оплодотворения яйцеклетки до момента рождения ребенка и составляет 10 лунных месяцев (280 дней).

Внутриутробный период ребенка характеризуется быстрым формированием органов и систем. В этом периоде зародыш превращается в плод с органами и системами. На 1-й неделе эмбрионального развития происходит деление клеток, на 2-й неделе ткани дифференцируются, образуя два слоя, на 3-4-й неделе образуются сегменты тела, а с 5-8-й недели они приобретают присущие человеку формы строения тела. К 8-й неделе масса плода составляет 1г, а длина – 2,5см. Наиболее интенсивно увеличивается масса тела во внутриутробный период — за 9 мес в 1 млрд. 20 млн. раз, а за 20 лет после рождения всего лишь в 20 раз.

Во внутриутробном периоде выделяют две фазы:

фаза эмбрионального развития 0 - 3 месяца

фаза плацентарного развития с 3-х месяцев и до рождения

В эмбриональной фазе происходит формирование из зародыша плода с органами и системами. Особенности этого периода: быстрый рост, питание за счет матери, между матерью и плодом еще нет плаценты, следовательно, нет барьера и все вредные воздействия, действующие

на мать, действуют и на ребенка.

При воздействии вредных факторов на организм беременной в первые три месяца нарушается органогенез (формирование органов), что ведет к возникновению врожденных уродств. Болезни этого периода называются эмбриопатиями. Лечение этих заболеваний неэффективно, значит, главное внимание - профилактике. Для этого нужно знать вредные факторы, опасные для беременной (тератогенные факторы).

Причинами, вызывающими отклонения в отдельных системах и органах плода, являются: патология плаценты, приводящая к кислородному голоданию плода; инфекции у матерей (токсоплазмоз, коревая краснуха на сроке, аденовирус, вирус простого герпеса, гриппа, цитомегало-вирус и др.); влияние вредных воздействий в виде радиации, токсических и травматических факторов; несбалансированное питание женщины во время беременности.

Здоровье ребенка зависит и от организации проведения родов. Если происходит нарушение родового акта, могут возникнуть асфиксия при нарушении пупочного кровообращения, а также травматические повреждения плода.

Средой обитания будущего ребенка является материнский организм, и от его состояния зависит физическое и психическое здоровье ребенка.

Неблагоприятные факторы воздействия на плод делятся на три группы: экзогенные (внешние), генетические и сочетанные.

К экзогенным факторам относят различные лекарственные вещества, средства, применяемые в промышленности, сельском хозяйстве, бытовой химии, вирусные инфекции. Воздействие на эмбрион и плод могут оказывать токи ультравысокой частоты, вибрация.

Алкоголь является наиболее частой причиной развития пороков плода во время внутриутробного периода ребенка, особенно при хронической интоксикации. Чаще всего возникают поражения центральной нервной системы, сердечно-сосудистой, а также мочеполовой системы. Кроме этого, у новорожденного ребенка могут диагностироваться симптомы алкогольной интоксикации, печеночная недостаточность.

У курящих матерей рождаются дети с нарушениями во внутриутробном развитии, с поражением центральной нервной системы.

Причиной генетических изменений являются мутантные гены, вследствие этого появляются дети с такими отклонениями, как расщелина верхней губы, поли- и синдактилия (наличие лишних пальцев или сращение пальцев на кисти и стопе), болезнь Дауна и др.

Для формирования тех или иных пороков развития имеет значение срок воздействия тератогенных факторов - поражается орган, который в этот момент наиболее быстро растет и дифференцируется, например:

6 - 8 недель беременности - пороки сердца;

8 - 10 недель беременности - пороки органов зрения.

В фазе плацентарного развития между матерью и плодом уже существует плацента, выполняющая барьерную функцию. Кроме этого, органы плода уже в основном сформированы. Поэтому вредные факторы уже не ведут к уродству плода, а вызывают воспалительную реакцию, ведущую не к нарушению строения органа, а к нарушению его функции. Эти болезни называют фетопатиями.

В этой фазе, когда появляется питание плода через плаценту, образуется система кровообращения. На 18-й неделе появляется подобие дыхательных движений, это способствует развитию древовидной структуры бронхов, а в дальнейшем - и легочной ткани. Формируется пищеварительная система: глотательные движения появляются на 14-й неделе, на 17-20-й неделе плод выпячивает губы, с 28-29-й недели он способен к активным сосательным движениям.

Мышечные движения появляются к 8-й неделе, на 18 - 20-й неделе мать начинает ощущать движения плода.

В периоде с 12-й по 18-ю неделю жизни в связи с плацентарным кровообращением воздействие неблагоприятных факторов не приводит к формированию пороков у плода, но могут возникнуть задержка роста и массы плода и нарушение дифференцировки тканей.

После 22-й недели могут быть преждевременные роды и рождение недоношенного ребенка или ребенка с дефицитом массы и роста.

В последующие недели внутриутробного периода созревают все органы и системы, происходит подготовка к внеутробной жизни, особенно это касается органов дыхания.

В связи с вышеизложенным, представляется особо важной так называемая антенатальная профилактика - дородовая охрана здоровья матери и ребенка. Основные ее звенья:

1. Наблюдение за течением беременности в женской консультации.
2. Система дородовых патронажей детских поликлиник.
3. Государственное законодательство.

После перерезки пуповины начинается внеутробный период жизни, который, в свою очередь, начинается с периода новорожденности или неонатального. Неонатальный период продолжается от 0 до 28 дней и подразделяется на ранний (0 - 7 дней) и поздний (8 - 28 дней).

В силу особой важности и специфики средств и методов охраны здоровья плода и новорожденного принято поздний фетальный, интранатальный (роды) и ранний неонатальный периоды объединять под общим названием "перинатальный период":

с 28-й недели внутриутробного развития до 7 дня внеутробного

Число детей, переживающих перинатальный период, равно числу смертных случаев в течение 40 лет жизни. Вот почему борьба за сохранение жизни в перинатальном периоде является залогом снижения общего уровня смертности и увеличения продолжительности жизни.

АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВОРОЖДЕННОГО

С момента рождения и перерезки пупочного канатика у ребенка прекращается связь с матерью. Он вступает в период внеутробной жизни - период новорожденности. С первым криком ребенок начинает приспосабливаться к окружающей среде. Период новорожденности. В течение этого периода складываются своеобразные анатомо-физиологические особенности новорожденного. В организме ребенка происходит определенная перестройка. С одной стороны, начинают функционировать органы и системы, которые не функционировали во внутриутробном периоде, с другой стороны, изменяются функции ряда органов.

Ранний неонатальный период - самый ответственный для адаптации ребенка к внеутробному существованию.

В этот период:

- устанавливается самостоятельное легочное дыхание; легкие, которые до рождения ребенка были спавшимися, безвоздушными, после рождения расправляются, наполняются воздухом.
- изменяется способ питания, начинают функционировать пищеварительные органы;
- в сердечно-сосудистой системе происходит ряд изменений: закрываются зародышевые кровеносные пути - боталлов и артериев протоки, овальное отверстие, остатки пупочных сосудов, устанавливается постоянный малый и большой круг кровообращения, устанавливается внеутробное кровообращение с большим и малым кругом;

- появляется самостоятельная терморегуляция;
- изменяется тип кровотока, физические и химические свойства крови;
- значительно повышается обмен веществ;
- все функции организма находятся в состоянии неустойчивого равновесия

Все сказанное подчеркивает важность специального ухода за новорожденными. Для осуществления грамотного, эффективного ухода за новорожденными необходимо знание анатомо-физиологических особенностей детей в этом периоде.

При переходе ребенка к внеутробной жизни резко изменяются условия внешней и внутренней его среды. Ребенок начинает существовать в окружающей среде с более низкой, чем в матке температурой, имеется гравитация, масса звуковых, тактильных, зрительных раздражителей. Необходим иной способ дыхания и получения питательных веществ. Кроме того, изменение условий происходит очень резко, в момент рождения. Поэтому состояние ребенка после рождения можно охарактеризовать как стрессовое. Все органы и системы приспосабливаются к новым условиям, но в условиях стресса находятся в состоянии неустойчивого равновесия, поэтому легко возникает нарушение процессов приспособления (адаптации) при малейших нарушениях условий жизни (питания, ухода, внешней среды).

Течение адаптационных процессов зависит кроме этого от исходного состояния ребенка (наследственность, течение беременности и родов) У ребенка, развивающегося во внутриутробном периоде в хороших условиях, процессы адаптации пройдут легко, без осложнений, иногда даже незаметно. А у ребенка, перенесшего внутриутробную гипоксию, адаптация будет трудной, чаще возникнут так называемые транзиторные (переходные, физиологические) состояния:

транзиторная лихорадка, физиологическая желтуха, половой криз, мочекаменный инфаркт почек, физиологическая убыль веса,

физиологическая эритема.

Транзиторные состояния - это не заболевания, а состояния отражающие трудности процессов адаптации к внеутробной жизни. Они не требуют лечения, проходят самостоятельно в условиях правильного ухода (внешняя среда, питание, гигиенический уход). Однако, при несоблюдении требований к уходу, транзиторные состояния легко могут перейти в заболевания, поэтому их и называют пограничными.

Кожные покровы у новорожденного ребенка бледного или бледно-сизоватого цвета, слегка отечны (в них повышено содержание воды) и покрыты более или менее толстым слоем творожистой или сыровидной смазки. Эта смазка состоит из жира и слущившихся элементов эпидермиса. Сыровидная смазка во внутриутробном периоде предохраняет кожу от пропитывания околоплодной жидкостью и размягчения (мацерация). Кожа у новорожденных бархатисто-мягкая, очень нежная, роговой слой ее недоразвит. Она богата кровеносными сосудами, капиллярная сеть хорошо выражена, капилляры значительно шире, чем у взрослых. Сальные железы работают хорошо, потовые недоразвиты.

Благодаря этим особенностям кожа новорожденных очень ранима и легкодоступна проникновению микробов. Поэтому при уходе за новорожденными не следует забывать о необходимости строжайшей чистоты и асептики.

Физиологическая эритема новорожденных, или покраснение кожи, наступает после удаления смазки. Это связано с тем, что капилляры кожи при удалении смазки в ответ на раздражение воздухом, светом, на понижение температуры внешней среды расширяются: происходит прилив крови и кожа краснеет. Эритема держится от нескольких часов до 3—4 суток. В это время тело ребенка через кожу отдает много тепла.

На коже новорожденного могут появиться красные пятна с бело-желтыми узелками в центре. Это происходит из-за избыточного поступления половых гормонов от матери в родах и с грудным молоком, лечения не требует.

После облечения кожи начинается ее шелушение, легкое слущивание рогового слоя кожи, имеющее отрубевидный характер. За редким исключением шелушение бывает пластинчатым. Очень часто на кончике и крыльях носа новорожденного, а иногда даже на прилегающих к носу участках кожи щек хорошо заметны желтовато-белые точки, слегка возвышающиеся над уровнем кожи. Они образуются вследствие избыточного выделения кожного сала. Нередко на подошвах, а иногда и на лице, лбу и даже темени появляются пузырьки с водяным содержимым. Возникновение их связано с застойными явлениями в потовых железах в связи с их усиленной деятельностью. Никакого лечения эти кожные изменения не требуют, необходимо лишь тщательное соблюдение асептики при уходе за новорожденными.

Транзиторная лихорадка

Температура тела у новорожденных сразу после рождения колеблется от 37,7 до 38,2° при измерении в заднем проходе. Однако уже через 30—60 минут температура резко падает. У здоровых новорожденных это снижение не превышает 1,5—2,5°. У доношенных детей температура тела постепенно повышается и через 12—24 часа достигает 36—37°. В дальнейшем на протяжении первой недели у новорожденных иногда бывает кратковременное повышение температуры до 38—39°; чаще всего это наблюдается на 3—4-й день. Это так называемая преходящая или транзиторная лихорадка. Длится она около 2—3 часов и мало отражается на общем состоянии ребенка.

Помощь:

1. Распеленать, накрыть одной легкой пеленкой.

2. Легкими движениями обтереть 40-градусным спиртом места проекции крупных сосудов (внутренняя поверхность бедра, живот, аксиллярные ямки).

3. Дать питьевой раствор.

Нормальная температура восстанавливается тем скорее, чем раньше устанавливается достаточное и правильное питание; имеет значение также определенный температурный режим в комнате новорожденных.

У новорожденных детей терморегуляция как химическая (т. е. регуляция теплообразования), так и физическая (т. е. регуляция отдачи тепла) функционально несовершенна главным образом в результате недоразвития тепловых центров головного мозга и ниже расположенных центров. Вследствие этого способность новорожденного ребенка сохранять постоянную температуру тела снижена. Температура то повышается, то понижается в зависимости от согревания и условий внешней среды. Так, сразу после родов у новорожденного температура падает, так как температура воздуха в родильном зале намного ниже, чем температура тела матери. С возрастом совершенствуется терморегуляция и дети без труда переносят значительные колебания внешней температуры, сохраняя собственную температуру тела.

Лабильность температуры требует особенно тщательного ухода за новорожденным, которого нужно всемерно оберегать как от охлаждения, так и от перегревания. Медицинская сестра должна знать, что охлаждение быстро ведет к снижению температуры, однако и перегревание ребенка (грелки, чрезмерное укутывание) способствует повышению температуры тела даже у доношенных.

Физиологическая желтуха

Появление желтушного окрашивания кожи вследствие увеличения концентрации билирубина в крови.

Билирубин - это вещество, высвобождающееся из эритроцитов при их распаде, выводится из организма печенью.

Эритроциты плода образуются в печени и имеют гемоглобин типа А. После рождения ребенка образование эритроцитов начинается в костном мозге, они имеют гемоглобин типа В, а внутриутробные эритроциты распадаются. Высвобождающийся билирубин выводится печенью. Однако, в условиях функциональной незрелости печени новорожденного этот процесс может замедляться и появляется желтуха.

Желтуха возникает на 3-й, реже на 4—5-й день жизни, быстро нарастает и к седьмому-десятому дню совершенно исчезает. Физиологическая желтуха новорожденных не требует лечения.

При большей продолжительности желтухи, появление ее на 1-2-й день жизни следует усомниться, действительно ли это физиологическая желтуха. При физиологической желтухе цвет мочи и кала не меняется, общее состояние ребенка не нарушается.

Половой криз

Приблизительно у 95% всех новорожденных независимо от пола ребенка увеличиваются молочные железы, достигая величины крупной горошины, а в редких случаях (приблизительно в 30%) — величины крупного лесного ореха. Кожа над железами большей частью не изменена, и только изредка может отмечаться легкое покраснение. Нагрубание желез появляется уже на 2—3-й день после рождения и постепенно исчезает в течение 2—3 недель.

Категорически запрещается выдавливать секрет, так как это может вызвать воспаление. Опухание молочных желез у новорожденных — явление физиологическое и никакого лечения не требует. На 6—7-й день жизни у новорожденных девочек могут появиться кровянисто-серозные или кровянисто-слизистые выделения из влагалища, у мальчиков может появиться небольшая отечность мошонки. Все эти изменения, по-видимому, происходят под влиянием циркулирующих в крови новорожденных эстрогенных гормонов, поступивших из материнской крови.

Изменение веса в период новорожденности. В течение первых 2—4 дней жизни новорожденный теряет в весе около 150—300 г, что составляет 6—9% веса. Эта потеря веса настолько закономерна, что получила название физиологической убыли веса. Она вызвана рядом причин:

1) недостаточным введением в первые дни после рождения воды и пищи;

2) выделением мекония и мочи;

3) потерей воды через кожу и легкие.

Первоначальный вес у здоровых, доношенных детей восстанавливается при правильном вскармливании и хорошем уходе к шестому-десятому дню.

При организации ухода за новорожденным следует помнить о склонности их к инфекционным заболеваниям.

Основными входными воротами для инфекции являются:

Кожа, так как она тонкая, богата кровеносными сосудами, легко ранимая, имеет высокую проницаемость.

Слизистая глаз и носа, желудочно-кишечного тракта так как она богата кровеносными сосудами, повышено проницаемая, не развит мерцательный эпителий и местные факторы защиты.

Пупочная ранка, так как отсутствие эпителия в этой области, предлежание пупочных сосудов увеличивают возможность проникновения инфекции и быстрое ее распространение по всему организму.

Развитию инфекционного процесса способствует незрелость иммунных систем новорожденного.

Поэтому необходимо строго соблюдать асептику и антисептику при уходе за новорожденным.

Согласно Указу Президента России, живорожденным считается ребенок, родившийся на сроке беременности более 22 недель, с массой более 500 г, имеющий хотя бы единичные сердцебиения. Но такой ребенок является недоношенным, т. е. родившимся раньше срока.

А какой же ребенок является здоровым доношенным?

Здоровый доношенный ребенок - это ребенок, родившийся на сроке беременности 38 - 40 недель, имеющий внешние признаки доношенности, функционально зрелый, родившийся на сроке беременности более 38 недель с оценкой по шкале Апгар 8 - 10 баллов.

Внешние признаки доношенного ребенка.

1. Длина тела 46 см и более, в среднем у мальчиков 52 см, у девочек 50 см.
2. Масса тела более 2500 граммов, в среднем у мальчиков 3400 - 3600 г, у девочек 3200 - 3400 г.
3. Окружность головы в среднем 34 - 36 см, окружность груди - 32 - 34 см, окружность груди на 1-2 см меньше окружности головы.
4. Соотношение вес /г/ : рост / см/ = 60 -70.
5. Высота головы составляет приблизительно 1/4 длины тела;
6. Гладкая, эластичная, бархатистая кожа, ярко - розовой окраски.
7. Конечности полусогнуты из-за повышенного тонуса мышц сгибателей.
8. Пупочное кольцо расположено на середине расстояния от мечевидного отростка до верхнего края симфиза.
9. Стопки исчерчены многочисленными бороздками.
10. Длина волос на голове 1-2 см . Пушковый волос (лануго) выражен слабо. Имеется только на спине, плечах, на лбу.
11. Головка конфигурирована (теменные кости находят друг на друга), швы открыты не более, чем на 5 мм, щелевидные, большой родничок 2x2 см.
12. Шея короткая.
13. Пропорциональное телосложение (соотношение длины конечностей и туловища).
14. Ногти на пальцах рук достигают края фаланг.
15. Ушные раковины плотные.
16. Яички опущены в мошонку у мальчиков, у девочек большие половые губы прикрывают малые.

Функционально зрелый ребенок:

1. Хорошо удерживает температуру тела.
 2. Выражен сосательный рефлекс.
 3. Устойчивый ритм дыхания и сердцебиения.
 4. Не срыгивает.
 5. Достаточная двигательная активность.
 6. Хорошо выражены безусловные рефлексы новорожденного:
Бабкина - при надавливании на ладонь под большим пальцем открывает рот и сгибает голову.
Робинсона - схватывание и прочное удерживание пальцев, вложенных в руку ребенка, так, что его можно приподнять
Опоры и автоматической походки - ребенка берут под аксиллярные ямки со стороны спины, поддерживая указательными пальцами головку. Почувствовав стопами опору, ребенок упирается на нее полной стопой - "стоит", а при наклоне его вперед - совершает шаговые движения
Бабинского - штриховое раздражение подошвы от пятки к пальцам вызывает веерообразное расхождение пальцев.
- По шкале Апгар ребенка оценивают через 1 минуту после рождения и через 5 минут. Здоровый ребенок не имеет оценки ниже 8 баллов, даже через 1 минуту.

Частота сердечных сокращений	Отсутствует	Менее 100	Более 100
Дыхание	Отсутствует	Замедленное, слабый крик	нерегулярное, Регулярное, громкий крик
Мышечный тонус	Отсутствует, «лягушки»	поза Частичное сгибание	Активные движения
Цвет кожи	Бледный, синюшный	Розовый, акроцианоз	Розовый
Рефлекторная возбудимость (реакция на отсасывание слизи изо рта)	Отсутствует	Слабо	Выражена

3 ОСНОВНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ НОВОРОЖДЕННОГО И СПОСОБЫ ИХ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ Новорожденный ребенок является абсолютно зависимым существом. Именно эта идея должна определять отношение окружающих к новорожденному ребенку и его переживаниям. Находясь в состоянии полной зависимости, ребенок имеет совершенно определенные потребности, от реализации которых зависит его состояние. Эти потребности условно можно разделить на физиологические и психоэмоциональные. К перечню физиологических потребностей следует отнести: кормление и потребность в сосании; мочеиспускание и дефекацию; потребность в физическом контакте с матерью, которая выражается в необходимости ношения ребенка на руках; потребность в тепле; потребность в телесном комфорте и отсутствии боли; потребность в безопасности, которую можно охарактеризовать как необходимость в защите от сильных воздействий (громкие звуки, свет, направленный прямо в глаза, резкое падение, слишком быстрое перемещение и т.д.). К перечню психоэмоциональных потребностей следует отнести: потребность в контакте с матерью, потребность в положительных эмоциях, потребность в познании, потребность в ощущениях (запахи, звуки, вкусы, цвета и образы, тактильные ощущения и т.д.), потребность в общении. Все эти потребности у ребенка существуют, но в младенчестве он не способен удовлетворять их самостоятельно. Новорожденный, находящийся в полной зависимости от взрослого, не способен отвечать за свою жизнь, поэтому его не следует предоставлять самому себе даже на очень короткое время. Сегодня точно известно, что хороший уход за новорожденным является гарантом правильного развития его психики, а в случае неблагоприятных родов, мерой коррекции и профилактики последствий родового стресса. Организация хорошего ухода за новорожденным и грудным ребенком возможна только при условии глубокого понимания его психологических особенностей и значения его внутриутробного опыта. Эти основы должны знать все специалисты, которые работают с новорожденными и грудными детьми. Но, кроме этого, эти основы должна знать каждая мать, поскольку именно она является первым воспитателем для своего ребенка, и, чтобы хорошо исполнять свою материнскую миссию, она должна знать психологию новорожденного, а также понимать суть своих взаимоотношений с ним. Период новорожденности – это продолжение внутриутробной жизни. Для понимания периода новорожденности много дали исследования плода в утробе матери. Людей потрясли снимки, сделанные шведским фотографом Леннартом Нильсоном с помощью микроскопической камеры, приспособленной на кончике цитоскопа. Тысячи сделанных им снимков зафиксировали ту необычайно “насыщенную” жизнь, которую ведет внутриутробный младенец. Он гримасничает, сосет большой палец, открывает глаза, делает разнообразные движения, даже улыбается. Наблюдения показали, что многие реакции ребенка связаны с состоянием матери. Ребенок делает гримасу недовольства, когда в него попадают токсические вещества из крови матери. Он совершает движения, подобные судорожным, когда мать сильно волнуется. Он реагирует на шумы, проникающие к нему, в том числе на голос матери, на его интонацию, на свет и т.д. “У 28-недельного плода наблюдали соответствующие реакции мимики на разные вкусовые ощущения: отрицательные гримасы на соль и горькое, выражения удовольствия на сладкое, а также выражения плача, крика, гнева”, – пишет известный исследователь А.И.Брусиловский. И далее: “Строгие научные исследования показали значение высшей нервной деятельности в развитии зародыша... Все его движения в утробе матери обусловлены деятельностью органов нервной системы. Он делает не только движения конечностями, но и глотательные, и хватательные. Хватательный рефлекс, так хорошо развитый у новорожденных, впервые проявляется в

возрасте 11,5 недель. Сосательный – в 13 недель. Плод хмурит глаза в 17 недель, делает дыхательные движения в 20 недель. Запись электрических импульсов мозга плода на последних месяцах внутриутробной жизни показала, что у него есть такая же смена ритмов, которая характерна для состояния сна, то есть две фазы сна, сменяющие одна другую...”. Плод довольно рано начинает реагировать на различные воздействия (нервная система образуется с 4-ой недели). Кроме того, поскольку эндокринная система начинает формироваться очень рано, ребенок на гормональном уровне “переживает” все эмоциональные состояния матери. “Каждая волна материнских гормонов резко выводит ребенка из его обычного состояния и придает ему обостренную восприимчивость. Он начинает ощущать, что произошло что-то необычное, беспокоящее, и пытается “понять”, что же именно...”, – пишет профессор Томас Верни в своей замечательной книге “Скрытая жизнь ребенка до рождения”, в которой приводится огромное количество фактов непростых реакций плода на различные раздражители, на основании которых Т.Верни говорит о примитивном самосознании и эмоциональном восприятии действительности у плода. В этом плане очень интересны наблюдения известного детского психиатра А.И.Захарова. Например – “...большинство детей, которых “не ждали”, в дальнейшем заболело неврозом страха...”. Или: “Дети, пренатальное развитие которых осложнялось угрозой выкидыша, впоследствии чаще болели неврозом страха”. Обширные исследования в области человеческого бессознательного, проведенные Графом, позволили ему обнаружить в бессознательной сфере уровень, который назван им перинатальным. Каждый из четырех важнейших начальных периодов существования: внутриутробное развитие, схватки, прохождение по родовым путям и первое время внеутробного существования накладывает специфический отпечаток на психику, внося вклад во всю нашу жизнь. Интересные исследования проведены Д. Чемберлейном, которому удалось в сеансах гипнотерапии воскресить воспоминание событий рождения. Эти и многие другие исследования показывают, что в ходе своего внутриутробного развития человек проходит целый ряд постепенно усложняющихся психических переживаний, связанных как непосредственно с онтогенезом, так и с различными факторами, от него не зависящими (переживания матери, внешние воздействия и т.д.). Самым же значительным событием, оставляющим глубокий след в психике, является событие рождения. Запечатлевания во внутриутробном периоде и в процессе рождения образуют некий фон, на котором формируется сознательное отношение к миру. Период новорожденности также вносит вклад в этот фон. И в зависимости от того, каково содержание этих запечатлеваний, этот фон будет окрашивать дальнейшие впечатления в серые или розовые тона, оказывая влияние на мировосприятие. Так или иначе, мы должны признать, что новорожденный – это существо с некоторым “багажом” в психике, и с этим нельзя не считаться. Нервная система его уже достаточно развита, чтобы воспринимать отношение к себе окружающих, запечатлевать происходящие события и обрабатывать поступающие извне сигналы, формируя на своем уровне некоторое отношение к окружающему. Исследования, проводимые с новорожденными, показывают, что ребенок избирательно реагирует на окружающих людей, он узнает свою мать. Например, ребенок совершает мышечные микродвижения в такт разговору взрослых, находящихся рядом, и наиболее интенсивны эти движения на голос матери. Причем он четко различает интонацию голоса, и это вызывает в нем соответствующие реакции. Ребенок чутко улавливает состояние человека, держащего его на руках, и реагирует на это состояние. Потрясающая чувствительность новорожденных и грудных детей к психологической ситуации вокруг них при безответственности и непонимании этого взрослыми приводит к тому, что дети становятся жертвами этой чувствительности. Конфликты между родителями, между родственниками, нервное состояние родителей и неумение с ним справиться – все это приводит к задержке развития детей и к их повышенной заболеваемости. Сегодняшнее отношение к новорожденным и грудным детям можно охарактеризовать как в некотором роде насильственное. Неучет их тонких психических проявлений, сведение их жизненных потребностей практически к чисто физиологическим неизбежно это насилие порождает. Рождение с помощью медикаментов и других обязательных вмешательств, разлучение ребенка с матерью после рождения, обработка тела, запеленывание, кормление по режиму, содержание в термокомфортной температуре и т.д. – что это, как не насилие, допустимость которого логически вытекает из отношения к ребенку как к существу бесчувственному, не способному переживать? “...До последнего времени существовало убеждение о невозможности тонкой неврологии у новорожденных...”, – пишет А.Ю.Ратнер. Многочисленные научные данные побуждают серьезно пересмотреть отношение к периоду младенчества (а также к беременности и процессу рождения). Сделаем некоторые выводы: 1. физическое и психическое состояние младенца – это результат процессов и событий, происходивших на протяжении значительного периода времени, в том числе в течение беременности и родов, а не только в течение непосредственно прожитого во внеутробном состоянии периода; 2. психический “багаж”, накопленный в периоды внутриутробного развития и рождения, достаточно значителен, чтобы во многом определить психологическую структуру будущей личности и влиять на всю последующую жизнь, в том числе и на физическое здоровье; 3. новорожденный ребенок обладает высокой чувствительностью к психологической атмосфере, в которой он находится, и к событиям, происходящим с ним в этот период. Это оказывает сильное влияние на состояние их физического и психического здоровья; 4. уже новорожденные дети избирательно реагируют на людей; наибольшее значение для них имеет присутствие и эмоциональное состояние матери. Дать младенцу необходимую поддержку, полностью приспособив свою жизнь к его нуждам и войдя в полное соответствие с его психическим и психосоматическим развитием, может только мать. Понятие «материнство» включает в себя способность женщины выносить, родить и выкормить грудью ребенка до определенного возраста, обусловленного его физиологическими потребностями. Для того, чтобы женщина могла реализовать материнскую функцию, она обладает материнским инстинктом, обусловленным беременностью и родами, и материнским поведением, являющимся результатом обучения и наблюдения за поведением более опытных матерей. Пусковым механизмом для проявления женщиной материнского инстинкта по отношению к новорожденному являются роды. При физиологических родах поведение женщины определяется ее инстинктом и не поддается контролю сознания. Эта форма поведения относится к реликтовым, безусловным формам поведения, заложенным генетически. Чем благополучнее проходят роды, чем меньше вмешательств в их ход, тем больше шансов у женщины проявить материнский инстинкт и кормить ребенка грудью. Такие вмешательства в роды, как обезболивание и стимуляция родовой деятельности, значительно снижают психоэмоциональную привязанность матери к ребенку и успешность успешного грудного вскармливания. Согласно проведенным экспериментам, самки животных, которым делали эпидуральную анестезию, покидали своих детенышей, не проявляя по отношению к ним никакого интереса. Положительный импринтинг, прошедший без нарушений в первый час жизни ребенка как задумано природой, определяет качество эмоциональных взаимоотношений между матерью и новорожденным на протяжении всего периода роста и взросления ребенка. Определяется возможность хорошей лактации, а также способность матери чувствовать нужды ребенка и приспосабливаться к ним. Для молодой матери естественное вскармливание ребенка является наилучшим и единственным путем формирования материнского поведения и развития материнских чувств. Уровень материнской заботы и тревоги, степень отклика на возникающие у ребенка потребности, точность интуитивного понимания его потребностей, степень реакции на реальную или потенциальную угрозу, не насыщаемое желание в общении с ребенком и радость от длительного общения – все это определяется не родами, а почти исключительно прикладываниями к груди. Закрепление основных черт материнского поведения коррелирует с длительностью грудного вскармливания, общим числом прикладываний к груди и успешностью кормления. Однако для осуществления успешного грудного вскармливания женщины нуждаются в помощи. Часто можно услышать вопрос: «Кормление грудью естественный процесс, зачем же женщинам в этом помогать?» Грудное вскармливание является одной из самых важных составляющих материнского поведения, но сегодня в довольно редких случаях оно осуществляется лишь за счет материнского инстинкта. Чтобы современные женщины успешно кормили грудью, они нуждаются в обучении. Это положение доказывает тот факт, что в настоящее время только 10 - 14% российских женщин кормят грудью ребенка до 3 месяцев. Впервые родившая женщина не может точно знать, как прикладывать ребенка к груди. И ребенок, хотя и в состоянии сосать, иногда не захватывает грудь ртом в достаточной мере. И матери, и малышу требуется помощь в обучении этому. Если же об ребенок неправильно берет грудь, это может вызвать целый ряд проблем и в конечном итоге отказ от груди, что и наблюдается сегодня в массовом порядке. Кроме обучения самой технике правильного

прикладывания малыша к груди, женщины нуждаются в большом количестве других подсказок. Они не могут подобрать удобную позу для кормления, не знают, как часто кормить, давать ли воду, когда и как вводить прикорм, хватает ли молока ребенку, что делать, если воспалились соски, возникла боль в груди, как справиться с недостатком или избытком молока и т.д. Молодые матери нуждаются в помощи человека, разбирающегося в этих вопросах. Физиологической потребностью новорожденного является физический контакт с матерью и грудное вскармливание, о чем говорилось выше. Помимо этого у новорожденного есть другие физиологические потребности, которые он не может реализовать без участия матери.

Мочепускание и дефекация. Новорожденный не может помочиться или опорожнить кишечник без помощи матери. Он может хныкать и даже плакать, пока не произойдут мочепускание и дефекация. Таким образом, новорожденный проявляет мочепускательный рефлекс, который формируется во время родов и связан со спазмом сфинктеров, сопровождающимся чувством страха и тревоги. Поэтому во время мочепускания и дефекации ребенок вновь переживает, эти негативные эмоции и ощущения и начинает плакать. Чтобы облегчить малышу это состояние мама может приложить его к груди и, успокоившись, ребенок справит свои нужды не отрываясь от груди. В условиях жаркого климата, где новорожденного можно держать без одежды, женщины успевают подставить какую-либо посуду (широкий таз) под попу ребенка, приучая его тем самым к чистоте. Интересно, что такая физиологическая особенность новорожденного широко используется у народов, сохранивших первобытные основы воспитания. Например, в африканских странах, где женщины носят своих детей привязанными на спине или боку, не очень хорошей и чуткой считается та мать, которая через неделю после родов будет обмочена или испачкана испражнениями своего ребенка. Это является свидетельством того, что она недостаточно чутко относится к сигналам своего малыша. Потребность в тепле и адаптации к новому температурному режиму. Новорожденный появился на свет из матки, где температура окружающей среды была стабильной и не опускалась ниже 36 градусов Цельсия. В новых условиях такого постоянства температуры нет, поэтому возникает необходимость приспосабливаться к новому температурному режиму. Понятно, что термоадаптация должна проходить мягко и постепенно. А пока без тесного телесного контакта с матерью малыш быстро замерзает. Воздушные ванны помогают термоадаптации новорожденного. Во время воздушной ванны малыш может лежать в распашонке или голенький, в зависимости от температуры воздуха в помещении. Если достаточно тепло (22 - 24 градуса), то малыш может полежать некоторое время голенький. Если температура ниже (20 - 22 градуса), то лучше, чтобы малыш лежал в распашонке. Проводя воздушные ванны нужно внимательно следить за ребенком, чтобы он чувствовал себя комфортно и не замерз. Следует отметить, что новорожденный не испытывает такого чувства холода как взрослый человек. Скорее он ощущает телесный дискомфорт, что выражается в беспокойном поведении. Как определить, что ребенок замерз. Если малыш выглядит спокойным и довольным, у него теплый носик и складочки в локтевом сгибе и под коленями, значит, он не испытывает холода. Если же у малыша холодный носик, остыли складочки, его следует немедленно согреть в материнских объятиях. Но будет гораздо лучше, если мама не доведет своего ребенка до негативных ощущений. Потребность в сосании. Новорожденный испытывает потребность в сосании, удовлетворение которой даст ему ощущение комфорта и защищенности. Осуществляя акт сосания, малыш спасается от чувства телесного и душевного дискомфорта, связанного с адаптацией к новым условиям жизни. Давно замечено, что сосание успокаивает ребенка и делает его сонливым. Причиной этого является повышение уровня холецистокинина в крови, который вырабатывается в верхней части двенадцатиперстной кишки, способствует эвакуации пищи из желудка в кишечник и усиливает пищеварение. Помимо этого холецистокинин вызывает успокоение и «послеобеденную» сонливость, а также активизирует все свойства памяти и запечатления, увеличивая способность к обучению. Исследования показали, что чем младше дети, тем выше у них уровень холецистокинина в крови после кормления, и они прекрасно засыпают, несмотря на малый объем пищи в период становления лактации у матери. Потребность в сосании дети реализуют за счет грудного вскармливания. Помимо этого младенцы сосут свои пальчики и кулачки. Это невинное детское занятие очень часто считается дурной привычкой, которую пытаются искоренить самыми разными способами. Такое мнение неверно. Сосание рук - это внутриутробная привычка младенца, которая постепенно угасает за счет продолжительных и частых прикладываний к материнской груди по любому поводу. Превеличенное сосание рук встречается у детей при неудовлетворенности кормлением грудью и плохом уходе. Если базовые нужды ребенка не удовлетворяются полностью или вообще не удовлетворяются, то он пытается активным сосанием достичь ощущения комфорта и таким образом компенсировать свои негативные переживания. Очень часто родители, боясь привычки ребенка сосать руки, приучают его к пустышке. Этого делать не следует, поскольку пустышки и соски, примененные до формирования устойчивого навыка захватывать и сосать материнскую грудь, могут стать причиной отказа ребенка от грудного вскармливания. Этот навык формируется у детей в течение первых 2 месяцев жизни, и именно до этого времени нельзя знакомить ребенка с пустышкой. Кроме этого пустышки являются источником инфицирования и неблагоприятно влияют на формирование прикуса. Потребность в комфортном сне. Особенности сна новорожденного. Сон новорожденного значительно отличается от сна взрослого человека. У новорожденного фаза глубокого медленного сна наступает не сразу после засыпания, а лишь через 20-30 минут. Кроме того, глубокий сон младенца длится не более 1 часа, а затем он сменяется быстрым сном и веки малыша начинают двигаться, он меняет позу, вздрагивает, на его лице меняются гримасы - то он улыбается, то вдруг нахмурится, то всхлипнет, и его губы искривятся в гримасе скорби. У младенцев циклы медленного сна значительно короче, а циклы поверхностного быстрого сна продолжительнее, поэтому их сон вдвое более чуток, чем у взрослых, и они быстро пробуждаются, если ощущают дискомфорт. Если у ребенка нарушен психоэмоциональный контакт с матерью или он испытывает неудовлетворенность окружением, он вообще с большим трудом погружается в медленный сон, их мозг постоянно находится в возбужденном состоянии. По мере роста ребенка периоды глубокого сна удлиняются, а поверхностного укорачиваются. Родители должны знать заранее об особенностях сна новорожденных и запастись терпением. Как правильно организовать сон новорожденного? Чтобы сделать сон младенца более комфортным, существуют следующие правила: - по возможности сон новорожденного и матери должен быть совместным; - помещение следует проветривать перед тем, как ребенок укладывается спать. В помещении, где спит ребенок не должно быть сквозняков и любого движения воздуха; - малыши чувствуют себя комфортно, когда они спят в тепле и утыкаются носиком в теплую мамину грудь или подушку; - новорожденный и грудной ребенок лучше всего засыпает под грудью матери, когда она слегка укачивает его; - если малыш заснул на руках, то прежде, чем перекладывать его в коляску или кровать, необходимо дождаться погружения в глубокий сон, т.е. 20 - 30 минут; - если новорожденный спит раздельно с мамой, то его лучше укладывать спеленатым. Это имитирует внутриматочное комфортное состояние и препятствует пробуждению во время движений во сне; - во время сна ребенка необходимо избегать громких звуков. Это может привести к боязни громких звуков в дальнейшем, либо наоборот, к отказу спать в тишине. Адаптация к новому пространственному объему. Новорожденный из условий тесной матки попадает в новый пространственный объем. Ничем не ограниченное пространство пугает малыша и может стать причиной неадекватных реакций, поэтому новорожденные нуждаются в мягкой адаптации к новому пространству. Провести такую адаптацию помогают правильно организованные: спальное место (если малыш спит отдельно от матери), пеленание и прогулки. В первые 2-3 месяца жизни нет необходимости в детской кроватке. Гораздо больше ребенку этого возраста подойдет коляска или колыбелька, имеющие маленький пространственный объем. Если же кроватка уже приобретена, для того чтобы ее использовать необходимо изнутри по периметру спальное место обложить подушками (уменьшить пространство). Жесткие матрасы на это время необязательны. Пеленание. Чтобы сформировать у малыша положительное отношение к новому миру, нужно вернуть ему привычное положение тела. Это помогает сделать тесные мамины объятия, ношение ребенка в переноске и пеленание. Особенно это актуально в период беспокойства малыша или во время сна, если малыш спит раздельно с мамой. Некоторые новорожденные с трудом привыкают к водным процедурам, и тогда родителям можно рекомендовать начинать купание малыша в пеленке. Как только новорожденного упеленают, придав ему внутриутробную позу, он тут же успокаивается. В данном случае идет речь не о тугом, а о свободном пеленании, дающем возможность ребенку совершать движения ногами и руками. Академик Аршавский Илья Аркадьевич в своей брошюре «Ваш ребенок у истоков здоровья» рекомендует: «Одежда

для новорожденных должна обеспечивать сохранение ребенком позы сгибательного гипертонуса. Это, в частности, позволяет уменьшить поверхность его тела и снизить теплоотдачу. Рекомендуемое и поныне тугое пеленание, при котором насильственно вытягивают ручки и ножки младенца, не только нарушает химическую теплопродукцию, но и увеличивает поверхность теплоотдачи. Кроме того, тугое пеленание в какой-то степени препятствует нормальному кровообращению и может отрицательно сказаться на развитии нервно-мышечной системы. Наконец, тугое пеленание сразу после рождения заглушает в ребенке естественный «инстинкт свободы» (по И. П. Павлову - «рефлекс свободы»). Этот «восточный» обычай несознательно влияет на психику развивающегося индивидуума. Физиологически обоснованной для новорожденного может быть лишь одежда, не стесняющая естественной позы ребенка, не препятствующая осуществлению его специфических движений». Спецификой новорожденных являются резкие несоординированные двигательные акты руками и ногами, которые являются наследием внутриутробной жизни. Эти движения называют «вскидываниями». Рядом с матерью и у нее на руках, либо в перевязи, ребенок спокойно спит без пеленки, так как оказывается плотно прижатым к маме, и это препятствует «вскидываниям». Постепенно ребенок привыкает к своим рукам и координирует их движения более уверенно. Это происходит примерно к 10 - 30 дню жизни, и с этого времени перестают себя будить резкими движениями. Однако некоторые дети проявляют желание спать спеленутыми вплоть до 2 - 3 месяцев. Грудных детей следует пеленать до тех пор, пока они не пожелают выйти из пеленок. В этом случае произойдет постепенное привыкание к новому пространственному объему и психика ребенка не пострадает. Прогулки. Прогулки с новорожденным, прежде всего, связаны с адаптацией к новому пространственному объему. Поэтому прежде, чем выходить с малышом на улицу, необходимо, чтобы он привык к громадному для него пространству комнаты. Переход из пеленок в просторы комнаты, а затем из комнаты под открытое небо улицы должны осуществляться постепенно и очень осторожно. В среднем это привыкание происходит за 30 - 40 дней. В летнее время прогулки можно начинать раньше - с 20 - 30 дней жизни и, желательно, прикрывать коляску накидкой, ограничивая обзор ребенку. Длительность первой прогулки не должна превышать 15-20 минут. Удлинять время прогулки нужно постепенно, каждый день, прибавляя по 5 - 10 минут, чтобы к концу недели довести длительность прогулки до 1 часа. После этого в летнее время длительность прогулки можно увеличивать произвольно в зависимости от погодных условий и самочувствия мамы и малыша. В зимнее время длительность прогулки можно увеличить до 1,5 - 2,5 часа, а если мороз ниже 10 градусов, от прогулок можно воздержаться до потепления. Зимний морозный воздух способствует длительному сну ребенка, поэтому время для прогулки можно использовать для большого дневного сна. Если у мамы есть время, то прогулки организовываются 2 раза в день по 1 - 2 часа, если ее время ограничено, то вполне достаточно одной длительной прогулки. Выставляя детей на балкон на время сна не рекомендуется, так как на балконе создаются вихревые потоки воздуха, и ребенок может легко простудиться. Как реагировать на плач ребенка? В течение первых трех месяцев жизни все дети много плачут. Плач - это единственная возможность новорожденного сообщить матери о том, что ему плохо. Чтобы у него сформировалось благоприятное впечатление о мире, ни одна его просьба о помощи не должна быть оставлена без внимания. Более того, реакция матери должна быть молниеносной. Чем быстрее мать приходит на помощь ребенку, тем меньше страдает его нервная система и тем благоприятнее складывается его впечатление о новой среде обитания. Интересно, что отношению матери к детскому плачу диктуют ее интеллектуальный уровень и культурные корни. Дети американцев и уроженцев Западной Европы плачут значительно дольше и чаще. Антрополог из Корнельского университета и автор книги «Наши дети, мы сами» Меридит Смолл говорит: «На Западе мать откликается на плач своего ребенка в среднем через минуту - она обычно берет его на руки и успокаивает. Дети, появившиеся на свет там, где еще сохранилась первобытная цивилизация охотников и собирателей (в Ботсване, например), плачут также часто, но по времени - вдвое меньше. Отклик африканской матери происходит через 10 секунд и заключается в том, что младенца подносят к груди: там детей кормят около 4 раз за час, причем вне всякого расписания. Сейчас во всем мире отношение к младенческому плачу меняется - за ребенком стали признавать право требовать к себе внимания». Полезен или вреден плач? Многие современные родители думают, что старая пословица, гласящая «чем бы дитя не тешилось - лишь бы не плакало», предлагает им любыми способами занимать хнычущего ребенка, чтобы он не мешал им делать свои дела. Однако в эту пословицу вкладывался другой смысл. Опытные родители хотели донести до молодых ту простую истину, что ребенок вообще не должен плакать. Считалось, что младенцу плакать вредно, так как это портит его характер и мешает его нормальному развитию. Это мнение абсолютно справедливо. Плакать постоянно может либо больное дитя, либо дитя при невнимательных родителях. Здоровый ухоженный младенец не станет плакать без причины. Если же малыш заплакал, значит его что-то беспокоит и надо разобраться в причинах плача, чтобы как можно быстрее их устранить. Причины плача новорожденного. Главными причинами плача новорожденного являются: - необходимость в телесном (физическом) контакте с матерью; - неблагоприятные воспоминания о родах и внутриутробном периоде; - желание удовлетворить сосательный рефлекс и снять ощущение дискомфорта; - желание заснуть, чувство усталости и общего дискомфорта; - повышенная чувствительность кожи, ощущение холода, желание чтобы его покачали; - необходимость в мочеиспускании или опорожнении кишечника; - недомогание ребенка (внутричерепное давление, расстройства нервной системы, повышенная возбудимость, гипертонус, гипотонус мышц, физиологические явления адаптационного периода, начало инфекционного или простудного заболевания, кожные заболевания или опрелости); - тревога или испуг, страх за свою целостность, неудовлетворенность контактом с мамой или окружением; - реакции на геомагнитные, атмосферные явления, фазу Луны. Как мы видим основные причины плача малыша - нарушение адаптации к внеутробным условиям существования, поэтому дети, уход за которыми организован согласно принципам мягкой адаптации, очень мало плачут. Многие родители боятся, что, реагируя на каждый писк младенца и удовлетворяя все его потребности, они его избалуют. Эти опасения лишены, каких бы то ни было оснований, поскольку малыша до 1 года избаловать невозможно. Для ребенка этого возраста можно лишь создать ощущение уверенности в надежности окружения или эту уверенность полностью разрушить. Виды плача. По плачу новорожденного опытная мать может определить его причину. Плач голодного ребенка отличается от плача при боли и дискомфорте. Рассмотрим характерные признаки различных видов плача. - Призывный плач - ребенок кричит 5-6 секунд, затем делает паузу на 20 -30 секунд, ожидая результата, затем вновь кричит примерно 10 секунд и снова затихает на 20 - 30 секунд. Этот цикл повторяется несколько раз, при этом период плача постепенно увеличивается, пока не переходит в сплошной. - Голодный плач - начинается с призывного плача. Если мать подошла и взяла на руки, но не предложила грудь, то плач переходит в сердитый крик, сочетающийся с поисковыми движениями головой, причем во время поисковых движений ребенок замолкает. Если мать и после этого не дает грудь, то требовательный плач переходит в плач с захлебываниями. - Плач при боли - это плач с оттенком страдания и безысходности. Это достаточно ровный непрерывающийся плач, в котором периодически возникают всплески отчаянного крика, которые, видимо, соответствуют усилению болевых ощущений. - Плач при мочеиспускании - похож на писк или хныканье, которое может перейти в крик непосредственно перед моментом мочеиспускания, если мать не понимает ребенка и не оказывает ему помощи (не высаживает или не дает грудь). - Плач при желании заснуть - довольно ровное хныканье - жалоба, сопровождающееся зевотой и частым закрыванием глаз. Правила поведения родителей при плаче ребенка. 1. Первое и самое главное правило: если малыш заплакал, его необходимо взять на руки и дать грудь. А если он заплакал на руках, ему нужно предложить грудь и покачать. 2. Если ребенок не успокаивается и отказывается взять грудь, а мать не может понять характер плача - выясните его причину. Для этого нужно попробовать высадить ребенка или поменять пеленки, если он уже все сделал самостоятельно, попробовать покачать малыша и уложить его спать. Если это не дает быстрого результата, необходимо проверить и устранить возможные причины раздражения кожи: проверить одежду, состояние коляски или спального места, проверить, не завернулось ли ушко малыша, нет ли опрелостей или высыпаний. 3. Пытаясь успокоить ребенка, мама сама должна быть спокойной. Довольно часто дети плачут, реагируя на раздражение и нервозность матери или общую недоброжелательную обстановку в семье. Поэтому женщине необходимо успокоиться и устранить источник раздражения. 4. Если эти меры не дают результата, значит, причины плача либо являются результатом грубых ошибок в уходе и следует обращаться за помощью к консультантам по уходу, чтобы срочно его налаживать, либо кроются в недомогании ребенка и надо вызывать врача. Пока родители дожидаются прихода специалистов,

нельзя бросать ребенка на произвол судьбы. Его следует постоянно носить на руках, часто прикладывать к груди, менять пеленки и следить за состоянием кожи, поскольку эти меры в любом случае улучшают состояние младенца. 4 ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРИОДА НОВОРОЖДЕННОСТИ Медицинская сестра, осуществляющая сестринский процесс при уходе за новорожденным, должна уметь своевременно выявлять настоящие, потенциальные проблемы и удовлетворять жизненно важные потребности новорожденного и членов его семьи. ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НОВОРОЖДЕННОГО: НАСТОЯЩИЕ: - сниженная способность к удовлетворению жизненно важных потребностей из-за анатомо-физиологических особенностей; - неустойчива жизнедеятельность из-за анатомо-физиологических особенностей; - нарушение сна; - неэффективное грудное вскармливание из-за дефицита знаний и навыков по организации грудного кормления у мамы ребенка; - беспокойство, плач ребенка ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ: - высокий риск нарушения процессов жизнедеятельности; - высокий риск нарушения целостности кожи из-за анатомо-физиологических особенностей; - высокий риск инфекционных осложнений из-за анатомо-физиологических особенностей; ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РОДИТЕЛЕЙ РЕБЕНКА: НАСТОЯЩИЕ: - дефицит знаний и умений по уходу за новорожденным; - беспокойство и тревога за ребенка; - чувство беспомощности; - дефицит семейной поддержки ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ: - высокий риск развития гипогалактии (недостатка грудного молока у матери); - высокий риск ситуационного кризиса в семье После выявления проблем новорожденного и родителей медицинская сестра планирует сестринские вмешательства, мотивируя (обосновывая) их целесообразность. -Создание комфортных условий для жизнедеятельности новорожденного Для удовлетворения потребностей «дыхание», «безопасность», «поддержание температуры тела», «движение», «выделение», для профилактики нарушений процессов жизнедеятельности - Гигиенический уход Для удовлетворения потребности «гигиена и смена одежды», для профилактики нарушения целостности кожи, для профилактики инфекционных осложнений - Организация грудного кормления Для удовлетворения потребности «питание и питье», для организации эффективного вскармливания, для профилактики гипогалактии у мамы ребенка - Организация сна Для удовлетворения потребности «сон», для уменьшения беспокойства ребенка - Психологическая поддержка родителей Для уменьшения беспокойства и тревоги за ребенка, для профилактики гипогалактии, для профилактики ситуационного кризиса в семье - Беседа с родителями об анатомо-физиологических особенностях новорожденного, о его потребностях и способах их удовлетворения Для устранения дефицита знаний, для уменьшения чувства беспомощности, для уменьшения беспокойства и тревоги за ребенка, для профилактики гипогалактии, для эффективного удовлетворения жизненно важных потребностей новорожденного - Сестринская педагогика (обучение родителей практическим умениям по уходу за новорожденным) Для эффективного удовлетворения жизненно важных потребностей новорожденного, профилактики осложнений, уменьшения чувства беспомощности родителей, тревоги за ребенка Методы реализации запланированных сестринских вмешательств будут вами изучены на практических занятиях.

Тема: «Период младенчества»

Цель:

знать характеристику периода младенчества;
знать анатомо-физиологические особенности периода младенчества;
знать нервно-психическое развитие детей 1-го года жизни;
знать соблюдение гигиенических норм и правил.

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Характеристика периода младенчества
2. АФО периода младенчества
3. Нервно-психическое развитие детей 1-го года жизни
4. Соблюдение гигиенических норм и правил

Краткий конспект теоретического материала:

Период младенчества (конспект)

Период грудного возраста длится от 29 дней жизни до 12 месяцев.

Анатомо-физиологические особенности детей периода младенчества.

Кожа и ее придатки. С 3-х месяцев появляется потовыделение и слезоотделение. К 4-8 неделям пушковые волосы заменяются более жестким. К 1 месяцу полностью эпителизируется пупочная ранка.

Сохраняется относительная неустойчивость терморегуляции, поэтому ребенок легко перегревается и переохлаждается.

Кожа ребенка обладает более высокой восстановительной способностью, чем у взрослого. Кожа эластичная, имеет хороший тургор. В коже происходит синтез витамина D₃, который играет важную роль в фосфорно-кальциевом обмене.

Костная система. Костная ткань имеет волокнистое строение, бедна минеральными солями, богата водой и кровеносными сосудами. Кости ребенка мягкие, гибкие, поэтому легко возникают искривления.

Череп – швы уплотняются к 3-4 месяцам, большой родничок закрывается к 12-16 месяцам. Окружность груди становится равной окружности головы в 3 месяца, и затем начинает превышать окружность головы к 12 месяцам на 10-12 см.

Формируются изгибы позвоночника:

- к 2 месяцам, когда ребенок начинает самостоятельно держать голову, появляется шейный лордоз (изгиб кпереди в сагиттальной плоскости);

- к 6-ти месяцам, когда ребенок начинает самостоятельно сидеть, появляется грудной кифоз (изгиб кзади в сагиттальной плоскости);

- к 12-ти месяцам, когда ребенок начинает самостоятельно ходить, появляется поясничный лордоз.

Прорезываются молочные зубы в следующем порядке:

- медиальные резцы – 6-9 месяцев;

- латеральные резцы – 9-12 месяцев;

К 1 году жизни у ребенка должно быть 8 зубов.

Количество зубов = возраст в месяцах – 4

Молочный прикус составляет 20 зубов и полностью сформирован к 2 годам

Грудная клетка – цилиндрической формы (до 6 месяцев) или усеченного конуса, ребра имеют почти горизонтальное положение, межреберные промежутки широкие. С одного года появляется физиологическое опущение ребер.

Мышечная система. К 3 месяцам исчезает физиологический гипертонус сгибателей, причем на нижних конечностях исчезает позже, чем на верхних.

Накопление моторных навыков развивает силу и ловкость мышц, нарастает мышечная масса. Однако отмечается преимущественное развитие крупных мышц: груди, спины, шеи, плеч, таза, бедер. Развитие статических функций происходит постепенно. Для их своевременного развития следует с первых дней жизни предоставить ребенку свободу в движениях и помогать ему овладеть ими

Дыхательная система. Сохраняется относительная узость дыхательных путей. Слизистая оболочка нежная, богата кровеносными сосудами, железы слабо функционируют. Придаточные полости – решетчатые; гайморова – развиты слабо; Трахея и бронхи – хрящи мягкие, податливые.

Легкие – происходит увеличение их объема и дифференцирование легочной ткани, формируются новые альвеолы.

Высокое стояние диафрагмы в начале периода. Тип дыхания: грудной

Характер дыхания: поверхностное, частое, аритмичное.

Частота дыхательных движений составляет: к 6 месяцам – 35-40 в 1 минуту; к 12 месяцам – 30-35 в минуту.

Кашлевой рефлекс у детей первых месяцев жизни выражен слабо.

Сердечно-сосудистая система. Сердце расположено горизонтально, относительно велико, растет неравномерно. До 2-х лет масса сердца увеличивается за счет предсердий, затем растут желудочки.

Артерии относительно широкие и развиты лучше, чем вены. Соотношение просвета артерий к просвету вен – 1:1. В течение первого года жизни сосуды растут особенно интенсивно, чем в последующие годы.

Пульс частый, очень подвижный, может меняться под воздействием самых различных факторов – изменение положения тела, физическое напряжение, при крике, плаче и т.д.

Частота сердечных сокращений к 1-му году – 120-110 в 1 минуту.

Артериальное давление – 80-85 / 40-45 ммрт.ст.

Артериальное давление максимальное (AD_{max}) определяется по формуле:

до 1 года: $AD_{max} = 70 \times n$, где n – число месяцев;

после 1 года: $AD_{max} = 80 + 2n$, где n – число лет;

AD_{min} – от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}AD_{max}$.

Кровь – кроветворение происходит во всех костях. В период грудного возраста отмечается:

- анизоцитоз – неодинаковая величина эритроцитов;
- полихроматофилия – неодинаковая окраска эритроцитов – до 2 месяцев;
- нормобласты, ретикулоциты до 5-6% – молодые формы;
- гемоглобин до 110-120 г/л – в течение первых 3 месяцев жизни фетальный гемоглобин заменяется на взрослый;
- цветной показатель меньше 1,0 – до 0,9;
- СОЭ – от 3 до 5 мм/час.

Лимфатическая система – состоит из лимфатических узлов, лимфоидных фолликулов, диффузных скоплений, лимфоидной ткани – функционально незрелая и ее барьерозащитная функция выражена недостаточно.

Пищеварительная система.

До 3-4 месяцев слюнные железы недостаточно дифференцированы и отличается сухость слизистой, что способствует ее легкому травмированию, поэтому полость рта не надо протирать. Слизистая на всем протяжении нежная, богато кровоснабжена. Прием пищи только путем сосания. Акт сосания состоит из 3-х фаз: аспирация, сдавливание соска и проглатывание аспирированного молока.

С 4-5 месяцев, вследствие раздражения тройничного нерва прорезывающимися зубами, значительно усиливается слюноотделение, поэтому в возрасте 5 месяцев ребенку можно вводить первый прикорм.

До 1 года положение желудка горизонтальное. Улучшается иннервация кардиального сфинктера, и во 2-ом полугодии жизни срыгиваний обычно не наблюдается. Вместимость желудка в 3 месяца – 100 мл, в 1 год – 250 мл. Желудочный сок содержит все ферменты, но с пониженной активностью.

Микрофлора кишечника обусловлена характером вскармливания. При грудном вскармливании – основные микробы: бифидобактерии, небольшое количество энтерококков и кишечной палочки. При искусственном вскармливании преобладает кишечная палочка.

Печень – крупная, богата кровеносными сосудами, выступает на 1,5-2 см из-под края реберной дуги.

С возрастом частота стула уменьшается, к 1 году – 1-2 раза в сутки.

Мочевыделительная система

Почечные лоханки и мочеточники относительно широкие, стенки их гипотоничны вследствие недостаточного развития мышечных и эластических волокон. Это предрасполагает к застою мочи, возникновению заболеваний и нарушениям водно-солевого обмена.

Частота мочеиспусканий: до 6 месяцев – 15-20 раз в сутки; от 6 до 12 месяцев – 10-15 раз в сутки. Суточный объем мочи в год составляет 600 мл.

В первые месяцы жизни акт мочеиспускания является только безусловным рефлексом. С 3-х месяцев начинает формироваться рефлекс на произвольное мочеиспускание (в часы наибольшей вероятности мочеиспускания ребенка надо подержать над горшком). С 6 месяцев, когда ребенок начинает сидеть самостоятельно, его высаживают на горшок.

Нервная система.

Идет развитие второй сигнальной системы – речь ребенка, которая развивается в три этапа:

- подготовительный – появляются оттенки в плаче, крике, лепете;
- сенсорная речь – произносит слоги и связывает их с конкретными образами;
- моторная речь – произносит слова, связывая с выполняемыми действиями.

Необходимо с ребенком много разговаривать, читать, играть, происходит накопление пассивного словаря, т.е. понимание речи

Нервно-психическое развитие детей 1-го года жизни.

Основные критерии развития:

Аз – анализатор зрительный;

Ас – анализатор слуховой;

Э – эмоции;

Др – движения руки;

До – движения общие;

Рп – речевые понимания;

Ра – речь активная;

Н – навыки;

Ср – сенсорика;

И – игра и действия с предметом;

Д – движения;

1 месяц:

Аз – плавное прослеживание движущегося предмета;

Ас – длительное слуховое сосредоточение (прислушивание к голосу взрослого, к звуку игрушки);

Э – первая улыбка в ответ на разговор взрослого;

До – лежа на животе, пытается поднять и держать голову (до 5сек);

Ра – издает отдельные звуки в ответ на разговор с ним.

3 месяца:

Аз – зрительное сосредоточение в вертикальном положении на руках у взрослого (на лице говорящего с ним взрослого, на игрушке);

Э – отвечает комплексом оживления на эмоциональное общение с ним (разговор), ищет глазами источник звука;

Др – случайно наталкивается руками на игрушки, низко висащие над грудью

До – лежит на животе, опираясь на предплечья и высоко поднимая голову (1 минуту);

6 месяцев:

Ас – по разному реагирует на свое и чужое имя;

Др – уверенно берет игрушку, находясь в любом положении и подолгу ей занимается, переключая из одной руки в другую;

До – переворачивается с живота на спину, передвигается, переставляя руки или немного подползая;

Ра – произносит отдельные слоги;

Н – ест с ложки, снимая пищу губами, пьет из чашки небольшое количество жидкости.

9 месяцев

Ас – плясовые движения под музыку;

Э – догоняет ребенка, ползет ему навстречу, подражает действиям другого ребенка;

Др – действует с предметами по-разному, в зависимости от их свойств (катает, нажимает, вынимает);

До – переходит от одного предмета к другому, слегка придерживаясь за них руками;

Рп – на вопрос «где?» находит несколько предметов, знает свое имя, оборачивается на зов;

Ра – подражает взрослому, повторяя за ним слоги;

H – хорошо пьет из чашки, слегка придерживая ее руками, формируется навык опрятности (спокойно относится к процессу высаживания на горшок)

12 месяцев:

Aз – узнает на фотографии знакомого взрослого;

Э – протягивает другому ребенку игрушку, сопровождая это смехом и лепетом, ищет игрушку, спрятанную другим ребенком;

Др – катает, водит, кормит, баюкает;

До – ходит самостоятельно;

Pи – понимает действия без показа (найди, дай), понимает имена детей, взрослых;

Ра – произносит 5-10 облегченных слов;

H – самостоятельно пьет из чашки.

Закономерности нарастания массы и роста.

Масса тела:

Минимальная масса тела доношенного новорожденного ребенка 2500 г, средняя 3500 ± 200 г.

Прибавка в массе на 1-ом году жизни составляет по месяцам:

1 месяц – 600 г;

2-3 месяц – 800 г;

4 месяц – 750 г;

затем каждый последующий месяц на 50 грамм меньше предыдущего.

За 1-ый год ребенок прибавляет в весе 7000-8000 г.

Длина тела (рост):

Минимальная длина тела доношенного новорожденного 45 см, в среднем 50-55 см.

За 1-ый год жизни прибавка в росте:

с 1 по 3 месяц – по 3 см в месяц = 9 см за I квартал;

с 4 по 6 месяц – по 2,5 см в месяц = 7,5 см за II квартал;

с 7 по 9 месяц – по 1,5 см в месяц = 4,5 см за III квартал;

с 10 по 12 месяц – по 1 см в месяц = 3 см за IV квартал.

За 1-ый год жизни вырастает примерно на 24-25 см.

Окружность головы:

При рождении 34-36 см. Ежемесячная прибавка по 1 см, за год примерно до 12 см.

Окружность грудной клетки:

При рождении 32-34 см. На первом году жизни ежемесячная прибавка около 1,3 см, за год примерно 15 см.

Для оценки физического развития также используют центильные таблицы. Такой способ позволяет оценить соотношение массы и длины ребенка, т.е. их соотношение друг к другу (гармоничность развития).

Правила оценки нервно-психического и социального развития

Для оценки психомоторного развития выделяют 2 уровня - психический и моторный. В психическом развитии учитываются развитие речи и социальная адаптация. В моторном развитии выделяются общая моторная деятельность и ручная умелость. Психомоторное развитие учитывается при состоянии здоровья ребенка до 1 года ежемесячно.

После проведенного обследования ребенка указывается соответствие психомоторного развития возрасту или задержка, опережение.

Соблюдение гигиенических норм и правил

Температура в комнате – необходима для закаливания кожных рецепторов, правильного дыхания и крепкого сна:

- в 1 полугодии – 20-22° С;

- во 2 полугодии – 19-20° С;

Снижение температуры в помещении осуществляют проветриванием или кондиционированием.

Цели проветривания: снизить температуру воздуха, увеличить концентрацию кислорода, снизить концентрацию микробов.

Проветривать зимой необходимо 4-5 раз в сутки по 10-15 минут, летом – круглосуточно (несквозным, а если сквозным, то каждый час).

Личная гигиена: ежедневная гигиеническая ванна, подмывание – до 6 месяцев, после 6 мес. – гигиеническая ванна через день; на 2 году жизни – пользование мылом, зубной щеткой, полотенцем.

Своевременная смена нательного и постельного белья.

Прогулки летом 2-3 раза в день по 2-2,5 часа, зимой 2 раза в день по 1-1,5 часа (если безветренно до -10° С, если ветрено – до -5° С).

Одежда должна быть удобной, не стеснять движений, соответствовать сезону и должна быть из натуральной ткани.

Обувь должна быть кожаной, с твердой пяткой, с фиксацией голеностопного сустава и с каблучком до 1 см.

Закаливание – это тренировка организма, с целью повышения его устойчивости к разнообразным воздействиям внешней среды, необходимо для профилактики заболеваний у ребенка.

С целью закаливания используют естественные природные факторы: воздух, солнце, воду.

Закаливание воздухом начинается с первых дней жизни ребенка во время пеленания и прогулок.

Закаливание водой также с первых дней жизни. Различают:

а) местные процедуры – умывание, местное обтирание, обливание ног;

б) общие процедуры – полное обтирание и обливание, ванна, душ, купание в открытом водоеме.

Постепенное увеличение силы воздействия воды достигается за счет:

- равномерного снижения ее температуры;

- увеличения площади смачивания кожных покровов (замена местных процедур на общие в порядке возрастания интенсивности);

- увеличения длительности воздействия.

Любая водная процедура заканчивается вытиранием насухо с легким массажем или растиранием до покраснения.

Закаливание водой производится после сна и до еды.

Закаливание солнечными лучами – рекомендуется после 1 года жизни, очень осторожно, после предшествующей воздушной ванны в течение 10-20 мин. Время солнечных ванн 9-11 час утра через 1-1,5 после легкого завтрака. Длительность: начиная с 1 минуты и увеличивая до 10 мин. на каждой стороне (спина, живот). После солнечной ванны рекомендуется обливание или душ с температурой воды 36°, со снижением до 28°.

Все процедуры по закаливанию проводятся под контролем врача!

Массаж. Назначается детям с 1-1,5 месяцев до 1-1,5 лет параллельно с гимнастикой. В дальнейшем используют игры, а затем утреннюю гимнастику и спорт (с 7-8 лет).

Массаж детей грудного возраста составляет неотъемлемую часть физического воспитания. Под его влиянием расширяются капилляры кожи, улучшается циркуляция крови, трофика тканей и обмен веществ, повышается мышечная сила, улучшается эластичность и подвижность связочного аппарата, оказывается тонизирующее влияние на ЦНС.

Массаж производят при температуре воздуха в помещении 20-21° С не ранее, чем через 40-45 минут после кормления; при положительных эмоциональных реакциях ребенка; чистыми, сухими, теплыми руками.

Основные приемы массажа: поглаживание, растирание, разминание, вибрация, поколачивание.

Последовательность массажа:

- передняя поверхность: ноги, руки, живот, грудь;

- задняя поверхность: спина, ягодицы, руки, ноги.

Гимнастика – это комплекс физических упражнений, направленных на развитие и совершенствование двигательных навыков ребенка.

Гимнастика решает 2 задачи:

- развитие имеющихся моторных навыков;
- стимуляция развития новых двигательных навыков.

Гимнастика усиливает кровоток, уменьшает застойные явления в органах и тканях, улучшает обмен веществ, повышает содержание гемоглобина и эритроцитов, усиливает иммунологическую активность крови и тканей, повышает эмоциональный тонус ребенка. Выполнение гимнастических упражнений направлено на развитие координации, равновесия, увеличения глубины дыхания.

Тема: «Преддошкольный и дошкольный период»

Цель:

- знать анатомо-физиологические особенности ребенка преддошкольного и дошкольного возраста;
- знать особенности роста и развития ребенка преддошкольного и дошкольного возраста;
- знать показатели НПП детей преддошкольного и дошкольного возраста;
- знать особенности адаптации ребёнка в детском дошкольном учреждении;
- знать особенности развития и питания детей этого периода

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Анатомо-физиологические особенности ребенка преддошкольного и дошкольного возраста
2. Особенности роста и развития ребенка преддошкольного и дошкольного возраста
3. Показатели НПП детей преддошкольного и дошкольного возраста
4. Особенности адаптации ребёнка в детском дошкольном учреждении
5. Особенности развития и питания детей этого периода

Краткий конспект теоретического материала:

Преддошкольный и дошкольный период (конспект)

1. Анатомо-физиологические особенности ребенка преддошкольного и дошкольного возраста.

Нервная система.

В преддошкольном возрасте продолжает интенсивно возрастать масса головного мозга, и к концу периода она утраивается по сравнению с массой головного мозга новорожденного, достигая в среднем 1050 г.

К 3-летнему возрасту практически завершается дифференцировка нервных клеток, интенсивно происходит миелинизация нервных путей. В целом завершение процесса миелинизации приходится на дошкольный возраст (3—5 лет).

Новое для этого возраста – участие в анализе информации ассоциативных областей мозга (переработка и запечатление информации). Продолжает развиваться и спинной мозг: после 3 лет жизни начинают контурироваться его шейное и поясничное утолщения.

Кожа и подкожная жировая клетчатка. Кожа ребенка в преддошкольном возрасте очень нежная, обильно снабжена кровеносными сосудами и по-прежнему выполняет ряд важных функций, например, выделительную и резорбтивную (всасывание веществ, растворимых в жирах).

Защитная функция остается недостаточной, слабой, что может приводить к развитию повреждений, инфицированию, мацерации; легко доступна воздействию химических веществ.

Поэтому по-прежнему очень важно соблюдать правила асептики и антисептики, ухаживая за ребенком.

Несовершенна и функция терморегуляции, в формировании которой принимают участие и потовые железы.

Дыхательная функция по-прежнему имеет более существенное значение, чем у взрослых, но с возрастом она несколько утрачивается.

Костно-мышечная система. Костная ткань детей в раннем периоде имеет волокнистое строение, а к 2 годам приобретает выраженное пластинчатое строение, как у взрослых, и становится более плотной, однако трубчатые кости имеют в своем составе большее количество хрящевой ткани. Все это определяет большую мягкость, эластичность, упругость костей в детском возрасте, поэтому они имеют меньшую ломкость, чем у взрослых.

Надкостница у детей более плотная, толстая, легко отслаивается от кости. Эти особенности обуславливают возможность поднадкостничных переломов костей, по типу зеленой веточки.

Надкостница у детей более функционально активна, за счет чего идут процессы новообразования костей.

Скорость роста, обновления и трансформации костной ткани существенно снижается после 2 лет.

В начале преддошкольного периода (1—1,5 года, а иногда и ранее) закрывается большой родничок. Кости же черепа полностью срастаются к 3—4 годам.

Продолжают формироваться изгибы позвоночника: после 9—12 мес становится заметным поясничный лордоз, таким образом, типичная конфигурация позвоночника устанавливается к 3—4 годам, однако грудной кифоз окончательно закрепляется только к 6—7 годам.

Кости таза относительно интенсивно растут до 6 лет, после чего наблюдается стабилизация размеров таза.

Преддошкольный возраст характеризуется интенсивным прорезыванием молочных зубов, а период дошкольного возраста — появлением постоянных.

В 3—3,5 года завершается первая стадия молочного прикуса, характеризующаяся тем, что зубы стоят плотно друг к другу, без промежутков между ними, стертость зубов незаметна.

Прикус носит название ортогнатического, т.е. нижняя челюсть выступает несколько вперед.

Второй период молочного прикуса, продолжающийся с 3,5 до 6 лет, характеризуется появлением физиологических промежутков между зубами (диастиемы или тремы),

стертостью зубных поверхностей. Прикус переходит из ортогнатического в прямой.

На 3-м году жизни ребенок имеет полный комплект молочных зубов — 20.

В последующем появляются только постоянные зубы, которые начинают прорезываться в конце дошкольного — начале младшего школьного периода.

В 5—7 лет появляются большие коренные зубы (моляры), затем молочные зубы меняются в той же последовательности, в какой прорезывались.

Период, в течение которого еще сохраняются молочные зубы и уже появляются постоянные, называется периодом сменного прикуса.

При смене молочных зубов на постоянные между выпадением молочного зуба и прорезыванием постоянного обычно проходит 3—4 мес.

Мышцы у детей преддошкольного возраста развиты недостаточно.

Рост, мышц, особенно в возрасте 1—2 лет, осуществляется преимущественно в длину благодаря наличию зон роста на концах мышечных волокон.

Развитие разных мышечных групп происходит неравномерно:

сначала развиваются крупные мышцы плеча, предплечья, позднее, ближе к концу дошкольного возраста — мышцы рук, поэтому до 6 лет тонкие движения пальцами рук детям удаются плохо.

К концу дошкольного периода скорость роста костей ног опережает увеличение нарастания мышц, вследствие этого дети могут жаловаться на боли в ногах.

Дыхательная система. Размеры носа и его полости в преддошкольном возрасте остаются малыми, носовые ходы узкие, а раковины толстые.

Нижний носовой ход не развит, он формируется лишь к 4 годам. Эти анатомические особенности, а также хорошо развитая сосудистая и лимфатическая сеть могут приводить к отекам слизистой оболочки при насморке, затруднению носового дыхания, т.е. удовлетворение потребности в дыхании становится проблематичным, а вследствие затрудненного дыхания может возникнуть и другая проблема — в нормальном питании.

К особенностям анатомического строения можно отнести наличие широкого слезно-носового протока, что способствует проникновению инфекции в конъюнктивальный мешок и развитию конъюнктивита.

Придаточные полости носа, отсутствующие у детей грудного возраста, начинают оформляться только после 2 лет: в течение преддошкольного и дошкольного возраста наиболее быстро развивается гайморова пазуха.

Евстахиева труба широкая и короткая, расположена более горизонтально, чем у старших детей, эта особенность является предрасполагающим фактором к возникновению инфекции барабанной полости при насморке.

Гортань у детей раннего возраста воронкообразная. Диаметр гортани небольшой.

Этими анатомическими особенностями строения гортани объясняется более высокая заболеваемость ларингитами у детей, при этом возможно развитие стеноза (сужения) гортани, которое сопровождается нарушением дыхания, лающим кашлем.

Трахея мягкая, подвижная. Подвижность и мягкость трахеи, а также меняющийся просвет ее могут приводить к возникновению экспираторной одышки (трудно выдохнуть) или грубому хрипящему дыханию (врожденный стридор).

К 2 годам, когда хрящи трахеи становятся более плотными, вероятность развития этих симптомов уменьшается.

Бронхи у детей раннего возраста отходят от трахеи под одинаковым углом, поэтому инородные тела могут попадать и в левый, и в правый бронх одинаково часто.

Легочная ткань продолжает формироваться на протяжении обоих возрастных периодов. До 2 лет — период особенно интенсивного развития альвеол.

С 2 до 5 лет - интенсивное развитие эластической ткани, лимфатической ткани, включенной в мышечные бронхи, что, возможно, объясняет возрастание числа случаев затяжных пневмоний и начало формирования хронических пневмоний в преддошкольном возрасте.

В третьем периоде развития легких (от 5 до 7 лет) завершается формирование альвеол, происходит окончательное созревание структур ацинуса, поэтому течение пневмоний становится более благоприятным.

Из особенностей дыхания в эти возрастные периоды можно отметить:

- уменьшение количества дыхательных движений до 30—35 в минуту в возрасте 1—2 лет и примерно до 25 в минуту — в 5—6 лет;
- в возрасте 1—3 года преобладает брюшной (диафрагмальный) тип дыхания, в 3—5 лет начинает преобладать грудной тип дыхания.

Сердечно-сосудистая система.

Рост сердца происходит неравномерно:

на период преддошкольного возраста приходится интенсивный рост сердца, и уже к 3 годам масса сердца достигает 0,4—0,5 % от массы тела, т.е. его относительная масса начинает соответствовать относительной массе сердца взрослого.

Причем в первые 2 года энергичнее растут предсердия, интенсивный рост желудочков наблюдается значительно позже.

К 6 годам форма сердца приближается к овальной, свойственной форме сердца у взрослого.

В этом же возрастном промежутке меняется клеточная структура сосудов: до 5-летнего возраста интенсивно растет мышечный слой, затем все оболочки растут равномерно.

Частота сердечных сокращений с возрастом снижается и составляет в преддошкольном периоде 105—115 в минуту, в дошкольном — около 100.

Благодаря относительно большой массе сердца и широкому просвету кровеносных сосудов кровообращение у детей этих возрастных периодов находится в более благоприятных условиях, чем у взрослых.

Пищеварительная система в раннем детском возрасте продолжает интенсивно развиваться: увеличивается длина пищевода, растет желудок, объем которого к началу дошкольного периода достигает 400—600 мл, а масса к 4—5 годам увеличивается в 6 раз, увеличивается и поверхность слизистой оболочки желудка. Но функциональное состояние слизистой оболочки желудка остается несовершенным (количество желудочных желез, продуцирующих желудочный сок, примерно в 2,5 раза меньше, чем у взрослого).

Кишечник у детей преддошкольного и дошкольного возрастов отстает от темпов роста тела. Нервная регуляция моторики кишечника несовершенна, слизистая оболочка тонкая, слабо зафиксированная: все это способствует возникновению различных патологических процессов — инвагинации кишечника (Инвагинация кишечника - вид непроходимости кишечника, причиной которого является внедрение одной части кишечника в просвет другой), забросу содержимого толстого кишечника в тонкий, выпадению толстой кишки.

Наиболее интенсивный рост поджелудочная железа наблюдается именно в преддошкольном периоде, т.е. в первые 3 года жизни, но в это время ее функция еще несовершенна. Секреторная активность поджелудочной железы достигает уровня секреции взрослых к 5-летнему возрасту, при этом выполняются и внешнесекреторная, и внутрисекреторная функции.

Мочевая система. К периодам преддошкольного и дошкольного возраста формирование мочевыделительной системы еще не завершено, хотя продолжается рост мочеточников, мочевого пузыря, а также почек, масса которых к дошкольному возрасту увеличивается в 5 раз. Но мочеточники остаются относительно широкими, имеют много изгибов.

Эластическая и мышечная ткань в мочевом пузыре развита недостаточно. Эти особенности предрасполагают к застою мочи.

У детей этих возрастов почки более подвижны, что связано со слабым развитием окологочечной клетчатки и фасций, окружающих почки. Только к концу дошкольного — началу младшего школьного периода уменьшает подвижность почек, их смещаемость при дыхании.

Количество мочи, выделяемой ребенком за сутки, можно приблизительно рассчитать по формуле:

$$D = 600 + 100 * (n - 1), \text{ где } D \text{ — количество мочи; } n \text{ — число лет.}$$

Не следует забывать, что диурез во многом зависит от питьевого режима, температуры окружающей среды.

Система кроветворения.

На протяжении преддошкольного и дошкольного периодов продолжается постепенное увеличение числа эритроцитов и повышение содержания гемоглобина.

Первый физиологический перекрест в лейкоцитарной формуле ребенка происходит в 5 дней, второй — в 5 лет.

На дошкольный возраст приходится второй перекрест относительного количества нейтрофилов и лимфоцитов: в возрасте 4—6 лет вновь происходит выравнивание их числа.

Соотношение лимфоцитов и нейтрофилов в разные возрастные периоды:

1 день - Н:Л= 2:1 (60:30)

5 дней - Н:Л= 1:1 (45:45)

1 мес. до 1 года - Н:Л= 1:2 (30:60)

5 лет - Н:Л=1:1 (45:45)

12 лет - Н:Л = 2:1 (60:30)

Система анализаторов в преддошкольном и дошкольном периодах продолжает интенсивно развиваться, что связано в том числе и с развитием мозга.

Улучшается острота зрения, достигающая максимума к 3—5 годам: в этом возрасте острота зрения ребенка становится такой же, как у взрослых.

В возрасте 2,5—3 лет формируется осознанное ощущение цветов, таким образом, после 3 лет все дети обладают развитым цветовым зрением, а после 4 лет — совершенствуется восприятие цветовых оттенков.

В преддошкольном и дошкольном периодах мышцы глаза еще слабы, быстро утомляются, и хотя ребенок готов к начальному чтению, важно правильно выбрать режим зрительного напряжения.

Слух у дошкольников хорошо развит. Ребенок воспринимает не только громкость, но и высоту, мелодичность звука.

Появляется способность воспроизводить мелодию сначала голосом, а затем и на музыкальных инструментах.

Дошкольник обладает развитым обонянием и хорошим восприятием вкуса. Вкусовая чувствительность с возрастом увеличивается, причем особенно интенсивно этот процесс происходит в возрасте 2—6 лет.

2. Особенности роста и развития ребенка преддошкольного и дошкольного возраста.

Преддошкольный период: с 1 года до 3-х лет.

Затем наступает дошкольный период жизни ребенка - от 3 до 7 лет.

Замедление массы тела и роста. Прибавка массы тела составляет 2 кг в год, длины тела – 5 см в год. Происходит изменение пропорций тела: увеличение туловища в 2 раза, длины рук – в 2,5 раза, ног – в 3 раза. Наблюдается относительное преобладание высоты головы и длины туловища над конечностями.

Интенсивное нарастание мышечной массы. Для этого возрастного периода характерно быстрое продвижение ручной умелости – «завоевание карандаша».

Нарастающая двигательная активность, совершенствование ходьбы, овладение бегом, ходьбой по наклонной плоскости, дальнейшее совершенствование движений руки. Повышение работоспособности, бодрствование без утомления до 6-, 6,5 часов.

Масса тела в 1 год составляет в среднем 10 кг +/- 3.

От 1 года до 5 лет: $M_d = 10 + 2N$, где N – число лет ребенка;

в 5 лет масса тела в среднем равна 20 кг +/- 6;

Длина тела в 1 год составляет в среднем 75 см +/- 4 см.

От 1 года до 5 лет: $L_d = 75 + 5N$, где N – число лет ребенка.

В 5 лет длина тела 110 см +/- 6 см.

Окружность головы.

До 5 лет увеличивается по 1 см в год, в 5 лет – 50 см, затем увеличивается по 0,5 см.

Окружность груди.

С 1 года до 10 лет увеличивается на 1,5 см в год.

3. Показатели НПР детей преддошкольного и дошкольного возраста.

Преддошкольный и дошкольный возраст - это переломный период, определяющий дальнейшее развитие ребенка, период отождествления себя с окружающими людьми. В эти годы ребенок активно познает мир.

Наивысшая степень эмоциональных проявлений. Преобладание положительных эмоциональных реакций. Закладывание основ интеллекта. Развитие речи. Речь становится основным средством общения со взрослыми и детьми.

Преддошкольный период.

На 2-м году 8-10 слов в месяц. На 3-ем – 50-60 слов. От 2,5 до 3-х лет словарный запас – 1200-1500 слов. Речь простыми фразами. Ребенок легко повторяет услышанные фразы.

Быстрое развитие памяти. Изучение признаков предмета – исследовательское поведение. Развивающее действие изобразительной и конструктивной деятельности.

Становление индивидуальных черт характера и поведения. Характерна способность мозга к выработке внутреннего торможения, на основе которой формируются волевые качества личности.

Избирательное отношение к детям.

В 2,5 – 3 года ребенок запоминает стихи и песенки, речь его эмоционально выразительна. Появляются элементы ролевой игры.

Центральным образованием 3-летнего ребенка является система «Я».

Любознательство – мотивирующая сила для умственного развития.

Очень важно для умственного развития ребенка появление вопросов: «Что?», «Где?», «Зачем?», «Почему?», «Куда?», «Когда?».

Ведущие линии развития.

1 год 6 месяцев - 1 год 9 месяцев – обобщение предметов по существующим признакам. Изобразительная и конструктивная деятельности. Игровая деятельность.

Оценка нормального развития в 3 года:

- умение правильно говорить
- различать основные цвета
- играть, конструировать, изображать
- свободно двигаться
- навыки самостоятельности

Хороший показатель развития речи – наличие вопросов: «Что?», «Где?», «Куда?».

Дошкольный период.

Характерно преобладание эмоций, к концу периода их сдержанность. Совершенствование памяти. Интенсивное развитие интеллекта. Происходит утончение и углубление чувств (красота природы, радость творчества). Склонность к фантазии. Видеть в предметах не то, что в них есть, а то, что желательно ему, и если окружающие не верят – «уход в себя».

Характерно развитие самостоятельности и независимости, формируется самолюбие. Одна из причин возникновения упрямства – это ощущение у ребенка ущемления его самостоятельности и инициативы. Самосознание «Я».

Ведущая линия развития:

- Игровая, ролевая игра, игра в воображаемую действительность.
- Исследовательская деятельность – овладение новым объектом.

Ребенок очень нуждается в похвале и одобрении.

Конец дошкольного периода (6-7 лет) – очень важный период в жизни ребенка, и это связано с наступлением школьной зрелости. К этому моменту ребенок становится более сдержанным в проявлении своих чувств, игровые интересы сменяются познавательными.

Способность сосредоточиваться достигает в 4 года 15 минут, в 5-6 лет уже 30-40 минут.

К 7 годам «логическая способность» достигает 80% максимально возможной.

Оценка школьной зрелости.

Ребенок готов к поступлению в школу, если у него выпал первый молочный зуб.

Второй простой тест – способность правой рукой через голову достать мочку левого уха.

Следующий тест – Керна – Ирасика – рисунок человека или срисовывание короткой фразы из трех слов, срисовывание группы точек.

Ребенок 4-5 лет рисует человека из элементов (голова, туловище, руки, ноги), а на 6 году – еще волосы на голове, уши, глаза, рот и пальцы на руках и ногах.

Возраст, лет

Развитие речи

Сенсорное развитие

- Игровая деятельность
 Моторика, навыки самообслуживания
 1,5
 Словарный запас 10-15 слов.
 Ориентация в 2-х контрастных величинах предметов и 3-4 формах предметов.
 Воспроизведение ранее разученных и отдельных часто наблюдаемых действий.
 Длительное хождение, перешагивание через препятствия, лежащие на полу. Самостоятельный прием пищи.
- 2
 Словарный запас - 200-300 слов. Появление предложений из 2-3 слов. Употребление местоимений.
 Ориентация в 3-4 контрастных величинах предметов. Подбирание по образцу и слову 3-4 цветов.
 Воспроизведение ряда последовательных действий.
 перешагивание через препятствие высотой 10 см. Частичное самостоятельное одевание (трусы, шапка, ботинки)
- 2,5
 Словарный запас 400-600 слов. Произношение сложных (более 3-х слов) предложений, употребление местоимения и прилагательных, ответы на вопрос «где?», «куда?»
 Подбор по образцу геометрических фигур
 Приобретение сюжетного характера игры, постройки и присвоение названия им.
 Полное одевание, но без застегивания пуговиц и завязывания шнурков.
- 3
 Словарный запас 800-1000 слов. Произнесение сложных придаточных предложений, числа имен существительных (единственное, множественное), времен глаголов (прошедшее, настоящее, будущее время)
 Распознавание 4 основных цветов. Рисунки в стадии бесформенных изображений с присвоением им названия.
 Полное овладение сюжетной игрой.
 перепрыгивание через препятствия, застегивание пуговиц.
- Возраст, лет
 Развитие речи
 Игровая деятельность
 Мышление
- 4
 Словарный запас 1500 слов. Использование сложносочиненных и вопросительных предложений. Начало процесса словотворчества.
 Активное освоение ролевой игры. Стремление к играм с другими детьми.
 Развитие произвольной памяти. Преобладание наглядно-действенного мышления. Начало формирования схематических изображений на рисунках.
- 5
 Словарный запас 2000 слов. Появление обобщающих слов. Активное словотворчество. Начало развития контекстной речи (может составить рассказ из нескольких предложений по картинке).
 Полное освоение ролевой игры. Умение играть с другими детьми.
 Формирование произвольной памяти. Начало перехода к наглядно-образному мышлению. Рисунки в стадии схематических изображений.
- 6
 Словарный запас 3500 слов. Освоение всех фонематических (произношение всех звуков), орфоэпических (овладение грамматическими конструкциями родного языка) и интонационных норм родного языка.
 Появление усложненных ролевых игр с правилами.
 Формирование наглядно-образного мышления. Длительность произвольного внимания 10-12 минут. Формирование правдоподобного изображения на картинках.
- 7
 Сформированность контекстной речи (может составить рассказ по картинке с отображением прошедшего, настоящего, будущего) полное освоение ролевых игр с правилами. Умение играть с другими детьми, адекватное восприятие оценки результатов игры.
 Сформированность наглядно-образного мышления, начало формирования словесного мышления. Длительность произвольного внимания 15-20 минут.
 Психофизиологическая готовность к систематическому обучению.

4. Особенности адаптации ребёнка в детском дошкольном учреждении.

Достаточно серьезной проблемой в преддошкольном и дошкольном возрасте является поступление ребенка в дошкольное учреждение, посещение им различных подготовительных групп, групп гармоничного развития.

Стремление как можно раньше отдать ребенка в дошкольное учреждение (ясли, детский сад) не может считаться оправданным, особенно если у ребенка наблюдаются какие-либо отклонения в развитии.

В преддошкольном возрасте очень велика привязанность ребенка к матери, беспокойство при разлуке с ней сохраняется у девочек до 2,5, а у мальчиков — до 3,5 лет, поэтому нецелесообразно отделение ребенка от матери по крайней мере до 2 лет, когда велика угроза невротизации ребенка, которая может проявляться не только беспокойством при разрыве сложившегося эмоционального контакта, но и страхом при посторонних, незнакомых взрослых.

До этого возраста разлука с матерью наносит серьезную травму чувству привязанности и является невротизирующим фактором в развитии ребенка, способным привести к утрате некоторых навыков (двигательных, гигиенических) и некоторой задержке психического развития.

Поэтому, если ребенок не оторван от матери в более раннем возрасте (до 6 месяцев), следует дожидаться возраста, когда привязанность к матери не будет носить ярко выраженного зависимого характера, когда уменьшится беспокойство во время ее отсутствия, обусловленное формирующимся чувством собственного я, а контакты с незнакомыми взрослыми не будут сопровождаться настороженностью.

Как правило, это наступает в возрасте после 2 лет. Но если мать имеет возможность уделять ребенку достаточное внимание и стремится к этому, то весьма полезно и целесообразно отложить посещение детского дошкольного учреждения на полгода (у девочек) или даже на год (у мальчиков).

В этом возрасте домашнее воспитание, при условии достаточного общения со сверстниками, является более предпочтительным для психического развития ребенка.

Несколько более благоприятным для ребенка может оказаться посещение различных групп гармоничного развития, особенно если на занятиях присутствует кто-то из знакомого ему окружения.

Дети, впервые поступающие в детское дошкольное учреждение, сталкиваются с необходимостью адаптации к детскому коллективу, и не всегда эта адаптация происходит успешно: у многих детей нарушаются сон, аппетит, они становятся раздражительными, плаксивыми.

Характер и длительность адаптационного периода зависит от многих факторов, среди которых можно отметить особенности нервной системы ребенка, состояние его здоровья, характер воспитательных действий в семье, особенности работы с детьми в том или ином дошкольном учреждении.

Поэтому на данном жизненном этапе велика роль медицинской сестры (участковой, кабинета здорового ребенка, семейной), которая должна помочь ребенку и его окружению подготовиться к поступлению в дошкольное учреждение.

Эта подготовка должна начинаться задолго до самого момента прихода ребенка туда.

Уже при дорожном патронаже можно выяснить предполагаемые условия воспитания, мотивированность будущей матери и ее окружения к домашнему или коллективному воспитанию, возможности семьи (бытовые, материальные) находиться с ребенком достаточное время; в более позднем периоде можно рекомендовать переход к режиму дня, принятому в детском дошкольном учреждении, что позволит ребенку быстрее и легче приспособиться к условиям жизни там.

Большое значение для подготовки ребенка к посещению детского дошкольного учреждения имеют мероприятия по оздоровлению ребенка, включающие исправление неблагоприятного фона развития ребенка, лечение хронических очагов инфекции, проведение профилактических прививок в соответствии с возрастом.

Непосредственно перед поступлением в дошкольное учреждение, но не позже чем за 1 месяц, необходимо:
отрегулировать питание ребенка,
скорректировать в случае необходимости режим дня,
попытаться исправить дефекты воспитания,
провести оздоровление ребенка,
сделать необходимые прививки или оформить временный отвод от них.

Подробно и обстоятельно рассказать семье, как готовить ребенка к поступлению в дошкольное учреждение, и правильно, своевременно и точно оформить направления для проведения необходимых анализов и осмотра специалистами.

5. Степени дезадаптации детей в ДДУ.

Сон. Это первое, на чем может сказаться эмоциональная и психологическая перегрузка ребенка, посещающего детский сад. Ребенок может начать просыпаться среди ночи, плакать, не просыпаясь, говорить во сне. Ребенок, который раньше вставал среди ночи и писал на горшок, может начать писаться в кровать. Ребенок, который писался один раз за ночь, может начать писаться чаще. Может измениться ритуал отхождения ко сну: из спокойного и самостоятельного может стать длительным, требующим присутствия родителей, с капризами перед сном и нетипичным для ребенка поведением. Изменение сна - это один из первых признаков, который появляется в результате психологической перегрузки при посещении детского сада.

Поведение ребенка до и после детского сада. Если вы все сделали правильно, и ребенок пошел в детский сад легко и с удовольствием, на второй или третьей неделе ситуация может измениться. Ребенок может начать капризничать с утра и говорить, что он не хочет идти в детский сад, аргументируя это тем, что он не выспался, плохо себя чувствует, хочет сегодня остаться дома. Точно так же поведение после детского сада должно быть вами тщательно проанализировано. Гиперактивность, агрессивность, капризность, нетипичная для ребенка, или, наоборот, апатия, пассивность, сонливость, нежелание заниматься ранее интересовавшими вещами должны насторожить.

У детей, которые даже в домашних условиях *имели проблемы с едой*, дезадаптация к детскому саду очень часто выражается в нежелании есть в детском саду. Боязнь прийти в детский сад к завтраку, остаться там на обед, негативная реакция малыша на запах еды в детском саду - это результат общего стресса, который ребенок переживает в адаптационный период. Если не обратить на это внимание вовремя, стресс от нежелания есть в детском саду можно довести до рвотной реакции на еду, предлагаемую в детском саду, или до дискинезии желчевыводящих путей.

Проблемы со стулом в виде запоров (ребенок может стесняться ходить в туалет в детском саду) или, наоборот, расстройства желудка на нервной почве перед походом в детское учреждение.

Одним из неярких, но очень важным признаком детсадовской дезадаптации является **изменение взгляда и мимики ребенка**, его осанки и манеры двигаться. Не стоит думать, что это пройдет само собой.

Частые респираторные заболевания и обострение хронических заболеваний - один из самых распространенных признаков того, что нагрузка при посещении ребенком детского сада ему не по силам.

6. Особенности развития и питания детей этого периода.

У детей на 2-м году жизни:

значительно увеличивается двигательная активность, в связи с этим возрастают расход энергии и, следовательно, потребность в основных пищевых ингредиентах.

После года у ребенка заметно нарастает секреция пищеварительных соков, появляется достаточное количество зубов.

Жидкую и полужидкую пищу заменяют на более плотную, тем самым ребенка приучают к активному жеванию.

Поэтому питание детей от 1 года до 3 лет постепенно приближаясь к питанию взрослых.

Только часть пищи используют с общего стола.

Формирование печени и поджелудочной железы еще не закончено, поэтому необходимо щадить этих органы с помощью должного подбора продуктов и соответствующей их обработки.

Питание должно быть разнообразным, иметь оптимальное соотношение белков, жиров и углеводов, равное 1:1:4.

Суточная калорийность пищи детей от 1 до 1,5 года — 1250- 1300ккал;

от 1,5 до 3 лет— 1400—1500ккал, в среднем 100-110 ккал на 1 кг массы в сутки.

Суточный объем пищи для детей от 1 до 1,5 года постепенно увеличивается до 1200 мл, от 1,5 до 3 лет — до 1400 мл.

Объем пищи за сутки можно вычислить по формуле:

$1000 + 100 (150) \times n$ (мл), где n — возраст ребенка в годах.

Потребность детей в жидкости: с 1 года до 2 лет составляет 95 мл/кг, с 2 лет и старше — 55-60мл/кг в сутки.

Режим питания играет большую роль в питании ребенка раннего возраста.

До 1,5 лет ребенка кормят 5 раз в сутки, а начиная с 1,5 лет, как правило, 4 раза.

Интервал между кормлениями равен примерно 4 ч.

Соблюдение режима питания необходимо для сохранения аппетита и лучшего усвоения пищи.

В промежутках между едой ребенка нельзя подкармливать, особенно сладостями, печеньем, сладкими соками, так как при этом нарушается аппетит и тормозится выработка пищеварительных соков.

Нельзя отвлекать и развлекать ребенка во время еды, а также принуждать его к приему пищи, так как это приводит к снижению аппетита.

Если ребенок не может дождаться установленного часа, ему можно дать несладкие сорта фруктов или овощей, за 10-15 мин до еды рекомендуют выпить 1/4-1/2 стакана кипяченой воды комнатной температуры.

Важна продолжительность приема пищи. На завтрак отводят 10-20 мин; на обед — 20— 25 мин. Ужин должен быть за 1,5—2 ч до сна.

Поэтому блюда из мяса, рыбы, яиц дают в первой половине дня, а молочно-растительные блюда, которые перевариваются значительно легче, — вечером, на ужин.

Набор продуктов в рационе детей раннего возраста должен быть разнообразным и включать в себя мясо, рыбу, разнообразные молочные продукты, овощи, фрукты, всевозможные крупы, хлеб и макаронные изделия, зелень. Одно блюдо не следует повторять дважды в день.

Следует помнить, что детям от 1 года до 3 лет:

•запрещены колбасные изделия, копченое мясо, рыбные и мясные консервы, рыба, содержащая мелкие кости (лещ, окунь, щука и др.);

• нельзя включать в питание свиное сало, говяжий и бараний жир, маргарин, комбиджир, сырые яйца;

• не следует есть много сладостей.

В питании ребенка старше 1 года по-прежнему значительная роль принадлежит молоку и молочным продуктам, они должны быть в рационе ежедневно и составлять 500-700 мл. Особенно полезны кисломолочные продукты: йогурты с низкой процентной жирностью, предназначенные для детей, кефир, ряженка и т.д. Они благоприятно действуют на процессы пищеварения, обладают противомикробным

действием, способствуют синтезу витаминов группы В, в кислой среде улучшается всасывание кальция, железа, витамина С.

Сметану (5—10 г) используют только после термической обработки как приправу к супам и вторым блюдам. Творог (35-50 г) предлагают через день, а вот глазированные творожные сырки в питании детей 1 года — 3 лет запрещены, их можно давать только после 3 лет с осторожностью!

Сыр (3-7 г) неострых твердых сортов дают ребенку в ограниченном количестве, до 1,5 года с измельчением на терке, после 1,5 года можно в виде бутерброда с хлебом.

В настоящее время детям старше 1 года, плохо переносящим молочные продукты и с пониженным аппетитом, рекомендуют адаптированные молочные смеси, обогащенные биологически активными веществами, витаминами, микроэлементами, антиоксидантами.

Введение в рацион ребенка в дополнение к основному рациону 400 мл-адаптированной смеси покрывает более 50% суточной потребности в микроэлементах и витаминах (например, меди, цинке, железе, йоде, селене, витаминах группы В и др.), обеспечивает ребенка качественным полноценным белком, эссенциальными полиненасыщенными длинноцепочечными жирными кислотами.

К ним относятся «Нутрилон» 3 (Голландия), «Нутрини» (стандартная формула или «Нутрини с пищевыми волокнами»), «Нутрини Энергия»), «Малютка» 3 и 4 (РФ), «Агуша-3» (РФ), «НАН» 3 и 4 (Швейцария), растворимое молочко (Швейцария), «Амалтея Золотая козочка» (Новая Зеландия), «Фрисолак-3» (Голландия), «Энфамил- Юниор» (США), «Нестожен» 3 и 4 (Швейцария).

Лучшими способами кулинарной обработки служат тушение, отваривание.

В течение недели 4-5 раз дают мясо и 2—3 раза рыбу.

Черную икру в небольшом количестве можно употреблять детям только после 2 лет.

С 1 года до 1,5 года ребенок может получать только целый желток в день, после 1,5 года — целое яйцо.

Однако более 1/2 яйца в день давать нежелательно из-за высокой аллергенности продукта.

Яйцо варят вкрутую или подают в виде омлета.

Жировую часть пищи рекомендуют давать в виде сливочного и растительного масла. В питание вводят преимущественно сливочное масло в количестве 12-17г в сутки, растительного масла разрешается 5—6 г в сутки. Сливочное масло используют для приготовления бутербродов или добавляют в готовое блюдо.

В питание ребенка начинают активно вводить такую огородную зелень, как укроп, петрушку, салат и пр.

Из фруктов (80-130 г/сут) в первую очередь рекомендуют яблоки, груши, абрикосы, персики, бананы, из ягод (10— 20 г/сут) — сливу, вишню, смородину, облепиху, крыжовник, клюкву, чернику, при отсутствии свежих фруктов и ягод можно использовать свежемороженые, а также соки и пюре промышленного производства.

После 1 года расширяется ассортимент круп — вводят перловую, пшеничную, пшеничную каши и др. Каши должны быть хорошо разваривающиеся, их можно использовать для приготовления пудингов и запеканок.

Ребенку 2—3 лет дают также макароны, они менее богаты витаминами и минеральными солями, но легче перевариваются. Готовить их надо реже, чем крупяные каши, 2 раза в неделю как самостоятельное блюдо.

В небольшом количестве предлагают бобовые (горох, фасоль) в первых и вторых блюдах в виде каш.

Из кондитерских изделий этого возраста разрешают повидло, мармелад, варенье, пастилу, фруктовую карамель, но количество их должно быть ограничено и не превышать 10 г в сутки.

Мед дают с осторожностью, так как он может вызвать аллергические реакции.

Из напитков чаще рекомендуют фруктовые, ягодные и овощные соки, кисели, морсы, компоты в количестве 100— 150 г в сутки; есть специальные детские чаи, и только с 1,5 года можно давать чай с молоком, какао.

Принципы питания детей от 3 до 7 лет.

После 3-го года жизни усиливается переваривающая способность ЖКТ, жевательный аппарат к этому периоду сформирован.

Отличительная особенность питания детей в возрасте 3—7 лет повышение ее энергетической ценности, необходимой для обеспечения по-прежнему возрастающей двигательной активности ребенка.

Важную роль играет правильный режим дня, предусматривающий соблюдение интервалов между отдельными приемами пищи, ее количественное и качественное распределение в течение суток.

Потребность ребенка в белках высокая и составляет 3-3,5г/кг, или 54 г/день, ее удовлетворяют за счет дополнительного включения мясных и рыбных блюд на завтрак.

В сутки ребенок может получать около 400—600 мл молока, включая кисломолочные продукты.

Суточный объем пищи детей до 5 лет составляет 1500-1700 мл, увеличиваясь к 7 годам до 2000 мл.

Соотношение белков, жиров, углеводов — 1:1:4.

В меню детей этого возраста включают более плотные блюда: тушеные овощи, самые разнообразные рассыпчатые каши, плов, вареники, жаркое.

Вместо каш используют отварные макароны, оладьи.

Яблоки, груши и другие фрукты, морковь дают целиком с целью тренировки жевательного аппарата и укрепления корней зубов.

На завтрак и ужин желательно готовить салаты из свежих овощей и фруктов.

Из сладостей допустимы зефир, пастила, карамель, сухие сорта печенья, их дают как можно в меньшем количестве, до 10-15 г.

Детям дошкольного возраста не рекомендуют:

- продукты, содержащие облигатные аллергены;

- продукты со значительным количеством соли и жира (копченые колбасы, закусочные консервы; рыбные и мясные консервы), субпродукты вводят не ранее 5 лет;

- жирные сорта говядины, баранины и свинины;

- шоколад и шоколадные конфеты;

- некоторые специи (черный перец, хрен, горчицу).

Учитывая недостаточную зрелость пищеварительных органов и жевательного аппарата детей дошкольного возраста, необходима особая кулинарная обработка продуктов и блюд: исключается обжаривание продуктов, попадание в блюда костей рыбы, которыми может подавиться ребенок, предусматривается механическое щажение (приготовление мяса и птицы в виде рубленых, а не кусковых изделий), отваривание и измельчение овощей, широко использование различных видов пудингов и запеканок.

Целесообразен режим 4-разового питания.

Приучение к самостоятельной еде.

Надо постепенно и систематически учить ребенка опрятности в еде, правильному поведению за столом.

На первых порах надо научить его держать ложку. Вилку дают ребенку примерно с 3 лет. К сервировке детского стола спокойным детям добавляют столовый нож, учат держать его в правой руке. К этому же времени следует научить ребенка пользоваться вилкой, держа ее левой рукой.

Закаливание.

Закаливание воздухом.

Для закаливания детей 3-х лет, если они хорошо переносят закаливающие процедуры, температура воздуха может быть снижена до 12-13 С.

Максимальное время воздушных ванн для детей 2-3 лет – 30-40 минут.

В условия ДДУ можно применять метод **контрастных воздушных ванн.**

Во время дневного сна в одной комнате устанавливают температурный режим в 14 или 15 С, а в соседней комнате повышают

температуру до 25С.

По окончании дневного сна дети в трусах и майках занимаются в течение 10-15 минут подвижной игрой, перебегая из одной комнаты в другую, подвергаясь тем самым контрастным воздействиям воздуха.

Закаливание солнцем.

Солнечные ванны - непосредственное воздействие солнца на кожу ребенка. УФ-лучи повышают активность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, стимулируют синтез витамина Д в коже.

Активность солнца каждый год неодинакова, и нельзя ориентироваться на результаты закаливания в прошлые годы. Важно учитывать, что чем младше ребенок, тем чувствительность к УФ-лучам выше.

Осторожно солнечные ванны назначают детям от 1 года до 3 лет, и только позже достаточно широко, но после предварительного недельного курса ежедневных световоздушных ванн.

Летом рекомендуют проводить световоздушные ванны (нахождение в кружевной тени деревьев) при температуре воздуха 22 С и выше для грудных детей и при 20 С для детей 1-3 лет, лучше в безветренную погоду.

Для солнечных ванн нет абсолютных противопоказаний (кроме высокой температуры окружающей среды), однако оздоровительное действие солнечной радиации возможно только при умеренных ее дозах и при условии, что ребенок находится под рассеянными лучами.

В рассеянных солнечных лучах достаточно много ультрафиолетовых и сравнительно мало, в отличие от прямого солнечного излучения, инфракрасных лучей, которые вызывают перегревание организма ребенка, что особенно опасно для детей с повышенной нервно-рефлекторной возбудимостью. В осенне-зимний и весенний периоды прямые солнечные лучи не вызывают перегревания, поэтому их попадание на открытое лицо ребенка допустимо.

Методика проведения солнечных ванн:

Ребенка необходимо уложить ногами к солнцу, голова должна быть обязательно в тени. Продолжительность первого сеанса – 4 минуты. Затем через каждые 3 ванны надо добавлять 4 минуты; постепенно продолжительность солнечной ванны доводят до 20-30 минут. Во время солнечной ванны ребенок должен менять положение: лежать на спине, боках, животе. Голова малыша защищена панамкой, одежда легкая и светлая. Процедуру следует проводить при температуре воздуха не более 22С, предпочтительное время – утренние или вечерние часы (до 11.00 и после 17.00). Наблюдать за ребенком: при первых признаках перегревания (возбуждение, слабость, капризы, покраснение кожи) его необходимо увести в тень и дать попить. Ребенку абсолютно противопоказано принимать солнечные ванны при температуре воздуха 30С и выше.

Закаливание водой.

Теплопроводность воды почти в 30 раз, а теплоемкость в 4 раза больше, чем воздуха, отсюда ясно: она оказывает более сильное оздоровительное действие. Главный фактор закаливания при водных процедурах - температура воды.

Различают три фазы реакции организма на действие пониженной температуры воды.

Методика закаливания водой зависит от возраста ребенка и делится на несколько этапов: обтирание, обливание, душ, купание, плавание.

Первым этапом непосредственного закаливания следует считать **обтирание**. Его проводят в течение 1-3 недель влажным полотенцем или губкой, последовательно сверху вниз: обтерев водой шею, грудь, руки и спину, вытирают их насухо и растирают до красноты от периферии к сердцу. После этого таким же способом обтирают ноги и ягодицы. Руки и ноги обтирают от пальцев вверх. Вся процедура, включая растирание, не должна длиться более 5 мин.

Температуру воды с 34-35 С постепенно снижают: у дошкольников - с 25-28 С до комнатной температуры.

Если в течение 2-4 недель обтирания не вызвали никаких проблем, переходят к следующему этапу - обливанию.

Обливание - более сильная, чем обтирание, процедура, она требует осторожности. Обливание можно проводить, когда кожа ребенка теплая.

После прогулки запрещается проводить закаливающие процедуры, т.к. температура тела должна адаптироваться к комнатной температуре.

Начальная температура воды при обливании – 28С, для детей старше 3-х лет – 16С летом и 18С зимой. К полному обливанию переходят за 3-4 дня, обливая сначала ноги, затем спину, грудь, живот, в последнюю очередь – руки. После процедуры кожу вытирают насухо, растирая полотенцем до покраснения. По достижении полного обливания температуру воды снижают на 0,5 С в день.

К местным закаливающим процедурам относят полоскание горла и обмывание стоп. Они воздействуют на самые уязвимые для переохлаждения места. Доказана эффективность обмывания стоп водой с постепенно понижаемой температурой, начиная с 35С. Можно использовать метод ножных ванн, или топтания в воде, перед сном.

В ванну наливают воду чуть выше уровня щиколотки; ребенок должен потоптаться около 30 сек. Затем ноги растирают и ребенка укладывают спать.

Спустя 1-2 дня температуру воды немного, на 2-3 градуса С снижают, а затем за 2-3 месяца доводят ее до 15С для детей раннего и дошкольного возраста. Полоскание горла сначала теплой, затем прохладной, затем холодной водой также дает положительные результаты у детей с 5-6 лет.

Горло нужно полоскать 2 раза в день, утром и вечером, начиная с температуры воды 23-25 С. Спустя неделю ее снижают на 1-2 С и так постепенно ее доводят до 7-12 С.

Интенсивные методы закаливания.

К интенсивным (нетрадиционным) методам закаливания относят любые методы, при использовании которых возникает хотя бы кратковременный контакт обнаженного тела человека со снегом, ледяной водой, воздухом низкой или очень высокой температуры.

Реакцию организма на действие любых раздражителей, особенно сверхсильных, можно назвать **адаптационным синдромом**, причем **разделяют три его стадии**:

1. тревоги, когда происходит активация коры надпочечников;
- 2 - резистентности, когда гиперфункция коры надпочечников сменяется гипофункцией;
3. истощения.

Физиологическая незрелость органов и систем ребенка раннего возраста, в первую очередь нейроэндокринной регуляции служит причиной быстрого развития стадии истощения при его чрезмерном закаливании холодом.

Экстремальные сверхсильные холодовые нагрузки вызывают мощную перестройку состояния всех физиологических процессов.

Интенсивное закаливание низкими температурами.

За последние годы появились энтузиасты «моржевания» - хождение по снегу босиком, без одежды, обливания и купание в ледяной воде.

Практически все специалисты считают, что купание в ледяной воде противопоказано детям раннего возраста.

Если родителей не удастся убедить отказаться от применения экстремально низких температур, то необходимо познакомить родителей с оптимальной в методикой использования низких температур (обливание водой с температурой 3-4 С, купание в ледяной воде 1-4 минуты в домашней ванне).

Интенсивное закаливание высокими температурами.

Для выполнения этой процедуры нужно намочить салфетку в воде температурой 40С и обтереть тело ребенка: сначала руки (до локтей), плечи.

Постепенно площадь обтирания увеличивают (грудь-живот-спина-ноги). Продолжительность процедуры - 3-3,5 мин.

После первых процедур можно обтереть сухим полотенцем. В дальнейшем его можно не вытирать, но ребенок должен двигаться. Если у ребенка появляется озноб, закаливание следует прекратить.

Механизм действия испарительного закаливания такой же, как и при закаливании холодной водой, происходит увеличение теплоотдачи за счет испарения.

К интенсивным методам закаливания высокими температурами можно отнести более традиционные в России сауну и русскую баню.

В сауне используют высокую температуру воздуха (60-90С) в парной с низкой влажностью и охлаждением в бассейне с температурой воды, 3-20 С, а зимой - купание в снегу.

При отсутствии противопоказаний ребенок может посещать сауну с 3-4 лет 1 раз в неделю.

Сначала следует ограничиться одним заходом на 5-7 минут при температуре в парной около 80С и поместить ребенка на высоте верхней полки. Затем можно увеличить количество заходов до 3-х, каждый на 10 мин с последующим охлаждением.

Во многих регионах нашей страны широко используется закаливающий эффект русской бани. В его основе - строгое соблюдение контрастного цикла «нагревание-охлаждение-отдых». Париться и принимать прохладный душ следует примерно одинаковое время, а отдыхать – в 2 раза дольше.

Формула закаливающего цикла 1:1:2

Для детей раннего возраста, только привыкающих к русской бане достаточно одного цикла. В парильном отделении сначала следует находиться не более 3 мин, через несколько посещений можно увеличивать время пребывания в нем до 5 мин. Поначалу охлаждение лучше осуществлять методом обливания, затем - холодным душем, купанием в холодной воде, в том числе и в проруби, обтиранием снегом.

Постепенно количество заходов в парную увеличивают до 4-5. Для детей 5-6 лет, особенно при первых посещениях, температура не должна превышать 60 ОС, а время пребывания в ней - не более 4-5 мин при чередовании с приемами прохладного душа, (25 С) в течение 30-40 с.

По мере повторения процедур, соответственно, тренировки механизмов терморегуляции температуру воздуха в парилке постепенно следует увеличить до 80 С, а время пребывания довести до 6-10 мин. За одно посещение бани такие процедуры повторяют 3 раза. Затем пребывание в парной можно чередовать с плаванием (обязательно в медленном темпе) в бассейне с температурой воды 25 С в течение 1-1,5 мин.

Противопоказания к интенсивным методам закаливания высокими и низкими температурами:

- перинатальное поражение ЦНС (для детей раннего возраста);
- постгипоксическая энцефалопатия;
- судорожный синдром (судорожная готовность, эпилептиформные судороги, эпилепсия);
- хронические заболевания в стадии суб- и декомпенсации;
- врожденные пороки сердца.

Контрастное закаливание.

Контрастное закаливание - переходная ступень между традиционным и интенсивным(нетрадиционным) закаливанием. Это контрастные ножные ванны, контрастное обтирание, контрастный душ.

Контрастное закаливание эффективнее, чем закаливание только низкими или высокими температурами. Метод основан на том, что на коже и в подкожной клетчатке ребенка есть и холодовые, и тепловые рецепторы, количество последних в 10 раз меньше.

Реакция на холодовой раздражитель (спазм сосудов) сформирована уже к моменту рождения ребенка, а вазодилатация при тепловом раздражении выражена слабо. Именно поэтому, чтобы тренировать реакции приспособления организма к действию разных температур, необходимо использовать разнонаправленное температурное воздействие, что и называется контрастом. Контрастные температуры (методика их использования для каждой возрастной категории имеет свои особенности) повышают эффективность закаливающих процедур.

Контрастные ванны для ног и их обливание – прекрасный метод закаливания, особенно полезный для ЧБД.

Формула контрастных водных процедур:

Возраст детей

1-3 года

3-7 лет

Тепло-Холод-Тепло

Холод-Тепло-Холод

Суть процедуры заключается в смене раздражающих факторов - теплую (38-40 С) и холодную (34 С) воду. Постепенно разрыв увеличивают: холодную воду доводят до 28 С, детям старше 3 лет - до 16 С.

Ножные ванны рекомендуется принимать 3-6 раз в день: в холодной воде ножки ребенка держат всего 5-20 с, в горячей - 1-2 мин. У здоровых детей процедуру закапчивают холодной водой, а у ослабленных - горячей.

Прогулки:

Дети после 1,5 лет гуляют не менее 2 раз в день по 2,5 – 3 часа при температуре не ниже -15 – 16 С. Летом время прогулки не ограничено.

Тема: «Период школьного возраста»

Цель:

- знать анатомио-физиологические особенности, рост и развитие ребенка младшего школьного возраста;
- знать универсальные потребности, способы их удовлетворения;
- знать принципы создания безопасной окружающей среды для детей младшего школьного возраста;
- знать анатомио-физиологические особенности детей периода старшего школьного возраста;
- знать нервно-психическое развитие;
- знать основные потребности, способы их удовлетворения детей старшего школьного возраста;
- знать возможные проблемы детей старшего школьного возраста

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Анатомио-физиологические особенности, рост и развитие ребенка младшего школьного возраста;
2. Универсальные потребности, способы их удовлетворения;
3. Принципы создания безопасной окружающей среды для детей младшего школьного возраста;
4. Анатомио-физиологические особенности детей периода старшего школьного возраста;
5. Нервно-психическое развитие;
6. Основные потребности, способы их удовлетворения детей старшего школьного возраста;
7. Возможные проблемы детей старшего школьного возраста.

Краткий конспект теоретического материала:

Школьный возраст (конспект лекции)

Период младшего школьного возраста

Школьные годы – важнейший период жизни ребенка. Изменяется режим дня, увеличиваются умственные и статические нагрузки. В то же время данный период характеризуется завершением формирования всех органов и систем ребенка, совершенствованием всех его функций.

С 11-12 лет начинается период полового созревания, во время которого происходит фундаментальная перестройка эндокринной системы и формирование полового диморфизма.

Период младшего школьного возраста (препубертатный, отрочества) – это дети с 7 до 11 лет;

Характеристикой этого возраста является систематическая и обязательная учеба по программе, овладение определенным кругом знаний, нормами поведения и отношений с другими детьми и учителями. Возрастных рамок не имеет, т.к. начало периода падает на начало учебы в школе, а конец – совпадает с началом полового созревания, который зависит от пола, от условий проживания и климата, от конституциональных особенностей.

Происходит замена молочных зубов на постоянные, начинается четкий диморфизм физического развития между мальчиками и девочками по типу роста и формированию половоспецифического телосложения.

Анатомо-физиологические особенности, рост и развитие ребенка младшего школьного возраста.

Кожа и ее придатки. Достигает анатомической и функционально зрелости. Подкожная клетчатка с 3 до 8 лет почти не увеличивается, а затем с 8 лет начинает интенсивно нарастать, максимально откладываясь в местах, обусловленных полом ребенка.

Костно-мышечная система характеризуется интенсивным ростом и развитием, отмечается формирование координации движений, развивается мелкая моторика (связано с письмом). Интенсивно развиваются и укрепляются мышцы, связки, нарастает масса и сила мышц.

До 9 лет длина верхней половины туловища преобладает над нижней, с 9-10 лет наблюдается интенсивный рост нижних конечностей.

К 7 годам окончательно формируется шейный и грудной изгибы позвоночника, начинается срастание костей таза. Поэтому не рекомендуются тонкие высокие каблуки для девочек, прыжки в высоту, на твердую поверхность, т.к. возможна деформация костей таза и возникновение проблем в будущем во время беременности и родов.

Необходимо следить за осанкой, т.к. ее нарушение приводит к патологическому искривлению позвоночника – сколиозу.

В период 6-8 лет и 11-13 лет отмечается интенсивный рост черепных костей.

К 10-13 годам происходит окостенение запястий, к 9-11 годам – фаланг пальцев (к этому времени должен выработаться почерк, хорошо писать).

Происходит дальнейшая замена молочных зубов на постоянные.

Дыхательная система. В 7 лет заканчивается формирование бронхолегочной системы и в дальнейшем происходит только увеличение органов в размерах.

Тип дыхания: у девочек – грудной; у мальчиков – брюшной.

Частота дыхания 20-25 в 1 минуту, ритмичное, ровное.

Сердечно-сосудистая система. Продолжает развиваться и растет вместе с увеличением размеров тела. В 7 лет сердце приобретает форму взрослого. Пульс становится устойчивым, ритмичным – 80-90 ударов в 1 минуту. Артериальное давление – стабильное, т.е. происходит морфозревание сердечно-сосудистой системы.

Пищеварительная система. Продолжает увеличиваться и совершенствоваться в функциональном отношении. К 7-11 годам желудок приобретает форму взрослого; объем желудка к 7-10 годам составляет 1300 мл. Активизируются ферментативные системы, устанавливаются процессы переваривания.

Мочевыделительная система. К 9 годам завершает свое развитие, становится анатомически и функционально зрелой. Число мочеиспусканий 6-8 раз в сутки, относительная плотность мочи 1008-1022. Форма и расположение мочевого пузыря становятся такими же, как у взрослых. Объем одной порции мочи – 150-200 мл.

Нервная система. Завершает свое развитие; сформированы нервные центры и периферическая нервная система, хорошо регулируются двигательные функции, в том числе – мелкая моторика.

К 7-8 годам появляется осознание своего социального “Я”. Следствием этого является стремление выйти за рамки детского игрового образа и участвовать во взрослой жизни, т.е. в реальной серьезной деятельности. Поступление в школу ребенок воспринимает как работу, уравнивающую его с взрослыми, как шаг к самостоятельности.

В дальнейшем адаптация ребенка к школьной жизни протекает легче, если вместе с ним в преодолении трудностей участвуют родители, педагоги, психологи. В начальных классах у детей отмечается неустойчивость внимания, рассеянность, неспособность долго заниматься одним видом деятельности. Мышление постоянно меняется от наглядно-образного к абстрактному. Улучшается память, повышается интеллект. В это время необходимо приучать ребенка к труду, посильной работе. При физической нагрузке увеличивается приток крови к мышцам, улучшается их питание, а это в свою очередь ведет к усилению роста, развитию мышц, развитию ЦНС.

Рост и развитие младшего школьника

Физическое развитие

Темпы роста умеренные – по 5-6 см в год, масса – по 1,5-2 кг в год.

Длина тела (рост) ребенка:

до 8 лет составляет: $l = 130 - 7(8 - n)$;

после 8 лет: $l = 130 + 5(n - 8)$;

длина тела ребенка от 5 до 10 лет: $l = 110 + 6(n - 5)$, где n – число лет ребенка.

Масса тела до 12 лет равна $m = 20 + 3(n - 5)$, где n – число лет ребенка.

Окружность головы составляет $50 + 0,6n$ (в 5 лет – окружность головы равна 50 см).

Окружность груди:

до 10 лет составляет: $63 - 1,5(10 - n)$;

после 10 лет равна: $63 + 3(n - 10)$, где n – возраст в годах.

В 10 лет окружность груди равна 63 см.

Универсальные потребности, способы их удовлетворения.

Режим дня младшего школьника

Предполагает рациональное распределение времени для учебы, отдыха, спорта, развлечений и сна.

Сон предполагается 9-10 часов в сутки. После занятий в школе – еда, работа по дому 1,5-2 часа. Подготовка домашнего задания в течение 1 часа – в одно и то же время, тогда не тратится время на “вживание” – в стабильной обстановке, при хорошем освещении; в начале готовят более трудное задание, затем устные с небольшими перерывами.

Отдых может быть активным за счет смены одного вида деятельности другим. Перед сном необходимо 1,5-2 часа спокойной деятельности.

Так как главная причина усталости школьников перед каникулами – двигательный голод и недостаточное пребывание на свежем воздухе, то каникулы должны быть заполнены активной, рациональной деятельностью ребенка: режим соблюдается обязательно, прогулки, посещение театров, выставок. Возможна организация походов на 1-2 дня, продолжительностью для первоклассников – 5 км; для второклассников – 10 км; для детей 3-го класса – 15 км; скорость движения – 2-4 км/ч; груз в рюкзаке 3-4 кг.

Постоянно надо следить за осанкой ребенка.

В целях предупреждения нарушения осанки полезны: утрення гимнастика, занятия спортом – плавание, лыжи, волейбол, туризм, носить книги за спиной в рюкзаке.

Для профилактики нарушений зрения требуется сочетать зрительную работу с активным отдыхом, необходимо рациональное питание (витамины, особенно групп А, В), гимнастика для глаз. Нельзя: читать лежа, в темноте, в движущемся транспорте. Продолжительность просмотра телевизионных передач – не более 2 часов в субботу и воскресенье, на расстоянии 2,5-3 метра.

Для проверки осанки следует встать около стены, прислонив затылок, лопатки, локти, пятки – расстояние между шейным и поясничным изгибами и стеной должно равняться толщине ладони.

Для профилактики искривлений позвоночника – нельзя спать на раскладушке, на мягкой постели.

Питание

Должно быть разнообразным. Соотношение Б : Ж : У = 1 : 1 : 4.

Белка требуется 3-4 грамма на кг массы ребенка, жиры – 20 % и должны быть растительного происхождения, углеводы – лучше растительного происхождения – овощи, фрукты. Обязательно в рационе должны быть: мясо, рыба, молочные продукты.

С пищей ребенок должен получать все витамины, минеральные вещества. Потребность в воде – 1700-2000 мл в сутки.

Ограничить: жирные сорта мяса, копчености, пряности, консервы, холодные блюда.

Нельзя принимать пищу наспех, читать во время еды, делать уроки.

Диспансеризация младших школьников

Осуществляется школьной медицинской сестрой и врачом.

В конце первого класса специалистами проводится углубленный осмотр детей для выяснения адаптации к школе – окулист, невропатолог, лор-врач, хирург, стоматолог, педиатр. Позже, ежегодно – осмотр окулистом, невропатологом, лор и хирургом.

Ежегодно оценивается физическое развитие, острота зрения, слуха, контроль артериального давления, осанки. В возрасте 11-12 лет определяется ориентировочная пригодность к определенной профессии.

Возможные проблемы.

Современные условия жизни, стремительные темпы развития науки и техники, совершенствование учебных и трудовых процессов, быстрый рост объема необходимой информации и др. предъявляют к организму ребенка высокие требования. Пластичность функциональных систем растущего организма способствует сравнительно быстрой его адаптации к широкому кругу самых разнообразных воздействий окружающей среды. Однако еще не вполне сформировавшийся организм не всегда способен адекватно реагировать на учебные нагрузки, недостаточную двигательную активность, что нередко приводит вначале к функциональным расстройствам, а затем и к заболеваниям.

Значительная учебная нагрузка, нередко отсутствие четкого чередования умственного напряжения с отдыхом, физическим трудом, прогулками, занятиями физкультурой и спортом, недостаточный сон могут привести к переутомлению школьника. Поэтому в школе и дома должны быть созданы условия, исключающие неблагоприятные влияния указанных факторов на здоровье.

Принципы создания безопасной окружающей среды для детей младшего школьного возраста.

Необходимым условием гармоничного развития личности школьника является достаточная двигательная активность. В последние годы в силу высокой учебной нагрузки в школе и дома и других причин у большинства школьников отмечается дефицит движений в режиме дня, недостаточная двигательная активность, обуславливающая появление гипокинезии, которая может вызвать ряд серьезных изменений в организме школьника.

Исследования гигиенистов свидетельствуют о том, что до 82—85% дневного времени учащихся находится в статическом положении (сидя). Даже у младших школьников произвольные движения (ходьба, бег, игры) занимают только 16—19% времени суток, из них на организованные формы физического воспитания приходится лишь 1—3%. Общая двигательная активность детей с поступлением в школу падает почти на 50%, снижаясь от младших классов к старшим. Установлено, что двигательная активность в 6—7-м классе меньше, чем в 2—3-м, девочки делают в сутки меньше шагов, чем мальчики; двигательная активность в воскресные дни больше, чем в учебные. Отмечено изменение величин двигательной активности в разных учебных четвертях. Так, она особенно мала зимой (в третью учебную четверть); весной и осенью возрастает.

Школьникам не только приходится ограничивать свою естественную двигательную активность, но и длительное время поддерживать неудобную для них статическую позу, сидя за партой или учебным столом. Малая подвижность отражается на функционировании многих систем организма школьника, особенно на сердечно-сосудистой и дыхательной. При длительном сидении дыхание становится менее глубоким, обмен веществ понижается, происходит застой крови в нижних конечностях, что ведет к снижению работоспособности всего организма и особенно мозга: снижается внимание, ослабляется память, нарушается координация движений.

Вследствие недостаточной двигательной активности снижается сопротивляемость молодого организма «простудным» и инфекционным заболеваниям, создаются предпосылки к формированию слабого, нетренированного сердца и связанного с этим дальнейшего развития сердечнососудистой недостаточности. Гипокинезия на фоне чрезмерного питания с избытком углеводов и жиров в дневном рационе приводит к ожирению.

У малоподвижных детей очень слабые мышцы. Они не способны поддерживать тело в правильном положении, у них развивается плохая осанка, образуется сутулость.

По данным некоторых исследователей, 6—7-летние школьники отстают в росте и массе тела от сверстников, посещающих школы. К концу года разница оказывается значительной: у мальчиков различия в росте составляют 3,2 см, в массе тела — 700 г, а у девочек — соответственно 0,9 см и 1 кг 300 г.

Единственная возможность нейтрализовать отрицательные явления, развивающиеся у школьников при продолжительном и напряженном умственном (учебном) труде, — это активная и определенным образом организованная физическая деятельность.

Двигательный режим школьника складывается в основном из утренней физзарядки, подвижных игр на школьных переменах, уроков физической культуры, активного отдыха на воздухе после обеда, занятий в кружках и спортивных секциях, прогулок перед сном, активного отдыха в выходные дни и каникулы.

При систематических занятиях физической культурой и спортом происходит непрерывное совершенствование механизмов, регулирующих работу всех органов и систем человека. В этом, главным образом, и заключается положительное влияние физической культуры как одного из мощных факторов укрепления здоровья.

Мышцы составляют от 40 до 56% массы тела человека и вряд ли можно ожидать хорошего здоровья и высокой работоспособности, если добрая половина составляющих его клеток не получает достаточного питания и не обладает хорошей работоспособностью.

Под влиянием мышечной деятельности происходит гармоничное развитие всех отделов центральной нервной системы и ее основного звена — головного мозга. При этом важно, чтобы физические нагрузки были систематическими, разнообразными, достаточно интенсивными и не вызывали переутомления. В высший отдел центральной нервной системы (кору головного мозга) поступают сигналы от органов чувств и от работающих скелетных мышц. Кора головного мозга одновременно перерабатывает огромный поток информации и осуществляет тонкую и точную регуляцию слаженной деятельности организма.

Физические упражнения благотворно влияют на становление и развитие таких функций центральной нервной системы как сила, подвижность и уравновешенность нервных процессов. Даже напряженная умственная деятельность невозможна без движения. Вот ученик сел и задумался над сложной задачей и вдруг почувствовал непреодолимую потребность пройтись по комнате — так ему легче работать, думать. Если взглянуть на сосредоточенно думающего школьника, видно, как собрана, напряжена вся мускулатура его лица, рук, тела. Умственный труд требует мобилизации мышечных усилий, так как многочисленные сигналы от работающих мышц активизируют деятельность головного мозга, заставляют его более интенсивно и четко работать.

Период старшего школьного возраста

Анатомо-физиологические особенности детей периода старшего школьного возраста.

Нервная система

Ребенок старшего школьного возраста обретает все новые навыки и совершенствует ранее приобретенные. Интенсивная нервно-психическая деятельность уже не является для него столь большой нагрузкой, как прежде; однако он еще не может заниматься интеллектуальным трудом с той активностью, на какую способен взрослый человек, — средний и старший школьник быстрее утомляется. Заметно развивается аналитическое мышление школьника; кроме того, он уже способен мыслить абстрактно. Быстро увеличивается запас слов — особенно, если ребенок приучен много и мысленно проговаривает слова. В этом возрасте активно формируется личность.

Сердечно-сосудистая система

Частота пульса ребенка с возрастом постепенно уменьшается и приближается к стандарту взрослого человека; так пульс у ребенка 13 лет по данным большинства авторов равняется 72-80 ударам в минуту, в 14 лет пульс уже — 72-78 ударов в минуту, в 15 — 70-76 ударов в минуту, а у старших школьников он уже колеблется в пределах 60-70 ударов в минуту, что практически соответствует пульсу взрослого человека. Артериальное давление повышается. Для ребенка 13 лет нормой является артериальное давление 105/60 мм рт.ст., а для молодого человека 18 лет-120/70 мм рт.ст. (это уже норма взрослого человека). Кровеносные сосуды ребенка отличаются хорошей эластичностью, они легко реагируют на холод и тепло (сокращаются и расширяются).

Система органов дыхания

Частота дыхания у ребенка с возрастом становится меньше. В 12-13 лет ребенок в спокойном состоянии совершает 18-20 дыхательных движений, а в 14-15 - уже 17-18 дыхательных движений. Число дыхательных движений у старшего школьника - как у взрослого человека.

Хорошо развиты верхние дыхательные пути. Структура легочной ткани уже хорошо сформирована, воздухоносные пути достаточно широки и прекрасно разветвлены.

Пищеварительная система

Система органов пищеварения функционирует активно. Пищеварительные соки выделяются примерно в таком же объеме, как у взрослого человека. Отлично развита перистальтическая функция. Питание старшего школьника уже практически не отличается от питания взрослого человека. Кишечник опорожняется не реже одного раза в сутки.

Система органов мочевого выделения

Почки по своему строению ничем не отличаются от почек взрослого человека. Суточное количество мочи - обычно в пределах 1200-1600 мл. Моча прозрачная, удельный вес ее - от 1002 до 1030; реакция - кислая или нейтральная; белок и сахар в моче отсутствуют или содержатся в минимальных количествах.

Эндокринная система

Половые железы продолжают развиваться, и в связи с этим в организме происходят заметные изменения. У девочек к 12-13 годам начинаются менструации (которые еще в течение довольно продолжительного времени не имеют регулярного характера). Грудные железы увеличиваются, соски становятся пигментированными; в 13-14 лет обнаруживается рост волос в подмышечных впадинах; к 14-15 годам таз и ягодицы обретают формы, какие характерны для взрослой женщины; в 15-16 лет менструации обретают регулярный характер.

У мальчиков примерно в 11-12 лет начинает увеличиваться предстательная железа. В это же время может ускориться рост гортани, после чего - в 13-14 лет - происходит так называемая ломка голоса. В 12-13 лет обычно начинается рост яичек и полового члена (этот рост усиливается в 14 лет); оволосение лобка, начинающееся в этом же возрасте, идет сначала по женскому типу, а к 16-17 годам - по мужскому типу. В 14-15 лет обнаруживается узловатое и несколько болезненное уплотнение в околососковой области. В возрасте 14-15 лет может иметь место первая эякуляция. Сперматозоиды созревают к 16-17 годам.

Иммунная система

Иммунная система у детей старшего школьного возраста развита хорошо. Организм отличается высокой сопротивляемостью инфекционным и другим заболеваниям. При соблюдении правильного распорядка дня, выполнении необходимых гигиенических мероприятий, при следовании принципам рационального питания и при ведении достаточно подвижного образа жизни ребенок практически не болеет.

Кожа и подкожно-жировая клетчатка

Кожные покровы постепенно становятся несколько грубее. У девочек в возрасте 12-13 лет появляются волосы в подмышечных впадинах. У мальчиков в 12-13 лет начинают расти волосы на лобке (сначала - по женскому типу, а впоследствии - к 16-17 годам - по мужскому типу). В 14-15 лет кожа мошонки становится более пигментированной, у мальчиков начинают расти волосы на лице. У подростков в возрасте 15-16 лет появляются на коже так называемые юношеские угри.

При нормальном питании и нормальном обмене веществ подкожно-жировая клетчатка развита умеренно. Отмечается повышенное скопление жировых клеток у девочек в области груди, лобка, бедер; у мальчиков - в области лобка.

Мышечная система

Мышечная система развита хорошо. Ребенок ведет подвижный образ жизни, регулярно испытывает физическую нагрузку, его мышечная система совершенствуется - сокращения мышц становятся сильнее, мышцы обретают выносливость. Ребенок старшего школьного возраста в плане выносливости уже может сравниться со взрослым человеком.

Ребенок старшего школьного возраста хорошо владеет своим телом, и если он занимается спортом. Руки способны выполнять очень тонкую работу - писать, рисовать, лепить, конструировать и т.д.

Костная система

У девочек к 14-15 годам таз приобретает формы, которые характерны для взрослой женщины. Окостенение тазовой кости завершается к 17-18 годам. Рост скелета у девочек прекращается в 16-18 лет; у мальчиков он продолжается еще до 18-21 лет, а иногда и до 23 лет. Примерно в 19-20 лет завершается окостенение плечевой кости.

Половая система.

Старший школьный период часто называют периодом полового созревания, или подростковым возрастом (с 12 до 17-18 лет).

К концу полового созревания происходит дифференцировка в росте - четко определяются низкорослость и избыточно высокий рост. С появлением менструаций увеличение размеров тела у девочек резко падает. В этом возрасте, как у девочек, так и у мальчиков значительно повышается жизненная емкость легких, мышечная сила и работоспособность.

Интенсивное нарастание массы тела требует повышенного введения в организм подростка питательных веществ. Так, калорийность пищи, получаемой детьми 13-15 лет, нужно увеличить до 3100 ккал в сутки. Суточная потребность в основном пластическом материале - белке - должна составлять в среднем 95-100 г. Повышается потребность в жирах, углеводах, витаминах и минеральных солях. Количество кальция, необходимое подростку, достигает 1,3-1,4, а железа - 15 мг в сутки.

Нервно-психическое развитие

Возрастающая двигательная и нервно-психическая активность ведет к значительному напряжению обмена веществ и работы эндокринных желез, а также нервной системы. Усиливаются процессы общего возбуждения, и затрудняется стабилизация условных рефлексов. Несколько ухудшается кровоснабжение мозга, следствием чего является утомляемость и развитие фазовых состояний. Сравнительно часто наблюдаются расстройства со стороны нервной системы в виде психоневрозов. Нередки жалобы на колющие боли в области сердца и сердцебиения в связи с расстройствами вегетативной нервной системы. Четче определяются конституциональные особенности организма.

Нередко пубертатный период именуется переходным. Особенно сложен переход в психологическом отношении. В этом периоде дети еще не становятся взрослыми, но уже перестают быть детьми. Формируется характер и личность подростка. Этот процесс часто труден как для самого подростка, так и для родителей, учителей, товарищей.

Акселерация по росту, массе тела, срокам полового созревания происходит далеко не синхронно, что ведет к дисгармоничности развития. Часто отмечается дисгармоничность между функциональным состоянием желез внутренней секреции и размерами тела подростков, внешне производящих впечатление акселерированных. У таких подростков нередко обнаруживается отставание в выработке достаточного количества глюкокортикоидов, а в ряде случаев и андрогенов. Создаются рабочие двигательные навыки, отрабатывается координация мелких движений, важных для обеспечения работоспособности и овладения профессиями. У детей астенического телосложения развитие мускулатуры запаздывает на 1,5 года по сравнению с детьми мышечного типа. При дисгармоничности развития наблюдается отставание в становлении функции сердечно-сосудистой и других систем.

Рост и развитие.

В связи с тем, что в начале среднего школьного возраста девочки в физическом развитии несколько опережают мальчиков, но потом тенденция сменяется на противоположную, стандарты физического развития детей этого возраста имеют своеобразный перекрест.

У девочек 13-15 лет рост - в пределах 154-160 см, а вес - 42-52 кг.

У мальчиков 13 лет рост заметно меньше, чем у девочек, и равен примерно 150 см; к 15 годам средний рост мальчиков уже больше среднего роста девочек и составляет около 165 см. Аналогичная ситуация и с весом тела... В 13 лет у девочек вес тела равен примерно 43 кг, а у мальчиков этого возраста - 39,5 кг. Однако к 15 годам вес тела мальчика уже примерно на 1 кг больше, чем вес тела девочки, и равен 52-53 кг.

В старшем школьном возрасте мальчики в физическом развитии уже уверенно преобладают над девочками. У девочек 16 лет рост в среднем равен 159,5 см, а вес 53 кг; у мальчиков в 16 лет соответственно - 167-168 см и 56-57 кг. У девочек в возрасте 17 лет рост и вес - 160-161 см, 55-56 кг, а у мальчиков этого возраста соответственно - 171-172 см, 60-61 кг. Стандарты физического развития юношей и девушек 18 лет уже практически не отличаются от стандартов физического развития взрослого человека. Ускоренное физическое и половое созревание не

всегда идет параллельно с интеллектуальным развитием. При этом важно учитывать постоянно возрастающий поток информации, как по программам школьных занятий, так и во внешкольное время. Подросток получив широкий объем знаний, отстает в социальной зрелости, которая накапливается далеко не синхронно акселерации физического и полового развития. На этой почве часто нарушается взаимопонимание со взрослыми и возникают конфликтные ситуации.

Основные потребности, способы их удовлетворения детей старшего школьного возраста.

Специфика данного возраста хорошо описывается с применением частицы «НЕ»:

- НЕ хотят учиться так, как могут;
- НЕ хотят слушать никаких советов;
- НЕ делают домашние задания.

В это время они бросаются в активное узнавание различных аспектов жизни, активное опробование своих новых ролей. Им не нужны ничьи советы, ведь им необходимы собственные ошибки. Меняется общение со сверстниками. Общение выходит за пределы школы и выделяется в самостоятельную важную сферу жизни. Отношения со сверстниками выделяются в сферу личной жизни, обособленной от влияния, вмешательства взрослых. В сверстниках подросток ценит качества товарища и друга, сообразительность и знания (а не успеваемость), смелость, умение владеть собой. Появляется дифференцированное отношение к учителям, формируются новые критерии оценки деятельности и личности взрослого. В 7-8 классах дети очень ценят эрудицию учителя, свободное владение предметом, стремление дать дополнительные к учебной программе знания, ценят учителей, у которых время на уроке не тратится зря, и не любят, когда отрицательно относятся к самостоятельным суждениям учащихся. Стремление «стать более волевым человеком» в этом возрасте не подкреплено подлинным желанием измениться. Для подростка характерна «не слабость воли, а слабость цели». Развивать волевое поведение следует, используя эмоционально привлекательные цели, обогащая интересы, увлечения школьника, поддерживая и укрепляя возникшие у него намерения. Принципиально важно, чтобы эти цели были для школьника действительно важными, а не задавались бы искусственно. Очень важно обеспечить школьника средствами достижения желаемой цели. К таким средствам относятся: умение предвидеть последствия несовершеннолетних и совершенных поступков, их значение для себя и других людей, способность представлять себе такие последствия не только интеллектуально, но и эмоционально. Школьнику следует целенаправленно прививать умение представлять то, как он будет себя чувствовать в дальнейшем, через определенный временной промежуток. Это для них трудно, поскольку подростки не умеют предвидеть те последствия поступка, которые зависят не от объективных обстоятельств, а от собственного психологического или даже физического состояния.

Возможные проблемы детей старшего школьного возраста.

Перегрузка информацией часто ведет к умственному переутомлению школьников. Важную роль в профилактике умственного переутомления может сыграть рациональное трудовое воспитание, привлечение подростка к умеренному полезному физическому труду. Биологические и социальные границы в подростковом возрасте не совпадают: физическое созревание происходит быстрее и заканчивается раньше, длительная учеба в школе, а затем в специальном среднем заведении или вузе задерживает социальное созревание.

Психика подростка отличается большой ранимостью, чему могут способствовать и повышенные нагрузки при чрезмерном обременении внешкольными обязанностями или односторонних увлечениях. Подростки относительно быстро утомляются как при физической, так и психической нагрузке. В юношеском возрасте продолжается нервно-психическое развитие, однако очень часто прирост интеллекта в количественном отношении меньше, чем в раннем возрасте. Многие психологических и физических отклонений в организме подростка можно избежать при разумном использовании физкультуры, соблюдении правильного режима и создании благоприятного психологического климата.

С началом полового созревания выявляются дефекты развития полового аппарата, о которых может свидетельствовать дисменорея, аменорея и др., отмечается обострение ранее перенесенных инфекционно-аллергических заболеваний, туберкулеза.

В связи с гормональной перестройкой возможны дисфункция эндокринных желез и отклонения в обмене веществ (зоб, явления гипертиреоза, ожирение и др.). Повышенная продукция адренокортикальных и тестикулярных андрогенов ведет к усиленной функции сальных желез и образованию угрей.

Таким образом, социальная работа с подростками, является наиболее сложной и должна учитывать весь спектр анатомо-физиологических и психологических особенностей, присущих данному возрасту.

Тема: «Период юношеского возраста»

Цель:

- знать анатомо-физиологические, психологические и социальные особенности человека юношеского возраста;
- знать основные потребности, способы их удовлетворения;
- знать Возможные проблемы, возникающие в юношеском периоде.

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Анатомо-физиологические, психологические и социальные особенности человека юношеского возраста;
2. Основные потребности, способы их удовлетворения;
3. Возможные проблемы, возникающие в юношеском периоде

Краткий конспект теоретического материала:

Юношеский возраст — исторически наиболее поздно сформировавшийся период в череде предшествующих взрослости возрастов; его необходимость диктуется усложнением, в частности технологическим, социальной жизни и тех требований, которые современные развитые общества предъявляют к уровню профессионального образования и личностной зрелости своих взрослых членов. Вследствие этого юношеский возраст не является полностью устоявшимся, люди 15-17 лет даже в одной стране могут оказаться в различных социальных ситуациях развития. Если учесть к тому же, что процессы соматического, психического и социального «созревания» протекают неравномерно и одновременно у разных людей и соответствующие различия с возрастом увеличиваются, то становятся понятными трудности изучения и описания этого важного этапа развития человека.

Анатомо-физиологические, психологические и социальные особенности человека юношеского возраста.

В юношеском возрасте в основном завершается физическое развитие организма, заканчивается половое созревание, замедляется темп роста тела, заметно нарастает мышечная сила и работоспособность, заканчивается формирование и функциональное развитие тканей и органов.

Особенности психологического развития.

Основу психологического развития старшего школьника составляет профессиональное самоопределение. Осознанные желания и неосознанное влечение приводят в систему разнообразные учебные потребности. Мотивы, связанные с будущим, начинают изменять отношение к учебной деятельности. Юноши и девушки проявляют большую избирательность к учебным предметам, которая, впрочем, не всегда соответствует их реальной предрасположенности. Это происходит потому, что в данном возрасте, когда происходит определение всего будущего профессионального пути, молодые люди часто попадают под влияние своих родителей, искренне «желающих им добра», а, по сути, в той или иной форме навязывающих своим детям собственное видение всей их дальнейшей жизни. Особенно это касается тех молодых людей, способности которых не были развиты в школе, или направленность их личности осталась тайной, как для них самих, так и для их родителей и педагогов.

Юношеский возраст интересен еще одной немаловажной характеристикой. Так как мышление приобретает личностный эмоциональный характер, то в сознании молодого человека уживаются две тенденции: «думать о себе» и «думать о проблемах мироздания». Эти тенденции не только уживаются друг с другом, но и связаны между собой. Так, поиск своего места в жизни начинает осмысливаться в философских категориях, возникает устремление решать свою судьбу «в мировом масштабе». Появляется стремление постоянно утверждать свои взгляды, свою позицию, свое понимание мира.

Юношеский возраст – возраст непримиримости, философских и житейских крайностей, в нем нет места компромиссам, а есть только два цвета: черный и белый, причем все это происходит на большом эмоциональном подъеме. Подобное поведение называют «юношеская гебефрения» - одержимость. Значит, это нам взрослым надо сглаживать углы, идти на компромиссы, сдерживать эмоции.

Психосексуальные особенности юношеского возраста (фаза петтинга).

Фазы психосексуального развития существуют объективно, их нельзя отменить или игнорировать, так как возможны негативные различные последствия для ребенка и его дальнейшей жизни. Юношескому возрасту соответствует фаза петтинга. Термин «петтинг» происходит от английского языка и означает ласки, поцелуи, объятия. В этот период у партнеров, особенно у юношей, появляется уважительное отношение к возлюбленной, при благополучном проживании этой фазы совершенствуются романтические, любовные чувства друг к другу. Не допустима коррекция развития в этой фазе авторитарными методами запугивания, устрашения, подавления.

Основные потребности, способы их удовлетворения.

Особенностью подросткового возраста считается стремление к физической и сексуальной активности, к высокой оценке своего физического развития, началу развития способности к интроспекции (самонаблюдению). В кругу предметов мысленного рассмотрения включаются собственные мысли, чувства и поступки. Здесь очень важно отметить развитие способности к различению противоречий между мыслями, словами и поступками, а также к использованию своих мыслительных процессов для создания идеалов и ценностей.

Результатом этой новой способности оперировать идеальными ситуациями и обстоятельствами являются возрастающие претензии к миру взрослых и даже бунт против него. Идеализации не ограничиваются абстрактными представлениями, а переносятся на конкретных людей, превращающихся в образцы для подражания. Столкновение идеалов с действительностью или идеалами других сверстников особенно долго и тяжело переживается подростками и является значительным основанием для возникновения конфликтных явлений в их среде. При этом нравственное развитие приобретает новый смысл с развитием формального мышления.

Потребность в безопасности отличается психофизиологическими изменениями, которые с трудом поддаются оценке в этом возрасте и этим усиливают данную потребность. Ее стремятся удовлетворить либо в семейных отношениях, либо в группе ровесников.

Потребность в независимости стимулирует столкновения с ожиданиями и ограничениями взрослых. На этом фоне и возникает множество конфликтных ситуаций. Результат проявляется в противодействии навязываемому мнению, авторитетам, общественным правилам и нормам. Потребность в привязанности и любви сопровождается стремлением к независимости, что отдаляет подростка от отчего дома, семейного круга и ведет к некоторой изоляции, при этом повышается потребность в любви и привязанности, во взаимопонимании и доверии вне семьи.

Потребность в успехе возникает, как желание проверить свои новые когнитивные возможности, добиться высокой оценки в обществе, однако мотивация достижения в юношеском возрасте может слабеть без внешней поддержки. Стремление к самореализации и развитию своего «Я» становится все сильнее, но при этом коррелирует с формированием благоприятного представления о себе. Подростковый конформизм ослабевает, снижается и ориентация на сверстников, сменяясь повышенным стремлением к индивидуализации. В процессе созревания «Я» происходит пересмотр ценностных представлений и перенос функции образца с родителей на референтную группу ассимиляция ценностных представлений, культурных традиций. После протеста и мятежа молодые люди принимают многие ценности, свойственные их культурному окружению. По мере взросления и отказа от эгоцентризма моральные обязательства начинают выступать как взаимные, как согласование оценки других и самооценки.

Отношения между поколениями зависят от темпов научно-технического и социального развития. Трансмиссия культуры между поколениями включает в себя не только информационный поток от родителей к детям, но и встречную тенденцию: молодежная интерпретация современной социальной ситуации способна оказывать влияние на старшие поколения, поскольку прошло время линейной односторонней преемственности.

Несмотря на стремление к самостоятельности, характерное для данного возрастного периода, подростки готовы делиться с родителями радостями, неприятностями, обращаться к ним в трудных ситуациях. Сфера взаимоотношений подростка с родителями на протяжении всего периода взросления остается значимой и оказывает сильное влияние на формирование его личности: его потребностно-мотивационной сферы, системы отношений к себе и окружающим. В то же время в структуре межпоколенных отношений, как показали исследования, учитель нигде не фигурирует ни как пример, ни как авторитет.

Обобщая сказанное, можно выделить несколько **тенденций развития подростков в период взросления:**

- Созревание когнитивных и эмоциональных функций ведет к тому, что молодые люди используют новые способности в форме критики, сомнений и противодействия ценностям, установкам и образу действий взрослых. Часто это ведет к конфликту с родителями и бунту, особенно если в семье господствует авторитарный стиль воспитания.

- В процессе социализации группа сверстников в значительной степени замещает родителей и становится референтной группой.

- Перенос центра социализации из семьи в группу сверстников приводит к ослаблению эмоциональных связей с родителями и замене их взаимоотношениями со многими людьми, меньше влияющими на личность как целое, но формирующими определенные формы ее поведения. Особую роль здесь играют особенности, связанные с внешним видом и производимым впечатлением. Все это приводит к конфликтам с членами семьи.

- Ослабление влияния родителей отражается не на всех формах поведения, взглядах и установках. Хотя у многих подростков родители как центр ориентации и идентификации отступают на второй план, это относится далеко не ко всем областям жизни.

- Несмотря на уменьшение влияния семьи в период взросления, она по-прежнему остается важной референтной группой. Все это делает область взаимоотношений подростков с родителями весьма конфликтной, сложной и вместе с тем по-прежнему значимой. Сложность ситуации часто усугубляется тем, что и родители, и их дети оказываются незнакомы с закономерностями развития детско-родительских отношений, не осознают внутренней причинно-следственной обусловленности возникающих в этих отношениях проблем, в результате чего начинают обвинять во всех конфликтах и непонимании другую сторону.

Это, естественно, приводит к усилению реакций протеста и эмансипированного поведения со стороны подростков, а со стороны родителей — к попыткам усилить контроль. В результате и дети, и родители переживают целый комплекс личностных проблем, который, также, отражается на таком психологическом показателе, как тревожность.

Можно говорить о возрастании личностной тревожности в данный период, что объясняется в первую очередь особенностями социальной ситуации развития старшеклассника: задачи целеполагания, профориентации. Возрастание тревожности связано с наличием страха не соответствовать высокому уровню требований со стороны учителей и родителей, не оправдать имеющиеся у взрослых ожидания и представления о себе и своих возможностях.

Развитие личности в условиях природного и предметного мира происходит через межличностные отношения, в частности, для подростков наиболее значимой становится сфера общения со сверстниками. Для них становится важным:

- Умение познакомиться с понравившимся человеком.
- Свободно чувствовать себя в компании, разделяя нормы и интересы значимой для него группы.
- Ощущать, что при этом он не теряет индивидуальность, может высказать свои мысли и выразить чувства.

Упражнения для лучшего понимания себя и своих потребностей:

Фильм о своей жизни. Это упражнение поможет пристальнее взглянуть в то, чем является Ваша жизнь. Расслабьтесь и закройте глаза. Представьте, что Вы смотрите полнометражный кинофильм о своей жизни. Где происходит действие фильма? Каков основной сюжет, кто главный герой, кто является второстепенным персонажем, что делают зрители, когда смотрят этот фильм, кто является постановщиком картины, в чем заключается кульминация сюжета?

Характеризуйте себя. Выпишите по порядку десять слов, фраз или определений, которые наиболее полно Вас характеризуют. Распределите характеристики от наименьшей до наименее важной («я такой-то: ...»). Сколько характеристик можно отнести к положительным оценкам, (сколько — к отрицательным, сколько являются нейтральными)? Какие качества Ваш друг или внушающее доверие лицо сочли в большей степени присущими Вам, а какие в меньшей? Пусть Ваш друг самостоятельно попробует охарактеризовать вас своими десятью качествами.

Самое хорошее и самое плохое. Выпишите пять самых приятных событий, которые произошли в вашей жизни. После каждого пункта отметьте, благодаря чему это событие произошло. Выпишите пять самых крупных неприятностей, случившихся в вашей жизни. После каждого пункта отметьте, кем или чем были вызваны эти неприятности, и самое главное — отметьте, сколько набралось событий, за которые ответственны лично вы?

Напишите себе письмо. Возьмите за правило делать это каждый раз, когда ощущаете необходимость излить сильные чувства. Что содержат эти послания — тревогу, радость надежду? Не посылаете ли Вы себе противоречивых сообщений?

Как избавиться от застенчивости?

Первое препятствие, которое необходимо преодолеть, — это освободиться от мифа безнадежности. Застенчивая личность верит, что это навсегда, что недостаток исправить невозможно. Но, еще раз повторим: «Сидя на берегу, никогда не научишься плавать». Давайте займемся упражнениями, закрепим их, почувствуем, что они нужны. Цель любых упражнений — осознание самого себя.

Рисует автопортрет. Это занятие поможет лучше понять, как вы воспринимаете самого себя. Изображение может претендовать на точность или быть символическим. Изобразить можно свое лицо или себя в полный рост, в одежде или без нее. Дайте своему рисунку название. Теперь ответьте на вопросы: занимает ли рисунок все пространство листа, выполнено ли изображение резкими, отрывочными линиями, не отсутствуют ли какие-то части тела, можете ли вы свой рисунок показать другим, получилась ли у вас одинокая фигура или же она изображена на каком-то фоне?

Глядя в зеркало. Встаньте перед зеркалом и смотрите в него не менее десяти минут. Внимательно рассмотрите все части тела. Что вы увидели? Какие части тела нуждаются в усовершенствовании, какие нас удовлетворяют, от каких внешних черт вы бы избавились, какие хотели бы взамен?

Возможные проблемы, возникающие в юношеском периоде.

Рассмотрим, каковы психологические проблемы юношеского возраста. Считается, что не менее 20% молодых людей испытывают специфические психические симптомы в период юношеского развития. Их трудности могут постепенно пройти, однако они должны знать о первых симптомах тяжелых расстройств. К психическим расстройствам, которые могут начинаться в юношеском возрасте, относятся расстройства идентификации, нарушения характера питания, депрессия, биполярные (маниакально-депрессивные) расстройства и шизофрения.

Юношеский возраст вовсе не время уменьшения важности роли родителей. Не вполне созревшие, уже не дети, но еще не взрослые, они в одних случаях выступают как зрелые люди, а в других обнаруживают недостаточную способность к объективным суждениям. Нужно предоставить юношам возможность экспериментировать со своей независимостью — работать в летние каникулы вдали от дома, путешествовать или проводить свой отдых в лагере. Родители должны давать им правильные ориентиры, предложить цивилизованные формы для такой независимости. Юноши, которые могут получить определенный опыт в стенах собственного дома (например, пить с друзьями в своей комнате спиртные напитки), с большой долей вероятности будут лучше подготовлены к первым самостоятельным шагам вне дома и совершат при этом меньше ошибок, чем те, кто не имеют таких возможностей.

1. Оснований для беспокойства родителей нет

- Не дает повода для беспокойства следующее поведение:
- Беспорядок в комнате. Часто жалобы на подростков связаны с тем, что они редко убирают свою комнату. Поскольку беспорядок обычно ограничивается спальней подростка, просто закрывайте дверь его комнаты и игнорируйте хаос в ней.

- Уход от общения. Подростки нуждаются в предоставлении им возможности уединиться хотя бы для того, чтобы послушать музыку или поговорить по телефону с друзьями. Такое поведение типично и часто бывает важным средством для того, чтобы испытать свою способность отделиться от семьи. Не стремитесь влезть в личную жизнь подростка, если он этого сам не захочет. Обсуждайте с ним вопросы, касающиеся выполнения домашних заданий, но о телефонных переговорах говорите лишь предупреждая, чтобы счета оставались в пределах допустимого.

- Идеализация. Постоянные, но преходящие восторги от «идолов» есть проявление попытки установить собственную идентичность. Одновременно возможно и низведение с «пьедестала» родителей.

- Причудливая одежда или прическа. Протестные формы поведения подростка могут быть весьма разнообразными. Обычно такие «демонстрации» — временное явление. Вы хорошо сделаете, если попытаетесь по возможности их игнорировать.

1. Легкие колебания настроения. Внезапно наступающие колебания настроения в связи с предстоящими событиями или связанными с отношениями с противоположным полом — нередкое явление у подростков. Если это не отражается на школьной успеваемости или других занятиях, то у вас нет повода для беспокойства.

2. Основания для беспокойства родителей есть.

Если вы замечаете следующие нарушения, обратитесь за советом к психиатру, клиническому психологу или психотерапевту:

- Отчетливое снижение интереса к привычным занятиям.
- Упорная бессонница.
- Утрата интереса к друзьям.
- Внезапное и сильно выраженное ухудшение школьной успеваемости.
- Пропуски школьных занятий.
- Отказ от выполнения различных правил — от экономии и ведения домашнего хозяйства до невозвращения домой на ночь и т.д.
- Проявления ненависти и презрения к прежде любимым членам семьи.
- Рукоприкладство по отношению к родителям.
- Необычно частая смена сексуальных партнеров.
- Частое или длительное употребление наркотиков или алкоголя.
- Совершение уголовно наказуемых деяний.
- Высказывание мыслей о самоубийстве.
- Вступление в секту.

Такое поведение требует установления причины и применения соответствующих лечебных мероприятий квалифицированными специалистами. В некоторых случаях могут быть полезны несколько сеансов индивидуальной или семейной психотерапии. Раннее вмешательство необходимо для того, чтобы устранить данную проблему в зародыше и помочь подростку вернуться к нормальному пути развития.

Тема: «Особенности мужского и женского организма в зрелом возрасте»

Цель:

знать анатомио-физиологические, психологические и социальные особенности и различия мужчин и женщин зрелого возраста;
знать психологические и социальные особенности зрелого возраста;
знать основные потребности человека зрелого возраста, способы их удовлетворения;
знать возможные проблемы зрелого возраста

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Анатомио-физиологические, психологические и социальные особенности и различия мужчин и женщин зрелого возраста;
2. Психологические и социальные особенности зрелого возраста;
3. Основные потребности человека зрелого возраста, способы их удовлетворения
4. Возможные проблемы зрелого возраста

Краткий конспект теоретического материала:

Анатомо-физиологические, психологические и социальные особенности и различия мужчин и женщин зрелого возраста.

Половая система женщины.

Женские половые органы принято делить на наружные и внутренние. Границей между ними является девственная плева. К наружным половым органам относятся малые и большие половые губы, девственная плева, лобок, клитор. К внутренним половым органам относятся влагалище, матка, придатки матки (трубы и яичники) связочный аппарат матки.

Лобок – треугольное возвышение над лонным сочленением, ограничен по бокам паховыми складками, сверху – верхней границей роста волос, в нижнем отделе лобок переходит в большие половые губы. Покров кожей, имеющий волосяной покров, под кожей располагается выраженный слой подкожной жировой клетчатки. Кровоснабжение осуществляется за счёт наружной срамной артерии. Лимфоотток осуществляется в паховые лимфатические узлы. По оволосению на лобке можно судить о функции яичников. В норме верхняя граница роста волос на лобке должна заканчиваться горизонтально. При нарушении функции яичников рост волос на лобке может формироваться по мужскому типу (в виде треугольника с вершиной, обращенной к пупку).

Большие половые губы – две кожные складки, покрытые волосяным покровом. В складках достаточное количество подкожной жировой клетчатки, они хорошо кровоснабжены и богато иннервируемы. В коже достаточное количество потовых и сальных желез. В нижней трети располагаются бартолиновы железы – это бобовидные образования, выводной проток которых открывается в складку между большими и малыми половыми губами. Секрет бартолиновой железы имеет специфический запах и увлажняет преддверие влагалища.

Малые половые губы – дубликатура видоизмененной кожи. Малые половые губы в переднем отделе расщепляются на 2 ножки. Верхние ножки проходят над клитором и срастаясь, образуют крайнюю плоть. Нижние ножки срастаются под клитором, образуя его уздечку. Задние отделы малых половых губ в нижней трети плавно переходят в большие половые губы. Большие половые губы, истончаясь в задних отделах, срастаются и образуют заднюю спайку. Задняя спайка располагается в переднем отделе промежности.

Промежность – треугольной формы, расположена между задней спайкой и прямой кишкой.

Клитор – аналог мужского полового члена, в котором выделяют головку, тело, состоящее из двух пещеристых тел, и ножек, которые прикрепляются под лонным сочленением.

Девственная плева – дубликатура нижней трети слизистой влагалища. Форма, толщина и степень растяжимости индивидуальны. Девственная плева может быть полулунной, кольцевидной и сплошной с несколькими отверстиями.

Особенности: после разрыва никогда не срастается.

Наружные половые органы кровоснабжаются за счёт наружной срамной артерии. Лимфоотток осуществляется в паховые лимфатические узлы.

Анатомия внутренних половых органов.

Влагалище – мышечно-фасциальная трубка, расположена в середине малого таза. Начинается влагалище от девственной плевы и заканчивается, прикрепляясь к шейке матки. Длина влагалища по передней стенке 8-10 см, по задней стенке 10-12 см. Прикрепляясь к шейке матки, влагалище образует 4 свода: передний, задний и 2 боковых. Стенки влагалища имеют выраженный складчатый характер, что обеспечивает им достаточную растяжимость. Внутренняя поверхность стенки влагалища покрыта слизистой оболочкой, которая покрыта многослойным плоским эпителием. Слизистая влагалища не имеет желез. Секрет, увлажняющий влагалище (бели) формируется из секрета желез слизистых цервикального канала и матки, а также за счёт пропотевания жидкой части крови из подэпителиальных сосудов. Влагалищная среда в норме кислая. Влагалищные палочки (Додерлейна) утилизируют гликоген эпителиальных клеток и продуцируют молочную кислоту, которая в свою очередь и обеспечивает кислотность влагалищной среды. Под слизистой оболочкой располагается мышечный слой, который недостаточно выражен. Наружная оболочка представлена фасциальной оболочкой. В малом тазу влагалище окружено клетчаткой, которая называется околовлагалищной.

Выделяют 4 степени чистоты влагалищного содержимого.

I степень – большое количество влагалищных палочек и эпителиальных клеток.

II степень – количество влагалищных палочек уменьшается появляются единичные лейкоциты.

III степень – влагалищные палочки единичны, большое количество лейкоцитов, грам. + и грам. – кокки.

IV степень – влагалищные палочки отсутствуют, большое количество лейкоцитов и вирулентной микрофлоры.

III и IV степень свидетельствуют о наличии воспалительного процесса во влагалище.

Нижняя и средняя треть влагалища кровоснабжаются за счёт срамных артерий. Лимфоотток осуществляется в паховые лимфатические узлы. Верхняя треть влагалища кровоснабжается за счёт маточных артерий.

Матка – гормонозависимый мышечный орган, грушевидной формы, располагается в малом тазу. Вес от 50 до 100 гр. Функция матки строго зависит от функции яичников. Длина 8-10 см. В матке выделяют шейку, перешеек, тело и дно.

Шейка матки – имеет длину до 3-4см, диаметр до 2см. Часть шейки матки, выступающая во влагалище, называется влагалищной порцией шейки матки. Часть шейки матки, расположенная над стенкой влагалища, называется надвлагалищной порцией шейки матки (1 см). В центре шейки матки проходит цервикальный канал, имеющий веретенообразную форму. Цервикальный канал заканчивается в области влагалищной порции наружным зевом цервикального канала, а в месте перехода цервикального канала в полость матки внутренним зевом. Цервикальный канал выстлан слизистой оболочкой, имеющей массу желез, которые вырабатывают густой слизистый секрет, формирующий слизистую пробку цервикального канала. Слизистая пробка обладает бактерицидными свойствами и предохраняет верхние отделы половых путей от проникновения патогенных микроорганизмов. Слизистая пробка отсутствует в родах, во время менструации, после аборта и в первые 3 недели послеродового периода. Мышечный слой шейки матки в основном представлен круговыми мышечными волокнами. Стенки влагалища, прикрепляясь к шейке матки, делят шейку матки на влагалищную порцию шейки матки, которая выступает во влагалище и покрыта слизистой оболочкой влагалища и надвлагалищную порцию, которая располагается выше уровня прикрепления стенок влагалища и окружена околоматочной клетчаткой (параметральной). Между телом матки и надвлагалищной частью шейки матки находится перешеек.

Перешеек – это отдел матки, из которого в родах формируется нижний сегмент, не обладающий способностью к сокращению (в родах растягивается до 6см).

Тело матки имеет грушевидную форму и состоит из 3-х слоёв: внутренний слой называется слизистой оболочкой матки – эндометрием. Он выстилает полость матки, которая имеет треугольную форму. Слизистая матки состоит из 2-х слоёв:

а) функционального слоя, который отторгается в конце каждого менструального цикла;

б) базального слоя, который прилегает непосредственно к мышечному слою матки и из которого в течение менструального цикла формируется вновь функциональный слой.

Мышечный слой матки представлен 3-мя слоями мышц:

а) круговые мышцы, которые в основном располагаются в области трубных углов матки и в шейке матки,

б) продольные мышцы, которые располагаются в основном в теле матки,

в) крестообразные (косые), которые располагаются в области нижнего сегмента матки.

Снаружи матка покрыта брюшиной, которая называется серозной оболочкой или периметрием. Клетчатка расположена в области перешейка и надвлагалищной порции шейки матки. Матка достаточно подвижна. Между телом и шейкой матки в норме образуется тупой угол, открытый спереди или кзади.

Кровоснабжение матки осуществляется за счёт маточной артерии, которая проходит в основании широких маточных связок вместе с мочеточником. Не доходя 1 см. до области перешейка маточная артерия делится на 2 веточки: восходящая, которая кровоснабжает матку, маточную трубу и частично яичник соответствующей стороны и нисходящая, которая кровоснабжает шейку и верхнюю треть влагалища.

Отдел матки, который располагается выше места прикрепления маточных труб к трубным углам матки, называется дном матки.

Так как матка гормонозависимый орган, то с началом половой зрелости под влиянием гормонов, матка постоянно сокращается. Наиболее выраженные сокращения во время менструации, аборта и родов.

Лимфоотток осуществляется от шейки матки и верхней трети влагалища в лимфатические узлы, которые располагаются в клетчатке

нижнего отдела широких маточных связок. Лимфоотток от матки, маточных труб и яичников осуществляется в лимфатические узлы, расположенные по ходу аорты.

Маточные трубы – яйцеводы, начинаются от трубных углов матки, идут по верхнему краю широких маточных связок и заканчиваются свободным концом в малом тазу. Это 2 полых трубчатых образования, имеющих диаметр 0,5 см в области трубных углов матки и наиболее широкий в области воронкообразной части, которая называется ампулярным отделом. Длина маточной трубы 10-12 см. Внутренняя поверхность маточной трубы покрыта слизистой оболочкой, которая в свою очередь покрыта однослойным мерцательным эпителием. Мышечный слой представлен круговыми и продольными мышцами. Снаружи маточная труба покрыта брюшиной. Маточная труба обладает способностью совершать маятникообразные и перистальтические движения. Слизистая маточной трубы имеет продольные складки, а реснички эпителиальных клеток совершают движения в сторону полости матки.

Яичники – женские половые гамететы, которые располагаются на заднем листке широких маточных связок. Удерживаются яичники с помощью собственной связки, которая идёт от внутреннего края к дну матки в области трубного угла сзади и подвешивающей связки, которая является дубликатурой заднего листка широкой маточной связки. Подвешивающая связка является воротами яичника.

Яичники имеют массу 3-5 гр., овальную форму и размеры: длина 3-3,5, ширина 2-2,5 см, толщина 1,5-2 см. Снаружи яичник покрыт зачатковым эпителием, под которым располагается белочная оболочка. Под белочной оболочкой располагается корковый слой, в котором имеется большое количество фолликулов на разных стадиях развития. Под корковым слоем располагается мозговой, который представлен кровеносными и лимфатическими сосудами и соединительной тканью.

Связочный аппарат матки – круглые маточные связки, начинаются от передней поверхности матки в области трубных углов, проходят в малом тазу и через паховый канал переходят в область лобка, где и прикрепляется.

Широкие маточные связки – дубликатура брюшины, которая идёт от ребер матки к боковым стенкам малого таза.

В нижних отделах широких маточных связок проходят кардинальные связки - уплотнение клетчатки.

От задней поверхности матки отходят крестцово - маточные связки, которые начинаются от перешейка и надвлагалищной части шейки матки,гибают прямую кишку и прикрепляются к крестцу.

Яичники и частично маточные трубы кровоснабжаются за счёт яичниковой артерии. Яичниковая артерия отходит от аорты. Правая яичниковая артерия и сопровождающие её вены проходят вместе с правым мочеточником в одной капсуле.

Женские половые органы соседствует спереди с мочевым пузырём, который довольно интимно прикрепляется к перешейку и надвлагалищной части шейки матки. Задняя стенка матки соседствует с прямой кишкой.

Пространство между маткой и прямой кишкой сзади называется дугласовым пространством. По передней стенке влагалища проходит мочеиспускательный канал.

Физиология женских половых органов

Менструальный (половой цикл) – это периодические изменения в организме женщины. Продолжительность менструального цикла исчисляется от 1-го дня последних месячных до 1-го дня последующих месячных. В норме менструальный цикл составляет 21-35 дней. У 92-95% женщин продолжительность м.ц. составляет 28 дней.

Продолжительность менструации в норме 3-5 дней. Количество теряемой крови от 50-100 мл. В течение менструального цикла происходят изменения в яичниках, которые характеризуются как яичниковый цикл и в матке, которые трактуются как маточный цикл.

С 1-го дня менструального цикла в яичниках начинают расти и развиваться несколько фолликулов, достаточной степени зрелости достигают 2-3 фолликула, один из которых является доминирующим, остальные подвергаются обратному развитию. Процесс роста и развития фолликула схематично можно изобразить следующим образом. Незрелый фолликул состоит из незрелой яйцеклетки, окруженной одним слоем эпителиальных клеток и соединительнотканной оболочкой. Незрелый фолликул увеличивается в 5-6 раз, и яйцеклетка подвергается 1-му делению, которое называется созревательным. Яйцеклетка делится на две части (маленькую, которая выбрасывается и большую). С этого момента интенсивно начинаются процессы роста и созревания всех элементов фолликула.

На определенных этапах развития эпителиальные клетки, соединительнотканная оболочка и яйцеклетка подвергаются значительным изменениям. Эпителиальные клетки интенсивно делятся, между ними появляется фолликулярная жидкость в виде вакуолей. Последние с течением времени сливаются, оттесняя эпителиальные клетки к внутренней поверхности соединительнотканной оболочки.

Рост и развитие фолликула продолжаются с 1-го дня менструального цикла до середины менструального цикла, то есть 14 дней при 28 дневном менструальном цикле. Зрелый фолликул имеет диаметр до 2 см и одним из своих полюсов выбухает над поверхностью яичника. Зрелый фолликул состоит из 2-х соединительнотканых оболочек, которые называются: внутренняя оболочка - текаинтерна и наружная оболочка - текаэкстерна. В фолликуле на скоплении эпителиальных клеток (яйценосный холмик) располагается яйцеклетка, окруженная эпителиальными клетками (лучистый венец), остальные располагаются на внутренней поверхности внутренней оболочки. В полости фолликула располагается фолликулярная жидкость. В середине менструального цикла происходит разрыв фолликула.

В момент разрыва в брюшную полость изливается фолликулярная жидкость, кровь из сосудов оболочек фолликула и яйцеклетка.

Разрыв фолликула называется овуляцией. Яйцеклетка отделяется от яйценосного холмика и подвергается повторному делению, при котором выбрасывается половина хромосом. Это деление называется репродуктивным. Только после повторного деления яйцеклетка способна к оплодотворению.

В 1-ой половине менструального цикла в момент роста и развития фолликула в яичниках вырабатывается гормоны, которые называются эстрогены. Эстрогены формируют женский тип телосложения, способствуют росту и развитию вторичных половых признаков, повышают тонус матки. Под их воздействием восстанавливается и растёт функциональный слой слизистой оболочки матки. Эстрогены широко используются в акушерской и гинекологической практике.

Во 2-ой половине менструального цикла происходит рост и развитие желтого тела. Схематически это можно изобразить следующим образом: после овуляции стенки фолликула спадаются, в полости формируется сгусток из излившейся крови. Место разрыва фолликула быстро зарастает, сосуды из текаинтерна (внутренняя соединительнотканная оболочка) прорастают между эпителиальными клетками и лизируют кровяной сгусток. Эпителиальные клетки увеличиваются в размерах, изменяют свою форму и приобретают желтый цвет. Формируется новая железа внутренней секреции, которая называется желтое тело. Желтое тело вырабатывает гормоны, которые называются гестагены. Под влиянием гестагенов снижается тонус матки, в слизистой матки начинают функционировать железы. Гестагены широко используются в акушерской и гинекологической практике.

Маточный цикл.

Под действием гормонов яичников в слизистой матки происходят изменения. Если не произошло оплодотворение, то желтое тело погибает и слизистая матки отторгается, начинается менструация. Отторжение функционального слоя называется фаза десквамации. После отторжения функционального слоя в полости матки образуется раневая поверхность, которая в течение 3-5 дней эпителизируется за счёт эпителиальных клеток базального слоя эндометрия.

Процесс эпителизации раневой поверхности матки называется фаза регенерации. Фаза регенерации продолжается в норме 3-5 дней. С момента полной эпителизации раневой поверхности менструация заканчивается.

В дальнейшем под влиянием гормонов эстрогенов до середины менструального цикла то есть с 1-го до 14-го дня при 28-ми дневном менструальном цикле происходит рост функционального слоя. В функциональном росте формируются железы, но они не функционируют. Эта фаза маточного цикла называется фаза пролиферации.

Во 2-ой половине менструального цикла с 15-го до 28-го дня, под влиянием гормонов гестагенов начинают функционировать железы функционального слоя эндометрия. Секрет этих желез служит питательной средой для плодного яйца в момент его имплантации (то есть прививки) и называется маточное молоко. Если оплодотворение не произошло, то менструальный цикл повторяется вновь.

Половая система мужчины.

Выделяют наружные половые органы мужчины и внутренние половые органы. К наружным половым органам относятся: половой член и мошонка. К внутренним половым органам относятся: яички, семявыносящие протоки, предстательная железа и семенные пузырьки. Половая система мужчины связана с мочевой системой, а мочеиспускательный канал, является одновременно и семявыносящим трактом.

Анатомия наружных половых органов.

Половой член. В половом члене выделяют: корень, тело и головку. Длина полового члена 5-8 см, в состоянии возбуждения (эрекции) длина полового члена составляет 12-15 см. Тело полового члена состоит из 2-х пещеристых тел и 1-го губчатого тела, которое заканчивается

головкой. Мочепускающий канал проходит в губчатом теле и в норме открывается на головке полового члена. Пещеристые тела имеют большое количество лакун (полостей), которые в период полового возбуждения наполняются кровью. Снаружи половой член покрыт кожей, которая легко смещается, избыток кожи закрывает головку полового члена и называется крайней плотью. По задней поверхности в области головки кожа прикрепляется в виде продольной складки и называется уздечкой. В крайней плоти продуцируется секрет, который называется смегма. Смегма обладает канцерогенными свойствами.

Мошонка – кожно-мышечный орган, в полости которого расположены яички, придатки и начальный отдел семенного канатика. Кожа мошонки пигментирована, покрыта редкими волосами, содержит значительное количество потовых и сальных желез, секрет которых имеет специфический запах, богато иннервирована. Основная функция мошонки – создание оптимальных условий для жизнедеятельности яичек, поддержание постоянной температуры на уровне 34 – 34,5 градусов по Ц. (функция термостата).

Анатомия внутренних половых органов.

Яичко – парная мужская половая железа одновременно внешней и внутренней секреции, основной функцией которой являются образование мужских половых клеток – сперматозоидов – и выработка мужских половых гормонов, главным образом тестостерона. Каждое яичко по форме напоминает слегка сплющенное эллипсоидное тело длиной 4 – 6см, шириной 2,5 – 3,5см, массой 15 – 25г. Состоят они из отдельных долек, заполненных извитыми семенными канальцами, в которых осуществляется развитие сперматозоидов. По канальцам сперматозоиды продвигаются в придатки яичек. В них происходит созревание сперматозоидов и накопление спермы со зрелыми сперматозоидами.

Сперматозоиды – мужские половые клетки, внешне похожие на булавку или головастика. Сперматозоид состоит из головки, шейки и хвоста (или жгутика). Большую часть объёма головки занимает ядро, содержащее ДНК, в которой закодирована генетическая информация передающаяся потомству.

Важнейшими биологическими свойствами сперматозоидов являются их подвижность и способность к оплодотворению.

Семявыносящие протоки. Функциональное значение семявыносящих протоков сводится к проведению спермы от придатка яичка наружу. Продвижение спермы по семявыносящим протокам осуществляется путём волнообразных сокращений. В момент оргазма секрет семенных пузырьков вместе со сперматозоидами благодаря толчкообразным сокращениям попадает в уретру, а из неё во влагалище.

Предстательная железа (простата) – непарный мышечно-железистый орган, вырабатывающий секрет, входящий в состав спермы. Располагается в нижней части малого таза между мочевым пузырём и прямой кишкой. Через предстательную железу проходит уретра. Величина железы зависит от возраста человека. Полного развития она достигает к 17 годам. Выведению секрета из железы способствует сокращение гладких мышц железы. Массивное выделение секрета наблюдается во время эякуляции.

Секрет предстательной железы представляет собой непрозрачную жидкость белого цвета со специфическим запахом, который составляет основной объём спермы, участвует в её разжижении и активизирует движение сперматозоидов. Предстательная железа обеспечивает передвижение сперматозоидов по семявыносящим протокам и эякуляцию, участвует в формировании либидо и оргазма.

Семенные пузырьки – парные железистые образования, расположенные между мочевым пузырём и прямой кишкой, выше верхнего края предстательной железы, вырабатывают секрет, входящий в состав спермы. Содержимое его состоит из вязкой белковой жидкости с большим содержанием фруктозы, являющейся источником энергии для сперматозоидов. Выводные протоки пузырьков после слияния с семявыносящими протоками образуют общий семявыбрасывающий проток.

Сперма – смесь секретов яичек, их придатков, семенных пузырьков и предстательной железы. Сперма начинает вырабатываться в период полового созревания, максимальная секреция в возрасте 20 – 30 лет, а после 40 лет она уменьшается. Сперма представляет собой непрозрачную слегка опалесцирующую клейкую жидкость с характерным запахом. В норме в 1мл. спермы содержится 60 – 120 млн. сперматозоидов.

Психологические и социальные особенности зрелого возраста

Психология зрелого возраста занимается изучением особенностей личности и кризисов, свойственных данному этапу. Этот период охватывает возраст от 20 до 50-60 лет. Так же как и первый раздел, он разделен на ряд возрастных этапов, имеющих свои особенности и отличия. Психология зрелого возраста занимается изучением особенностей познавательных процессов, эмоциональной сферы, становления «Я концепции» и самоактуализации, особенностей сферы человеческой активности, противоречий индивидуального развития, социализации нравственного поведения, развития потенциала личности.

Социальная психология исследует взаимоотношения людей в обществе: на работе, дома, в институте, в школе и т.д.

Общая классификация Д. Биррона включает фазы жизни от младенчества до старости. Согласно этой классификации: юность - 12-17 лет;

ранняя зрелость - 18-25 лет; зрелость - 26-50 лет;
поздняя зрелость - 51-75 лет; старость - от 76 лет.

Э. Эриксон описал 8 стадий жизни человека (от рождения до старости), основанных на развитии человеческого «я» на протяжении всей жизни, на изменении личности по отношению К социальному окружению и к себе. Эти стадии включают как позитивные, так и отрицательные моменты. Зрелый возраст делится на:

-начало зрелого возраста. Эта стадия отличается ощущениями близости с другими и одиночества;
- зрелый возраст - человек поглощен собой и обществом.

Период взрослости является самым большим из всех периодов жизни человека. Он начинается в 20-25 лет и заканчивается в 60-65 лет, а это более сорока лет жизни.

Этапы периода взрослости:

- ранняя взрослость;
- средняя взрослость.

Некоторые специалисты выделяют три или четыре периода. их начало (возраст) варьируется у каждого автора .

Зрелостью называют период наиболее яркого проявления всех человеческих качеств. В это время человек может раскрыть свои способности, реализовать возможности, это расцвет его индивидуальности.

Происходит его становление в профессиональном плане, он переходит на новый уровень общения с людьми, реализовывает себя в роли супруга (или супруги) и родителя.

Первый период взрослости обладает психологическими, физиологическими и познавательными особенностями,

Человек продолжает свое индивидуальное развитие. Его основные психологические функции стабилизируются, а сенсорная чувствительность достигает пика развития. Внимание также изменяется, становится избирательным, увеличиваются его объем и способность к переключению.

Память достигает больших показателей (как долговременная, так и кратковременная).

Мышление отличается гибкостью и подвижностью процессов. В зависимости от определенного возраста конкретные виды мышления развиты чуть больше.

В эмоциональной сфере также присутствуют свои особенности. Человек стремится к установлению длительных позитивных эмоциональных связей. Он старается завоевать и удержать общественные позиции. Сталкиваясь с комплексом родительских отношений, человек может осознанно подходить к оценке своих способностей и возможностей. Чаще всего в этот период он встает перед выбором своей будущей профессии, а это значит, что он самоопределяется.

Второй период взрослости также имеет свои отличительные черты. для этого возраста характерно снижение уровня психических функций. Это обусловлено тем, что возможности организма человека снижаются.

Интеллектуальная деятельность достаточно продуктивна, но после 50 лет начинает снижаться. Более значимыми для человека становятся внутрисемейные отношения.

Профессиональная деятельность продолжает занимать большое место в жизни человека. Проявляются особенности «Я-Концепция». Человек реально оценивает себя как личность, самооценка становится обобщенной. Зрелость - один из самых длительных периодов жизни человека. Это период подъема уже закончивших свое формирование психологических, индивидуальных, личностных и профессиональных качеств. Хронологические границы зрелости называются неоднозначно. Во многом это зависит непосредственно от человека, оттого, насколько успешно протекают его развитие и становление как личности.

В период зрелости человек имеет больше возможностей, он может ставить перед собой самые высокие цели и добиваться их. Его знания достаточно велики и разнообразны, он способен реально оценивать ситуацию и себя. Зрелостью можно назвать период индивидуального расцвета.

В зрелом возрасте человек уже состоялся в профессиональной деятельности, занял определенную социальную позицию. Работа (карьера), семья - это то, что в большей степени занимает человека в этот период. В этом возрасте есть одна основная проблема - выбор, перед которым встает сам человек. Он заключается в определении человеком того, что для него является более значимым: карьерный рост или же решение личных проблем и задач.

Важным в этом возрасте является понимание человеком того, что он не только обладает определенными возможностями и правами, но и должен нести ответственность за свои поступки, решения. Если прежде он отвечал только за себя, то с возрастом, на него ложится ответственность за других.

Как и любой жизненный этап, период зрелости может сопровождаться кризисом. Это кризис человека 40 лет, отличающийся своими особенностями возникновения, протекания и прекращения.

В профессиональной деятельности в период зрелого возраста человек, как правило, состоялся. Он уже добился определенного положения в обществе, уважения коллег и подчиненных, его профессиональные знания расширились и приумножились. Человек сам ощущает себя профессиональной личностью. В своей работе он находит источник получения морального удовольствия, раскрытия своих способностей.

Н этот период у человека чаще всего есть семья. Основными семейными задачами являются обучение и воспитание детей, становление их как личностей. Значимо взаимодействие родителей и детей. Во многом оно определяет семейную ситуацию: спокойную и благоприятную или беспокойную и негативную.

В период зрелости человек может не ощущать своего настоящего возраста, а чувствовать себя на столько, на сколько позволяет его физическое и психическое состояние.

Основные потребности человека зрелого возраста, способы их удовлетворения.

Маслоу предположил, что все потребности: человека, врожденные или: приобретенные, организованы в иерархическую систему приоритета или доминирования. Потребности в порядке их очередности:

- физиологические потребности;
- потребности безопасности и защиты;
- потребности принадлежности и любви;
- потребности самоуважения;
- потребности самоактуализации, или потребности личного совершенствования.

В основе этой схемы лежит допущение, что доминирующие потребности, расположенные внизу, должны быть более или менее удовлетворены до того, как человек может осознать наличие и быть мотивированным потребностями, расположенными сверху. Следовательно, потребности одного типа должны быть удовлетворены полностью прежде, чем другая, расположенная выше, потребность проявится и станет действующей. Таким образом, физиологические потребности должны быть в достаточной степени удовлетворены прежде, чем возникнут потребности безопасности; физиологические потребности и потребности безопасности и защиты должны быть удовлетворены до некоторой степени прежде, чем возникнут и будут требовать удовлетворения потребности принадлежности и любви. По Маслоу, это последовательное расположение основных нужд в иерархии является главным принципом, лежащим в основе организации мотивации человека. Он исходил из того, что иерархия потребностей распространяется на всех людей и что чем выше человек может подняться в этой иерархии, тем большую индивидуальность, человеческие качества и психическое здоровье он продемонстрирует.

Маслоу допускал, что могут быть исключения из этого иерархического расположения мотивов. Он признавал, что какие-то творческие люди могут развивать и выражать свой талант, несмотря на серьезные трудности и социальные проблемы. Также есть люди, чьи ценности и идеалы настолько сильны, что они готовы скорее переносить голод и жажду или даже умереть, чем отказаться от них. Наконец, Маслоу предполагал, что некоторые люди могут создавать собственную иерархию потребностей благодаря особенностям своей биографии. Например, люди могут отдавать больший приоритет потребностям уважения, а не потребностям любви и принадлежности. Таких людей больше интересует престиж и продвижение по службе, а не близкие отношения или семья в целом, однако, чем ниже расположена потребность в иерархии, тем она сильнее и приоритетнее.

Ключевым моментом в концепции иерархии потребностей Маслоу является то, что потребности никогда не бывают удовлетворены по принципу «все или ничего». Потребности частично совпадают, и человек одновременно может быть мотивирован на двух и более уровнях потребностей. Маслоу сделал предположение, что средний человек удовлетворяет свои потребности примерно в следующей степени: 85% - физиологические, 70% - безопасность и защита, 50% - любовь и принадлежность, 40% - самоуважение и 10% - самоактуализация. К тому же потребности, появляющиеся в иерархии, возникают постепенно. Люди не просто удовлетворяют одну потребность за другой, но одновременно частично удовлетворяют и частично не удовлетворяют их. Следует также отметить, что неважно, насколько высоко продвинулся человек в иерархии потребностей: если потребности более низкого уровня перестанут удовлетворяться, человек вернется на данный уровень и останется там, пока эти потребности не будут в достаточной мере удовлетворены.

Третий ряд в пирамиде Маслоу составляют потребности принадлежности и любви. Эти потребности начинают действовать, когда физиологические потребности и потребности безопасности и защиты удовлетворены. На этом уровне люди стремятся устанавливать отношения привязанности с другими, в своей семье и/или в группе. Групповая принадлежность становится доминирующей целью для человека. Следовательно, человек будет остро чувствовать муки одиночества, отсутствия дружбы и отверженности, особенно когда они вызваны отсутствием друзей и любимых. Студенты, которые учатся далеко от дома, делают жертвами потребности принадлежности, страстно желая, чтобы их признали и приняли в группе сверстников.

Потребности принадлежности и любви играют значительную роль в нашей жизни. Ребенок страстно хочет жить в атмосфере любви и заботы, в которой все его потребности удовлетворяются и он получает много ласки. Подростки, стремящиеся найти любовь в форме уважения и признания своей независимости и самостоятельности тяготеют к участию в религиозных, музыкальных, спортивных, академических или других сплоченных группах. Молодые люди испытывают потребность в любви в форме половой близости, то есть необычных переживаний с лицом противоположного пола. Слова популярных песен служат достаточным доказательством могущественного влияния потребностей принадлежности и любви в этот период жизни.

Маслоу определял два вида любви взрослых: дефицитарная, или Д-любовь, и бытийная, или Б-любовь. Д-любовь - это любовь, исходящая из стремления получить то, чего нам не хватает, скажем, самоуважение, секс или общество кого-то, с кем мы не чья потребность в уважении и признании отрицается, особенно склонны низко оценивать себя.

Маслоу подчеркивал, что здоровое самоуважение основывается на заслуженном уважении другими, а не на славе, социальном положении или лести. Следовательно, довольно рискованно строить удовлетворение потребности в уважении на мнении других, а не на собственных способностях и достижениях. Если наше самоуважение зависит от посторонней оценки - мы находимся в психологической опасности. Для того, чтобы быть прочным, самоуважение должно основываться на нашей действительной значимости, а не на внешних факторах, находящихся вне нашего контроля.

Очевидно, что потребности уважения в жизни выражаются очень разнообразно. Одобрение сверстников выражается в том, что он популярен и его приглашают на вечеринки, а взрослого уважают обычно за то, что у него есть семья и дети: хорошо оплачиваемая работа и заслуги в деятельности гражданских организаций. Маслоу предположил, что потребности уважения достигают максимального уровня и перестают расти в зрелости, а затем, в средние годы, их интенсивность уменьшается. Тому есть две причины. Во-первых, взрослые обычно приобретают более реалистичную оценку своей действительной значимости и ценности, поэтому потребности уважения больше не являются ведущими силами в их жизни. Во-вторых, большинство взрослых уже имели опыт уважения и признания, что позволяет им двигаться к более высоким уровням растущей мотивации. Эти положения отчасти могут объяснить заявление Маслоу, что истинная самоактуализация встречается только после достижения зрелого возраста. И наконец, если все вышеупомянутые потребности в достаточной мере удовлетворены, на передний план выступают потребности самоактуализации. Маслоу охарактеризовал само актуализации как желание человека стать тем, кем он может стать. Человек, достигший этого высшего уровня, добивается полного применения своих талантов, способностей и возможностей своей личности. Одним словом, самоактуализироваться - значит стать тем человеком, которым мы можем стать, достичь вершины своих

возможностей. Говоря словами Маслоу, «музыканты должны играть музыку, художники должны рисовать, поэты должны сочинять стихи, если чувствуем себя одинокими. Например, отношения могут удовлетворять нашу потребность в утешении и защите - будет ли это длительная связь, совместная жизнь или брак. Таким образом, это эгоистичная любовь, которая берет, а не дает. Б-любовь, наоборот основана на сознании человеческой ценности другого, без какого-либо желания изменить или использовать его. Она не собственническая, не назойливая, и в основном касается поощрения в другом человеке его позитивного представления о себе, чувства значимости любви - всего, что позволяет человеку расти. Для Маслоу любовь - не синоним секса. Скорее он настаивал на том, что зрелая любовь подразумевает здоровые, нежные взаимоотношения между двумя людьми, основанные на взаимном уважении, восхищении и доверии. Быть любимым и призванным важно для здорового чувства. Когда вас не любят, появляется пустота и враждебность.

Самоактуализация не обязательно должна принимать форму творческих усилий, выражающихся в создании произведений искусства родителем, спортсменом, студентом, преподавателем или рабочим у станка - все могут актуализировать свой потенциал, то есть воплощать свои возможности в действительность, выполняя наилучшим образом то, что они делают; специфические формы самоактуализации и личностного роста очень разнообразны. Именно на этом высшем уровне иерархии потребностей люди сильно всего отличаются друг от друга.

Возможные проблемы.

Сексуальная, а точнее психосексуальная ориентация – это направленность полового влечения, определяющая выбор сексуального партнера и особенности полового поведения. Её формирование начинается в детстве и завершается ко времени наступления половой зрелости. На становлении сексуальности человека и связанный с этим процесс выбора сексуального объекта влияет несколько факторов. В первую очередь, это анатомо-физиологические изменения, происходящие в организме с момента рождения и особенно бурно в период полового созревания. Изменения происходят на гормональном уровне. В это время у подростков появляются вторичные (внешние), половые признаки, начинается процесс подготовки организма девочки и мальчика к выполнению репродуктивных функций. Биологически организм готовится и в определенный момент становится готовым в полной мере проявлять разнообразные сексуальные реакции.

Вторым фактором, формирующим чувство половой принадлежности, сексуальные предпочтения и формы поведения, является усвоение образов поведения через подражание, принятие приемлемых для себя моделей (стереотипов) поведения. В меньшей степени на формирование реакций и форм сексуального поведения влияет вся личность человека, особенно его интеллектуальное, эмоциональное развитие, физиологическая и социальная зрелость, уровень самооценки. Все это определяет ориентацию человека в окружающей среде, его возможность контроля поведенческими процессами.

Влияние окружающей социокультурной среды – третий фактор становления сексуальности. В детстве, далее в подростковом возрасте идёт процесс усвоения норм, взглядов и особенностей поведения, которые перенимаются от окружающих в конкретное время в конкретной историко-культурной обстановке. В дальнейшем данные нормы и взгляды перерастают осознаться как заимствованные извне и воспринимаются личностью как собственные.

У людей выделяют различные варианты сексуальной ориентации (или направленности полового влечения).

Сексуальное влечение, направленное на лиц противоположного пола, - гетеросексуальность – воспринимается как нечто само собой разумеющееся, естественное, заданное самой природой. Наиболее распространенное отклонение от гетеросексуальности – гомосексуальное влечение – направлено на лиц того же пола и встречается у 2,5% женщин и 5% мужчин. Влечение к лицам обоих полов – бисексуальность – очень редко встречается у мужчин и наблюдается у 1,5% женщин. Иногда она выступает в качестве переходной фазы в период становления сексуальности.

Лесбиянство – женская гомосексуальность (по названию греческого острова Лесбос в Эгейском море). Лесбийская любовь менее изучена, чем гомосексуализм у мужчин. Лесбиянство было распространено на востоке и юге Азии (Ассирия, Вавилон, Древняя Индия), а также в Африке (Египет), откуда распространилось в Древнюю Грецию и Рим, а затем уже в Западную Европу и Америку.

Виргогамия – девственный брак, при котором супруги длительно не могут начать половую жизнь.

Вуэйризм – вид полового извращения, который характеризуется влечением к созерцанию полового акта или обнаженных половых органов.

Геронтофилия – сексуальное влечение к лицам старческого возраста.

Зоофилия – половое влечение к животным.

Инцестофилия – половое влечение к кровным родственникам.

Контотофия – боязнь половых актов.

Мазохизм – сексуальное удовлетворение от получаемых болевых раздражений или унижения.

Нарциссизм – влечение к самолюбованием, при котором возбуждение вызывает вид собственного тела.

Садизм – половое извращение, при котором жестокое обращение с партнером доставляет половое удовлетворение.

Фетишизм – возникновение полового возбуждения лишь при наличии фетиша, например женской обуви, платка, косы и т.д.

Некрофилия – половое извращение, характеризующееся сексуальным влечением к трупам.

Отношение людей к разнообразным формам девиантного сексуального поведения менялось в различных общественных культурах и эпохах. Тем не менее, ни в одном обществе нет однозначного отношения к этой проблеме. Для объяснения причин возникновения сексуальных девиаций существует много различных теорий (врожденные нарушения, эндокринные и органические повреждения, следствие заболеваний и др.), но ни одна из них полностью не объясняет природу возникновения этих отклонений. Так как в настоящее время информированность общества возрастает, возникает необходимость в правильном и научном освещении этого спорного вопроса. Задача медицинского работника – воспитание у подростков ответственного, здорового отношения к вопросам сексуальности. При всей сложности и деликатности сексологических проблем медицинские работники должны своевременно и грамотно отвечать на вопросы, волнующие пациентов.

Тема: «Здоровье семьи»

Цель:

- знать понятие семьи;
- знать типы семьи;
- знать этапы жизненного цикла семьи;
- знать основные функции семьи;
- знать значение семьи в жизни человека;
- знать понятие «планирование семьи»;
- знать методы контрацепции

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Понятие семьи
2. Типы семьи
3. Этапы жизненного цикла семьи
4. Основные функции семьи
5. Значение семьи в жизни человека
6. Понятие «Планирование семьи»
7. Методы контрацепции

Краткий конспект теоретического материала:

1. Понятие семьи

Семья - организованная социальная группа, члены которой связаны общностью быта, взаимной моральной ответственностью и социальной необходимостью, которая обусловлена потребностью общества в физическом и духовном самовоспроизводстве.

Семья принадлежит к важнейшим общественным ценностям. Согласно некоторым научным теориям, именно форма семьи могла на протяжении многих веков определять общее направление эволюции макросоциальных систем. Каждый член общества, помимо социального статуса, этнической принадлежности, имущественного и материального положения, с момента рождения и до конца жизни обладает такой характеристикой, как семейно-брачное состояние.

Для ребёнка семья - это среда, в которой складываются условия его физического, психического, эмоционального и интеллектуального развития. Для взрослого человека семья является источником удовлетворения ряда его потребностей и малым коллективом, предъявляющим к нему разнообразные и достаточно сложные требования. На стадиях жизненного цикла человека последовательно меняются его функции и статус в семье.

Русское слово «семья» имеет славянское и индоевропейское происхождение, восходя к значению территориальной общности.

Под семьей обычно понимают группу родственников, чье родство может быть кровным (родители и дети, братья, сестры) и законным (муж и жена, отчим и пасынок).

К членам семьи относят: отца, мать, сына, дочь, брата, сестру, дедушку, бабушку. К дальнему кругу могут быть отнесены дядя, тётя, племянник, двоюродные и троюродные братья и сестры.

Иногда для обозначения семьи или родословной используется латинское слово «фамилия», которое в русском языке, в первую очередь, обозначает «общее имя для членов семьи».

Выделяют следующие аспекты семьи:

- семья как социальный институт, характеризующийся определенными социальными нормами, санкциями, образцами поведения, правами и обязанностями, регулирующими отношения между супругами, между родителями и детьми;
- семья экономическая - объединяет лиц, связанных экономически — общим семейным бюджетом;
- семья территориальная - объединяет лиц по признаку совместного проживания;
- семья биологическая - состоит из родителей и детей.

Во Франции в понятие семьи входила «группа лиц, запирающихся на ночь за одним замком», а русская земская статистика при проведении подворных переписей определяла семью по числу едоков, исходя из того, что «по представлению крестьян, в понятие семьи входит круг лиц, постоянно питающихся за одним столом или евших из одного горшка».

2. Типы семьи

При комплексном изучении семейной структуры они рассматриваются в комплексном сочетании. С демографической точки зрения выделяется несколько типов семьи и её организации.

В зависимости от форм брака:

- моногамная семья - состоящая из двух партнёров;
- полигамная семья - один из супругов имеет несколько брачных партнёров (полигиния - одновременное состояние мужчины в браке с несколькими женщинами (брак заключается мужчиной с каждой из женщин отдельно), в шариате есть ограничение количества жён - не более четырёх; полиандрия — одновременное состояние женщины в браке с несколькими мужчинами (встречается редко, например, у народов Тибета, Гавайских островов).

В зависимости от пола супругов:

- однополая семья - двое мужчин или две женщины, совместно воспитывающие приёмных детей или детей от предыдущих (гетеросексуальных) браков.

- разнополая семья.

В зависимости от количества детей:

- бездетная, или инфертильная семья;
- однодетная семья;
- малодетная семья;
- среднететная семья;
- многодетная семья.

В зависимости от состава:

- простая или нуклеарная семья - состоит из одного поколения, представленного родителями (родителем) с детьми или без детей.

Нуклеарная семья в современном обществе получила наибольшее распространение. Она может быть:

- а) полной - в составе есть оба родителя и, хотя бы, один ребёнок;
- б) неполной - семья только из одного родителя с детьми, или семья, состоящая только из родителей без детей.

- сложная семья или патриархальная - большая семья из нескольких поколений. Она может включать бабушек и дедушек, братьев и их жён, сестёр и их мужей, племянников и племянниц.

В зависимости от распределения власти в семье (вопрос лидерства):

- традиционная (патриархальная) - лидирующая роль принадлежит старшему мужчине;
- нетрадиционная - сохраняется традиционная установка на лидерство мужчины, но без достаточных экономических оснований;
- эгалитарная - семья равных, современный тип семьи, где обязанности распределяются справедливо.

В зависимости от проживания семьи:

- матриликальная - молодая семья, проживающая с родителями жены;
- патрилокальная - семья, проживающая совместно с родителями мужа;
- неолокальная - семья проживает отдельно от родителей.

Наследование по отцовской линии означает, что дети берут фамилию отца (в России ещё и отчество) и собственность обычно переходит по мужской линии. Такие семьи называются патрилинеальные. Наследование по женской линии означает матрилинеальность семьи.

Каждую из категорий семей характеризуют протекающие в ней социально-психологические явления и процессы, присущие ей брачно-семейные отношения, включающие психологические аспекты предметно-практической деятельности, круг общения и его содержание, особенности эмоциональных контактов членов семьи, социально-психологические цели семьи и индивидуально-психологические потребности её членов.

3. Этапы жизненного цикла семьи

Почему в семье возникают проблемы? Причин может быть огромное множество. Одной из самых распространенных причин является нарушение на какой-либо из стадий жизненного цикла семьи. Не секрет, что семьи, прожившие в браке 20 лет, будут отличаться от семей, заключивших брак всего год назад. Мы увидим разные проблемы, разные трудности. Проблемы семьи с новорожденным младенцем будут отличаться от проблем семьи с подростком. Признание этих различий ведет к понятию «жизненного цикла семьи». Таким образом, жизненный цикл семьи - это некая последовательная смена событий и стадий, которые проходит любая семья.

Конечно, семья может пропустить тот или иной этап своего развития, например, не родить детей, но некоторые события являются неизменными, например, изменение физического возраста людей.

Условно жизненный цикл семьи может быть разделен следующим образом:

1. Период ухаживания.
2. Фаза проживания супругов без детей (или стадия монады).
3. Семья с маленьким ребенком (или стадия триады).
4. Фаза стабилизации или зрелого брака.
5. Фаза, в которой дети постепенно покидают дом.
6. Фаза «пустого гнезда».
7. Фаза, в которой кто-то из партнеров остается один после смерти другого.

Каждая фаза жизненного цикла семьи ставит перед ее участниками определенные задачи. Функциональная семья - это та семья, которая успешно справляется с поставленными перед ней внешними и внутренними задачами. Дисфункциональная, соответственно - это та

семья, которая с этими задачами не справляется. Обычно в этот момент люди и начинают искать помощи психолога, так как переход на новую фазу - это всегда кризис, и люди не видят возможности приспособления к новой ситуации или даже не принимают ее.

Какие же проблемы и задачи могут возникнуть у семьи на каждом из циклов?

Период ухаживания

Чтобы успешно пройти эту фазу молодые люди должны разрешить следующие проблемы: достижение эмоциональной и финансовой независимости от родителей; развитие навыков ухаживания и привлечения партнера; занятие адекватного возрасту статуса. Это - очень важная стадия, как для индивидуального психического развития, так и для развития его будущей семьи.

Фаза проживания супругов без детей (или стадия монады)

Это - первый кризис, когда люди начинают жить вместе и должны договориться о том, по каким правилам это будет происходить. Есть правила, которые легко выработать, а некоторые очень трудно. Легче всего выработать внешние правила (кто и когда моет посуду, кто ходит в магазин, кто зарабатывает деньги и т.д.). Труднее выработать правила, связанные с более глубинными вещами.

Семья с маленьким ребенком (или стадия триады)

Это очередной кризис, когда меняется вся структура семьи. Было двое, а стало трое. И снова надо договариваться, так как возникли новые обязанности и новые роли. На этом этапе может возникнуть ревность одного из супругов, если он почувствует, что другой партнер больше привязан к ребенку, чем к нему. Может возникнуть проблема самореализации у матери, которая будет ревновать мужа к активному образу жизни, которого она сейчас лишена. Могут возникнуть проблемы взаимодействия с родительскими семьями, так как бабушки и дедушки могут захотеть влиять на то, что происходит в молодой семье.

Фаза стабилизации

Обычно эта фаза соответствует кризису середины жизни супругов. Середина жизни, как известно, характеризуется сочетанием больших возможностей с серьезными ограничениями. Вроде люди накопили большой опыт, получили определенный социальный статус, но уже не так просто адаптироваться к изменяющимся экономическим обстоятельствам, трудно что-то менять, приходится «плыть по течению» даже тогда, когда это течение тебе не очень нравится. Еще одним типичным стрессом для семьи является необходимость ухода за престарелыми родителями и переживание их смерти.

Фаза, в которой дети постепенно покидают дом

Наиболее серьезные кризисы семья переживает тогда, когда кто-то вступает в семью или покидает ее. Родители могут вдруг обнаружить, что им не о чем говорить друг с другом. Или вдруг обостряются старые разногласия и проблемы, решение которых было отложено из-за рождения детей. В этот период возрастает число разводов.

Последние стадии жизненного цикла семьи

Уход на пенсию может сделать проблему пребывания наедине друг с другом еще более острой. Часто в это время возникает проблема ухода за старым супругом. Время идет, один из супругов умирает, и жизненный цикл семьи завершается. Наступает стадия монады, только на другом возрастном уровне. Мы видим, что каждая стадия развития семьи несет в себе потенциальную угрозу разрыва отношений. Но все ли так плохо? Обязательно ли надо бояться этих кризисов? Надо сказать, что всякий кризис может привести семью, как к распаду, так и к большему укреплению. Ведь, если супруги совместно преодолевают кризис, то их любовь и содружество только возрастают. Главное - не запускать проблемы, активно их решать, не думать, что все «рассосется само собой» и всегда помнить слова Л.Н.Толстого: «Нам всегда кажется, что нас любят за то, что мы хороши. А не догадываемся, что любят нас оттого, что хороши те, кто нас любит».

4. Основные функции семьи

Основу семьи составляет брачный союз между мужчиной и женщиной в тех или иных формах, санкционированных обществом. Она не сводится, однако, к отношениям между ними, даже юридически оформленным, а предполагает отношения между мужем и женой, родителями и детьми, что придает ей характер важнейшего социального института. Это определяется тем, что семья обязана своим возникновением, существованием и развитием, прежде всего, общественным потребностям, нормам и санкциям, предписывающим супругам заботиться о своих детях. Вместе с тем семья рассматривается как основанная на браке или кровном родстве малая социальная группа, члены которой связаны общностью быта, взаимной моральной ответственностью и взаимопомощью. Сущность семьи выражается через такие понятия, как функции семьи, ее структура и ролевое поведение ее членов.

Функция семьи - сфера жизнедеятельности семьи, непосредственно связанная с удовлетворением определенных потребностей всех членов. Основное назначение семьи - удовлетворение общественных, групповых и индивидуальных потребностей. Являясь социальной ячейкой общества, семья удовлетворяет ряд его важнейших потребностей, в том числе и в воспроизводстве населения. В то же время, она удовлетворяет личные потребности каждого своего члена, а также общесемейные (групповые) потребности. Из этого и вытекают основные функции семьи: репродуктивная, экономическая, воспитательная, коммуникативная, организации досуга и отдыха. Между ними существует тесная взаимосвязь, взаимопроникновение и взаимодополняемость.

Репродуктивная функция семьи состоит в воспроизводстве жизни, то есть в рождении детей, продолжении человеческого рода. Эта функция включает в себя элементы всех других функций, так как семья участвует не только в количественном, но и в качественном воспроизводстве населения. Это, прежде всего, связано с приобщением нового поколения к научным и культурным достижениям человечества, с поддержанием его здоровья, а также с предотвращением воспроизведения в новых поколениях различного рода биологических аномалий.

Семья участвует в общественном производстве средств жизни, восстанавливает истраченные на производстве силы своих взрослых членов, ведет свое хозяйство, имеет свой бюджет, организует потребительскую деятельность. Все это, вместе взятое, составляет экономическую функцию семьи.

С экономической функцией тесно связана проблема управления семьей, то есть вопрос главенства в семье. Современной семье все меньше присущи черты единовластия. Семьи, где мужу принадлежит безраздельная власть, встречаются редко, зато появились семьи, где главой является жена. Здесь в руках матери (в силу различных причин) сосредоточен семейный бюджет, она основной воспитатель детей, организатор досуга. Такое положение тоже нельзя считать нормальным: на плечи женщины взваливается непомерная тяжесть, детям она не может заменить отца, в семье нарушается психологическое равновесие.

В семье воспитываются и взрослые, и дети. Особенно важное значение имеет ее влияние на подрастающее поколение. Поэтому воспитательная функция семьи имеет три аспекта. Первый - формирование личности ребенка, развитие его способностей и интересов, передача детям взрослыми членами семьи (матерью, отцом, бабушкой, дедушкой и др.) накопленного обществом социального опыта; выработка у них научного мировоззрения, высоко нравственного отношения к труду; привитие им чувства коллективизма, потребности и умения быть гражданином и хозяином, соблюдать нормы общежития и поведения; обогащение их интеллекта, эстетическое развитие, содействие их физическому совершенствованию, укреплению здоровья и выработке навыков санитарно-гигиенической культуры. Второй аспект - систематическое воспитательное воздействие семейного коллектива на каждого своего члена в течение всей его жизни. Аспект третий - постоянное влияние детей на родителей (и других взрослых членов семьи), побуждающее их активно заниматься самовоспитанием.

Успех выполнения этой функции зависит от воспитательного потенциала семьи. Он представляет собой комплекс условий и средств, определяющих педагогические возможности семьи. Этот комплекс объединяет материальные и бытовые условия, численность и структуру семьи, развитость семейного коллектива и характер отношений между его членами. Он включает идейно-нравственную, эмоционально-психологическую и трудовую атмосферу, жизненный опыт, образование и профессиональные качества родителей. Большое значение имеют личный пример отца и матери, традиции семьи. Следует учитывать характер общения в семье и ее общение с окружающими, уровень педагогической культуры взрослых (в первую очередь матери и отца), распределение между ними воспитательных обязанностей, взаимосвязь семьи со школой и общественностью. Особый и весьма важный компонент - специфика самого процесса семейного воспитания.

Активнейшее воздействие семья оказывает на развитие духовной культуры, на социальную направленность личности, мотивы поведения. Являясь для ребенка микромоделью общества, семья оказывается важнейшим фактором в выработке системы социальных установок и формирования жизненных планов. Общественные правила впервые осознаются в семье, культурные ценности общества потребляются через семью, познание других людей начинается с семьи. Диапазон воздействия семьи на воспитание детей столь же широк, как и диапазон общественного воздействия.

Все большее значение социологи придавали и придают коммуникативной функции семьи. Можно назвать следующие компоненты этой функции: посредничество семьи в контакте своих членов со средствами массовой информации (телевидение, радио, периодическая печать), литературой и искусством; влияние семьи на многообразные связи своих членов с окружающей природной средой и на характер ее

восприятия; организация внутрисемейного общения.

Если семья уделяет выполнению этой функции достаточное внимание, то это заметно усиливает ее воспитательный потенциал. Нередко с коммуникативной функцией связывают деятельность по созданию психологического климата семьи.

От нормального функционирования семьи во многом зависят личное счастье мужчин и женщин, психическое, физическое и духовное здоровье супругов и детей, удовлетворенность человека жизнью.

5. Значение семьи

Значение семьи в жизни каждого человека трудно переоценить. Семья дает нам опору, поддержку, тепло, навыки общения, первые уроки любви. Она помогает нам развивать характер, учит преодолевать трудности и т. д.. И чем семья благополучнее, чем больше в ней уделяется внимания каждому члену семьи и малышу в том числе, тем увереннее ребенок будет чувствовать себя в жизни.

Безусловно, самую важную роль в жизни каждого ребенка играют родители. Им дети подражают, на них хотят быть похожими. Однако отцовская и материнская любовь к ребенку не одинакова.

Любовь матери - это безусловная любовь. Мама готова принять своего ребенка любого (хорошего или плохого, здорового и больного и т. д.) и любит его только за то, что он есть. Несомненно матери так любить своего ребенка негативно сказывается на формировании его чувства собственного достоинства, самосознании ребенка и его способности любить. Особенно пагубно отсутствие безусловной любви матери для девочек. Это формирует ощущение одиночества и неуверенности в отношениях со сверстниками и взрослыми. Также результатом недостаточной любви в детстве или излишней требовательности матери может стать наличие зажатой самооценки уже у взрослой женщины.

Однако для формирующейся личности не менее, а возможно и более губительна и чрезмерная любовь матери, самопожертвование. Те девочки, чьи мамы жертвуют личной жизнью ради них, вырастут либо эгоистками, не способными любить, либо зависимыми и несамостоятельными. В любом случае, ни то ни другое не будет способствовать их счастливой и успешной жизни.

Любовь отца не такая безусловная как материнская любовь, она более требовательна, однако не менее необходимая для развития ребенка. К маме ребенок приходит, чтобы его пожалели, поделится с ней своими печалью и радостями. А с отцом он делится своими достижениями, ждет от него похвалы и одобрения, обращается за защитой. Для девочки папа также крайне важен, она ориентируется на его мнение в оценке ее женских качеств. Таким образом, женский характер в детском возрасте формируется благодаря двум составляющим - примеру матери и оценке отца.

И так, отношения ребенка с мамой основываются на чувствах, а отношения с отцом — на поступках. Однако это не означает, что папа не может любить ребенка просто так или, что мама не должна давать оценку его достижениям и поступкам. Довольно не просто разобраться в сложных отношениях детей и родителей. Можно только определить, что результатом любви родителей является ощущение ребенком чувства собственного достоинства, семейной близости, желания быть похожим на них.

Для формирования и развития личности ребенка важную роль играют не только его отношения с родителями, но и то, как родители относятся друг к другу, так как именно в детстве формируется модель будущей семейной жизни. Глядя на отношение родителей друг к другу, девочка создает идеальную модель собственной будущей семьи. Уже с раннего детства она знает, что в семье должна делать женщина, а что мужчина, как родители должны относиться к своим детям. Безусловно, со временем эта идеальная модель будет изменяться, но меняться будут лишь некоторые ее черты, а суть останется прежней. Интересен тот факт, что довольно часто девочки, которые выросли в благополучных семьях, выходят замуж за мужчин похожих на их отцов, причем не только по характеру, но и внешне.

В настоящее время под словом «семья» совсем не обязательно подразумевается наличие мамы, папы и детей. Сегодня растет число «неполных» семей, то есть с одним родителем (мамой или папой). У детей, которые выросли в таких семьях, могут возникнуть определенные проблемы в будущей семейной жизни и отношениях с противоположным полом. Кроме того, это может наложить отпечаток на развитие личности ребенка и вызвать некоторые особенности в его характере.

Одиноким родителям приходится выступать в роли кормильца, воспитателя и домохозяйки одновременно. Они сильнее переживают из-за неприятностей, случающихся у ребенка, чаще испытывают материальные трудности - все это, конечно же, не способствует созданию оптимальных условий для его воспитания. Большинство неполных семей в нашей стране состоят ИЗ мамы и ребенка, а одинокие отцы - довольно редкое явление.

Раньше считалось, что мальчики страдают больше из-за отсутствия в семье отца, чем девочки. Однако последние исследования показывают, что девочки, выросшие без отца, испытывают определенные трудности в общении с противоположным полом, некоторые чувствуют себя дискомфортно в присутствии мужчин. Девочкам, лишившимся папы в подростковом возрасте (из-за развода) иногда становится свойственна агрессивность, неразборчивость в сексуальных связях.

Дети, которые растут только с одним из родителей, не видят отношения между мужчиной и женщиной внутри семьи и это искажает их представления о семейной жизни.

Ребенок получает дополнительные психические травмы, когда родители расходятся и начинают делить ребенка, позволяя себе неслучайно отзываться друг о друге в его присутствии. Малыш в этой ситуации не может сделать выбор между мамой и папой и иногда винит себя в случившемся (в разводе родителей).

В воспитании ребенка родители дополняют друг друга, каждый из них имеет свою индивидуальность. И когда ребенок теряет одного из них, то первому приходится брать на себя функции второго. Конечно, это создает некоторые сложности в отношениях с ребенком, но жизнь показывает, что многие мамы справляются с отведенной им ролью. К тому же практика показывает, что дети, которые росли только с мамой, намного лучше приспособлены к жизни, чем те дети, которые росли в полной семье в атмосфере ненависти между родителями. Поэтому если выбирать между воспитанием в полной, но конфликтной семье и неполной, то неполная семья, безусловно, будет меньшим злом.

Приемная семья, лучший способ помочь покинутому ребенку, сделать его счастливым, отдав ему свою любовь и заботу.

6. Планирование семьи - комплекс медицинских, социальных и юридических мероприятий, направленных на рождение желанных для семьи, здоровых детей, на профилактику аборт, сохранение репродуктивного здоровья, достижения гармонии в браке.

По определению ВОЗ «Планирование семьи» - это обеспечение репродуктивной функции для рождения здоровых и желанных детей.

Планирование семьи актуально для всех цивилизованных стран мира и охватывает охрану репродуктивного здоровья населения, а также связано со здоровьем будущего поколения, сохранением генофонда нации.

Планирование семьи, как и поиск противозачаточных средств, велись уже тысячи лет назад, ведь во все времена необходимость предупреждения беременности была так же сильна, как и потребность в материнстве.

Чуть ли не самый древний след о попытках планирования семьи оставили египтяне в папирусах, написанных 3,5 тысячи лет назад. Там был описан тампон, пропитанный средством, которое предотвращало зачатие. Во времена Гиппократов уже было известно, что в зависимости от менструального цикла существуют благоприятные и неблагоприятные для зачатия дни. Некоторые женщины этим методом регулирования беременности пользуются и сегодня, хотя надежность его весьма низка. Но возможность рожать способностью к зачатию осознанно человек получил только 60 лет назад, когда японец Огино и австриец Кнаус открыли, как происходит оплодотворение. Первый метод регулирования способности к зачатию, основанный на научных наблюдениях, был назван методом Огино-Кнауса или физиологический метод и получил название супружеского календаря.

В наши дни контроль рождаемости - это понятие, известное любому цивилизованному человеку в любой стране. Ребенок в семье - большое счастье, но в наше время дети должны появляться на свет, когда их ждут. Тогда счастливы и родители, и ребенок, и тогда достигается гармония в браке.

Необходимо разумно планировать свою семейную жизнь, как женщине, так и мужчине. С молодых лет надо думать о своем здоровье и чаще обращаться по интимным вопросам к специалистам.

В настоящее время в России созданы и функционируют центры планирования семьи и репродукции на федеральном и региональном уровнях. Структурными подразделениями являются кабинеты планирования семьи.

В российской программе планирования семьи большие надежды возлагаются на средний медицинский персонал, на его активную просветительскую и информационную работу с населением и непосредственное обучение методам и средствам контрацепции.

Функции центра планирования семьи:

- консультирование по вопросам планирования семьи;

- подробное информирование пациенток о современных противозачаточных средствах, показаниях и противопоказаниях к их

использованию;

- подбор методов контрацепции;
- проведение профилактических гигиенических осмотров и наблюдение за пациентками, применяющими контрацепцию;
- направление на консультацию при затруднении подбора контрацепции, выявлении заболевания или беременности;
- проведение бесед по контрацепции с женщинами после аборта и роженицами;
- проведение работы с подростками по половому воспитанию, пропаганда здорового образа жизни.

Сестринский персонал должен иметь высокий общеобразовательный и специальный уровень подготовки. Одно из направлений деятельности - просветительская программа, призванная помочь молодым людям подготовиться к семейной жизни, сориентировать их в вопросах планирования семьи. Специалисты помогут молодым супругам наладить взаимоотношения между собой, подготовиться к предстоящему рождению ребенка, объяснят как вести себя на этапах беременности, родов и послеродового периода. Здоровье будущего ребенка зависит от многих причин: наследственность, состояние здоровья родителей, факторов окружающей среды, особенностей течения беременности и родов.

Рекомендации супругам:

1. благоприятный возраст для родов – 19 - 35 лет;
2. интервалы между родами должны быть не менее 3 лет;
3. зачатие допускается через 2 месяца после перенесенного инфекционного заболевания;
4. рекомендовано зачатие осенью и зимой: снижается % спонтанных мутаций и риск иммунного конфликта;
5. за 2 месяца до зачатия женщина должна быть выведена из зоны контакта с химическими веществами;
6. за 2 месяца до зачатия обоим супругам необходимо отказаться от вредных привычек.

Не менее важным направлением планирования семьи является предупреждение нежелательной беременности, а, следовательно - профилактика абортов, снижении гинекологической заболеваемости и материнской смертности.

7. Методы контрацепции

В настоящее время существует достаточно много различных противозачаточных средств. Согласно требованиям ВОЗ современный контрацептив должен максимально отвечать следующим требованиям:

- быть высокоэффективными;
- не оказывать системного влияния на организм;
- обладать обратимым действием;
- быть простым в применении;
- быть доступным и экономически выгодным.

Классификация

I. Гормональная контрацепция:

1. Комбинированные оральные контрацептивы (КОК):

- а) состоящие из комбинации эстрогенов и гестагенов (моно-, двух-, трехфазные);
 - б) низкодифференцированные монофазные препараты, содержащие гестагены последнего поколения.
2. Мини-пили, содержащие микродозы гестагенов.
 3. Гестагенсодержащие нетаблетированные контрацептивы пролонгированного действия.
 4. Посткоитальные препараты, содержащие, как правило, гестагены в больших дозах.

II. Внутриматочная контрацепция (ВМК).

III. Барьерная контрацепция:

1. женская:

- а) химические средства – спермициды;
- б) немедикаментозные механические барьеры;
- в) медикаментозные механические барьеры;

2. мужская – презервативы.

IV. Биологические методы контрацепции:

1. ритмический;
2. температурный.

V. Хирургический метод:

1. женская стерилизация;
2. мужская стерилизация.

Гормональная контрацепция

В последние годы наиболее эффективным и самым распространенным в мире методом предупреждения беременности является гормональная контрацепция. Сегодня доказано, что при дифференцированном подходе к назначению контрацептивов, риск для здоровья женщин в 10 и более раз ниже риска, связанного с абортами, беременностью и родами.

Механизм действия гормональных контрацептивов:

- блокада овуляции;
- нарушение функции желтого тела;
- нарушение имплантации;
- уплотнение и сгущение цервикальной слизи.

Комбинированные оральные контрацептивы (КОК)

Контрацептивные преимущества КОК:

- высокая эффективность (около 99%) и безопасность;
- быстрая обратимость - овуляция восстанавливается через 2-3 месяца после отмены КОК;
- использование не связано с половым актом;
- снижает страх нежелательной беременности.

КОК снижает риск развития:

- доброкачественных и злокачественных новообразований женских половых органов и молочных желёз;
- воспалительных заболеваний органов малого таза;
- потерю костной массы в пременопаузе.

Неконтрацептивные преимущества:

- регуляция менструального цикла;
- снижение объема менструальной кровопотери и, как следствие, уменьшение частоты анемий;
- уменьшение предменструального напряжения;
- возможность изменить срок начала очередной менструации.

Начало приема КОК:

1. с 1-го дня менструального цикла
2. после аборта в тот же день
3. после родов:

- через три недели, если женщина не кормит грудью;
- через 6 месяцев, если женщина кормит ребенка грудью (метод лактационной аменореи).

Правила приема КОК:

- ежедневно в одно и то же время по 1 таблетке;
- завершив прием 21-ой таблетки, сделать 7-дневный перерыв; если в пачке 28 таблеток - перерыв не делать;

- при желании отсрочить менструацию - не делать 7-дневного перерыва.

Если пропущена таблетка более 12 часов:

- принять пропущенную таблетку
- следующие таблетки принимать как обычно
- дополнительная контрацепция в течение 7 дней.

Риск, связанный с приемом КОК:

- увеличение риска сердечно-сосудистых заболеваний у курящих женщин старше 35 лет;
- увеличение риска тромбозов.

Проходящий побочный эффект: у некоторых женщин в первые 1-2 менструальных цикла приема КОК иногда появляются мажущие кровянистые выделения из-за недостаточной дозы эстрогенов в КОК или индивидуальной чувствительности, тошнота, головная боль, нагрубание молочных желез. Данные симптомы самостоятельно исчезают примерно к 4-му циклу.

Противопоказания к применению КОК:

1. абсолютные:

- беременность;
- тромбоз, тромбофлебит, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь;
- мигрень с очаговой неврологической симптоматикой;
- болезни печени: острый вирусный гепатит, декомпенсированный цирроз, опухоли печени;
- злокачественные опухоли;

2. относительные:

- курение;
- ожирение;
- сахарный диабет.

КОК могут быть 3 типов:

1. монофазные - в каждой таблетке содержится постоянная доза эстрогенов и гестагенов (ноновлон, ригевидон, новинет, регулон, марвелон, микрогенон и др.);
2. двухфазные - первые 10 таблеток содержат эстрогены, а остальные 11 таблеток являются комбинированными (антеовин);
3. трехфазные - состоят из трех видов таблеток, в зависимости от содержания в них эстрогенов и гестагенов и отличаются по цвету (трирегол, триквилар, тризистон).

Многофазные КОК обеспечивают наименьшее вмешательство в естественное течение циклических процессов в репродуктивной системе женщины, оказывают минимальное влияние на свертывающую систему крови, липидный обмен, содержание инсулина.

Мини - пили (МП)

К этой группе относятся препараты, содержащие микродозы гестагенов. Препараты группы МП обладают минимальным системным воздействием на организм и могут быть рекомендованы следующим группам женщин:

- кормящим матерям с 6-ой недели послеродового периода;
- в позднем репродуктивном возрасте (старше 35-40 лет);
- с побочными нежелательными эффектами от применения КОК;
- больным сахарным диабетом, гипертонической болезнью, ожирением.

К неблагоприятным побочным эффектам применения МП можно отнести: межменструальные кровянистые выделения, болезненность молочных желез.

Контрацептивный эффект наблюдается через 48 часов после начала приема МП. Принимают с первого дня без семидневного перерыва, в постоянном режиме (микронор, фемулен, континуин, овретте и др.).

Гестаген-содержащие пролонгированного действия (ГСП)

Основными средствами в настоящее время в России являются:

1. депо-провера-150 (США), инъекции 1 раз в 3-6 месяцев;
2. норэстерат (Германия), инъекции 1 раз в 2-3 месяца;
3. норплант (Финляндия), имплантант - капсула, которая вводится подкожно в область плеча и ежедневно выделяет гормон,

обеспечивая контрацепцию в течение 5 лет.

Преимущества ГСП:

- высокая контрацептивная эффективность - 99,8%;
- удобно в применении;
- используют при наличии противопоказаний к применению эстрогенов;
- лечебный эффект при доброкачественных гиперпластических процессах эндометрия и эндометриозе;
- не оказывает воздействия на ЖКТ.

Недостатки:

- введение ГСП производится только медицинским персоналом;
- недостаточно быстрая обратимость действия препарата;
- нарушение менструальной функции в виде межменструальных кровянистых выделений.

Препараты данной группы находят все более широкое применение у женщин позднего фертильного возраста, в пременопаузе и нуждающихся в терапевтическом эффекте.

Посткоитальная контрацепция

Является чрезвычайной мерой профилактики нежелательной беременности в тех случаях, когда женщина имела незащищенный половой акт, например, без применения противозачаточных средств, пропуска в приеме таблеток, изнасилования.

Состоят из больших доз эстрогенов или гестагенов. Метод эффективен, если с момента «незащищенного» полового акта прошло не более 72 часов.

Приблизительно у половины женщин после приема таблеток появляются тошнота, иногда рвота, возникает нарушение и укорочение менструального цикла, а также большой ряд побочных реакций.

Для посткоитальной контрацепции существует препарат постинор, содержащий активный гестаген. Рекомендуется прием 1 таблетки в течение 1 часа после полового акта. Максимальная доза составляет 4 таблетки за менструальный цикл.

Внутриутробная контрацепция (ВМК)

ВМК отвечает всем основным требованиям, предъявляемым к контрацептивам; высокоэффективны (от 92 до 97%); восстановление фертильности после их удаления происходит в среднем через 3-6 месяцев.

Выделяют 2 основных вида ВМК:

- немедикаментозные ВМК, изготовленные из инертных пластических материалов (из полиэтилена в виде буквы S);
- медикаментозные ВМК, включающие в себя специальную систему, которая с постоянной скоростью выделяет в полость матки химические соединения или гормоны.

На сегодняшний день инертные ВМК практически не используются.

Среди медикаментозных весьма распространены ВМК, в состав которых входит медная проволока в виде спирали. Популярными являются ВМК с серебром. Существуют контрацептивы из сплава золота.

Механизм действия ВМК:

- торможение миграции сперматозоидов из влагалища в маточные трубы;
- изменение скорости продвижения оплодотворенной яйцеклетки;
- лизис оплодотворенной яйцеклетки, нарушение имплантации;
- нарушение пролиферативно-секреторных процессов эндометрия.

Введение ВМК - серьезная манипуляция, которая должна осуществляться хорошо подготовленным специалистом с учетом

показаний и противопоказаний.

ВМК показаны женщинам:

- рожавшим или имевшим ранее беременность;
- нуждающимся в длительной контрацепции;
- при лечении и для профилактики синдрома Ашerman (синехий полости матки).

Противопоказания:

- беременность или подозрение на нее;
- острые, подострые и хронические воспалительные заболевания женских половых органов;
- заболевания шейки матки (лейкоплакия, эрозия, полипы, эктропион);
- нарушения менструального цикла;
- доброкачественные опухоли (миома матки, кисты и кистомы яичников) и подозрение на злокачественные опухоли женских половых органов;

- аномалии развития матки;
- полипоз, гиперплазия эндометрия;
- заболевания, протекающие с нарушением гемостаза;
- мастопатия;
- аллергия на вещества, выделяемые ВМК.

Правила введения ВМК

Целесообразно вводить на 4-8-ой день менструального цикла, когда слизистая оболочка матки менее ранима, а цервикальный канал приоткрыт.

Введение ВМК производится только в медицинском учреждении в малой операционной врачом. Перед введением рекомендовано проводить премедикацию (транквилизаторы, спазмолитики, анальгетики).

После введения: наблюдение 30-40 минут, по показаниям анальгетики, спазмолитики, половой покой 7-8 дней, первые 4-6 месяцев ограничение физических нагрузок.

Возможные осложнения:

- вероятность наступления беременности (1-3 на 100 женщин), беременность на фоне ВМК часто бывает внематочной;
- увеличение длительности и объема кровопотери во время менструации, ДМК;
- появление болей в нижних отделах живота;
- экспульсия (выпадение) ВМК в течение первого года применения;
- перфорация матки при введении ВМК;
- воспалительные заболевания гениталий на фоне ВМК.

Барьерная контрацепция

Барьерные методы контрацепции (БК) препятствуют попаданию спермы из влагалища в матку.

Различают следующие типы БК:

1. женские:

а) химические или спермициды (кремы, гели, аэрозольные пены, пенные и непенные свечи и таблетки).

Основное требование, предъявленное к спермицидам - их способность разрушать сперматозоиды не более, чем за 1-2 минуты.

Спермициды вводят во влагалище (в передний свод) за 15-20 минут до полового акта в положении лежа.

К спермицидным средствам также относятся:

- раствор уксуса (2 чайные ложки 3% уксуса на 1 л воды);
- 3% раствор борной кислоты;
- 20% раствор хлорида натрия;
- раствор лимонного сока (1 лимон на 0,5 л воды).

Спринцевания следует проводить немедленно после полового акта.

Одним из наиболее эффективных спермицидов является «Фарматекс», который выпускается в виде капсул и крема. Он обладает не только противозачаточным эффектом, но и оказывает антисептическое действие.

К числу осложнений следует отнести аллергию, зуд и жжение во влагалище.

Данный способ контрацепции нашел широкое применение среди молодых женщин, живущих нерегулярной половой жизнью.

б) немедикаментозные механические барьеры (диафрагмы, шеечные колпачки, женские презервативы).

Применяются изолированно или в сочетании со спермицидами.

К достоинствам этого способа относятся простота, безвредность и возможность повторного использования.

В то же время, механические контрацептивы могут вызвать дискомфорт у женщин и иногда мешать совершению полового акта.

Рекомендуется преимущественно рожавшим женщинам.

Противопоказания: эндоцервицит, эрозия шейки матки, аллергия, рецидивирующие воспалительные процессы придатков матки, кольпит, разрыв промежности и шейки матки.

К немедикаментозным женским барьерам также относится женский презерватив (фемидом) - вещь для нашей страны малознакомая; представляет собой пластиковый мешочек, выстилающий влагалище изнутри и оканчивающийся снаружи кольцом.

в) медикаментозные механические барьеры (вагинальные губки).

Подобно диафрагме и шеечному колпачку, губка вводится заблаговременно до полового акта. Так как она содержит спермицид, нет необходимости в применении спермицидных препаратов во время использования этого метода.

Губка может вызывать аллергические реакции у партнеров, отличающихся повышенной чувствительностью к спермицидам.

2. мужские (презервативы).

Презервативы, как мужские, так и женские, при правильном их применении - относительно высокоэффективный метод контрацепции.

Неповрежденный презерватив непроницаем для микроорганизмов и вирусов. Данный вид контрацепции является предпочтительным для подростков, как средство профилактики инфекций, передающихся половым путем.

Эффективность различных методов БК во многом зависит от правильности их применения и составляет от 85 до 95%.

Барьерная контрацепция показана:

- кормящим женщинам;
- партнерам, использующим естественные методы контрацепции;
- женщинам, находящимся в позднем репродуктивном возрасте (старше 35-40 лет);
- партнерам, подверженным высокому риску развития инфекций, передаваемых половым путем;
- женщинам, ожидающим назначения других методов контрацепции.

Биологические методы контрацепции

Точное знание момента, когда происходит овуляция, позволяет вычислить так называемые «опасные» и «безопасные» дни для интимной жизни, исходя из менструального цикла каждой женщины.

К биологическим или естественным методам относятся:

- ритмический;
- температурный.

Ритмический метод (периодическое воздержание или календарный метод) основан на определении времени овуляции (на 14-ый день цикла при 28-дневной его продолжительности) и ограничении количества половых контактов в перiovуляторный период. Учитывая жизнеспособность яйцеклетки и сперматозоида (48-72 часа), следует избегать половых контактов с 11-го по 17-й день цикла.

Температурный метод основан на определении времени подъема базальной (ректальной) температуры путем ежедневного измерения утром, не вставая с постели в течение 10 мин. (минимум - 3 менструальных цикла), и воздержания в дальнейшем от полового

сношения за 3 дня до подъема и 3 дня после подъема температуры.

Температурный метод абсолютно безвреден для здоровья женщин. Однако он подходит только тем, у кого стабильный и достаточно длинный менструальный цикл.

Биологический метод контрацепции является самым безопасным для здоровья женщины, но эффективность его низка, всего 35%.

Хирургическая стерилизация

Относится к необратимым методам контрацепции. При ее проведении создаются изменения половых органов, исключающие наступление беременности. В ряде случаев возможно восстановление фертильности после применения микрохирургической операции.

1. Стерилизация женщин - операция, цель которой - сделать непроходимыми маточные трубы. Достигается это с помощью перевязки, пересечения, электрокоагуляции, лазерного воздействия.

Овуляция происходит у женщин, как и прежде, но сперматозоиды уже не могут проникнуть в маточные трубы и оплодотворить яйцеклетку.

Хирургическая стерилизация проводится по желанию женщин при определенных показаниях, предусмотренных приказом.

Хирургическая стерилизация проводится по желанию женщин при определенных условиях и показаниях, предусмотренных законом.

Хирургическая стерилизация проводится в гинекологическом стационаре.

Стерилизация мужчин состоит в пересечении, перевязке или удалении небольшого участка семявыносящего протока. Эта операция не лишает мужчину его «мужских возможностей и достоинств». Проводится в урологических стационарах.

Тема: «Период беременности и родов»

Цель:

- знать физиологию беременности;
- знать физиологические изменения в организме беременной;
- знать диагностику беременности;
- знать понятие «роды», определение предполагаемой даты родов;
- знать периоды родов

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Физиология беременности
2. Физиологические изменения в организме беременной
3. Диагностика беременности
4. Понятие «роды», определение предполагаемой даты родов
5. Периоды родов

Краткий конспект теоретического материала:

ФИЗИОЛОГИЯ БЕРЕМЕННОСТИ

1. Сущность оплодотворения

Сущность процесса оплодотворения заключается в слиянии женской и мужской половых клеток. Оплодотворению предшествуют сложные процессы созревания яйцеклетки (оогенез) и сперматозоида (сперматогенез).

Зрелая яйцеклетка состоит из протоплазмы и ядра. Поверхность ее покрыта блестящей прозрачной оболочкой. После выхода яйцеклетки из фолликула она покрыта многорядным эпителием, т. е. гранулезными клетками, образующими лучистый венец.

Зрелый сперматозоид состоит из головки, шейки и хвостика. Головка содержит наиболее важную часть половой клетки - ядро, несущее наследственные признаки отца. Благодаря хвосту сперматозоид активно передвигается со скоростью 2-3 мм/мин.

В отличие от сперматозоида яйцеклетка подвижностью не обладает. Зрелая яйцеклетка выходит в брюшную полость из фолликула в момент овуляции и попадает в маточную трубу. Период овуляции и первые 12-24ч. после нее являются самыми благоприятными для оплодотворения (фертильные дни).

При половом сношении во влагалище извергается сперма 3-5 мл, которая содержит 300-500 млн. сперматозоидов. В 1 мл спермы содержится от 60 до 100 млн. сперматозоидов, 70% которых должны быть подвижны и иметь нормальное строение. Такая сперма считается полноценной. Во влагалище часть сперматозоидов погибает под действием кислой среды влагалища. Наиболее жизнеспособные попадают через шеечный канал в полость матки и маточные трубы. В щелочной среде в матке и маточных трубах сперматозоиды сохраняют способность к движению в течение 3-4 дней, а к оплодотворению 24-48 часов. Подвижные сперматозоиды достигают полости матки через ½ - 1ч, а в маточные трубы попадают через

1 ½ - 2ч, где встречаются с яйцеклеткой. Сперматозоиды, проникшие через матку и трубы в брюшную полость, погибают в течение суток.

Оплодотворение обычно происходит в ампулярном отделе маточной (фаллопиевой) трубы. К зрелой яйцеклетке устремляются миллионы сперматозоидов. На поверхности яйцеклетки образуется воспринимающий бугорок, через который в яйцеклетку проникает только один сперматозоид. Массовому проникновению препятствует лучистый венец и прозрачная оболочка. С момента слияния половых клеток, т.е. оплодотворения, начинается беременность. Образуется одноклеточный зародыш - зигота, из которой за 40 недель развивается человеческий организм.

2. Основные этапы развития плодного яйца

Предимплантационный период. Оплодотворенная яйцеклетка, продвигаясь по маточной трубе, подвергается дроблению, образуя две дочерние клетки - бластомеры, последующее деление - комплекс бластомеров, напоминающий тутовую ягоду - морулу.

В процессе деления образуется два вида бластомеров: одни более крупные и темные, другие мелкие и светлые. Скопление темных и крупных, располагающихся в центре морулы, получило название эмбриобласт. Из него впоследствии образуются клетки зародыша. Светлые мелкие клетки находятся на поверхности и образуют трофобласт, который обеспечивает имплантацию и питание зародыша. При прохождении через маточные трубы между эмбриобластом и трофобластом образуется небольшая полость, заполненная жидкостью - бластоциста.

Продвижение зародыша по маточной трубе продолжается в течение 4-5 дней, на 5-6 день он попадает в матку. Движение зародыша осуществляется за счет перистальтики трубы, мерцания ресничек

покровного эпителия в сторону матки, продольного расположения складок трубы, а также - выделения секрета, который обволакивает морулу и увлажняет поверхность слизистой оболочки трубы.

На стадии морулы оплодотворенная яйцеклетка попадает в матку, где происходит процесс ее внедрения в слизистую оболочку - имплантация. Трофобласт выделяет ферменты, которые растворяют ткани слизистой оболочки матки и плодное яйцо оседает на ее поверхности. В течение 24 ч. зародыш погружается в слизистую более, чем на половину, а за 40 ч. - полностью. После этого отверстие над ним зарастает, процесс имплантации заканчивается (на 6-7 день после оплодотворения).

После имплантации начинается быстрое развитие зародыша и его оболочек. Происходит ответственный период закладки основных органов - органогенез, а также формирование плаценты - плацентация.

Плодное яйцо быстро растет, при этом происходит развитие, как самого зародыша, так и его оболочек. Из внутреннего слоя клеток трофобласта, окружающих зародыш, формируется оболочка, которая продуцирует околоплодные воды и называется амнионом. Из наружного

слоя трофобласта развивается наружная оболочка плодного яйца, которая носит название ворсинчатой - хорион. Ворсины хориона вначале не имеют сосудов, постепенно происходит васкуляризация хориона - в его ворсины врастают сосуды зародыша. Это обеспечивает более интенсивный обмен веществ между зародышем и организмом матери. На II-III месяце беременности начинается атрофия ворсин хориона на одном полюсе плодного яйца, обращенном в полость матки. На противоположной стороне хориона, погруженного в слизистую матки, ворсины разрастаются, таким образом, хорион делится на гладкий и ветвистый. В начале IV месяца (16 нед) ветвистая часть хориона превращается в плодную часть плаценты. Помимо ворсин хориона, составляющих главную массу плаценты, в ее формировании принимает участие децидуальная оболочка матки - материнская часть плаценты.

К 12-14 неделе беременности завершается период органогенеза плода и плацентации. К этому времени достаточно хорошо сформирована плацента, заложены все органы и системы. Плод окружен околоплодными водами и тремя оболочками, две из которых являются плодными (амнион и хорион) и одна - материнской (децидуальная).

Плод с плацентой соединяет шнуровидное образование - пуповина, в которой проходят две артерии и одна вена. По артериям течет венозная кровь от плода к плаценте (т.е. к матери), по вене к плоду притекает артериальная кровь. Сосуды пуповины окружены студенистой соединительной тканью - вартонов студень.

После 12-14 недель начинается плодный (фетальный) период внутриутробного развития - фетогенез. До этого времени зародыш назывался эмбрионом, после - плодом. Фетальный период продолжается до окончания беременности.

Снабжение плода необходимыми питательными веществами, кислородом и удаление продуктов обмена осуществляется через плаценту.

К концу беременности плацента имеет диаметр 15-18 см, толщину 2-3 см, массу 500-600г. В плаценте различают две поверхности: внутреннюю или плодную и наружную, или материнскую. На плодной поверхности, покрытой водной оболочкой, проходят сосуды. Материнская поверхность состоит из 15-20 отдельных долек. Плацента вместе с оболочками и пуповиной составляют послед.

Плацента человека относится к самому совершенному типу развития - гемохориальному: ворсины хориона, прикрепляясь к слизистой матки, расплавляют стенки проходящих в ней сосудов. Кровь из материнских сосудов изливается в межворсинчатые пространства - лакуны. Ворсины как бы плавают в лакунарной крови. Из материнской крови, циркулирующей между ворсин, через стенку ворсин в их кровеносные сосуды проникают питательные вещества, кислород. Далее по сосудам кровь собирается в пупочную вену и поступает к плоду. В обратном направлении из крови плода в кровь матери поступают продукты обмена, подлежащие удалению.

Материнская кровь в лакунах не смешивается с кровью плода, протекающей по сосудам внутри ворсин. Плод имеет самостоятельную систему кровообращения.

Функции плаценты: дыхательная, трофическая, выделительная, секреторная и барьерная. Она синтезирует сложный комплекс гормонов и биологически активных веществ, необходимых для правильного развития беременности. Плацента защищает плод от токсических продуктов обмена матери. Однако защита плацентой осуществляется в ограниченных пределах. Так, через плаценту легко проходят наркотики, алкоголь, никотин, ртуть, мышьяк, некоторые лекарственные препараты, например, антибиотики тетрациклинового ряда, возбудители внутриутробных инфекций, в т.ч. - вирус краснухи.

Необходимой средой обитания плода являются околоплодные воды, которые образуются в результате секреции эпителием амниона, трансудации из крови матери и деятельности почек плода. К концу беременности накапливается 1-1,5л вод.

Состав околоплодных вод: белки, жиры, углеводы, калий, кальций, микроэлементы, ферменты, гонадотропные гормоны, окситоцин и др.

Функции околоплодных вод:

- являются средой обитания плода, создают условия для его развития и движений;
- защищают организм плода от внешних воздействий;
- препятствуют сращению кожи плода с амнионом;
- предохраняют пуповину от сдавливания;
- участвуют в обмене веществ плода;
- являются питательной средой для плода.

В околоплодные воды плодом выделяется моча и секрет из дыхательных путей. Обновляющиеся в среднем через каждые 3-6 ч. воды, подвергаются значительным изменениям в связи с состоянием матери и плода.

3. Физиологические изменения в организме беременной

Под влиянием новых условий, связанных с развитием плода, в организме беременной возникают многочисленные сложные физиологические адаптационно - защитные изменения. Они определяют гомеостаз и нормальное функционирование органов и систем, способствуют правильному развитию плода, подготавливают организм женщины к родам и кормлению новорожденного.

Перестройка организма регулируется ЦНС при активном участии желез внутренней секреции.

Нервная система. Происходят сложные изменения, имеющие физиологический характер. В первые месяцы беременности и в конце её происходит понижение возбудимости коры головного мозга. Одновременно происходит возбудимость ретикулярной формации ствола и спинного мозга.

Наблюдаются изменения в тоне вегетативной нервной системы (в начале повышение тонуса) - изменение вкуса, тошнота, повышенное выделение слюны, запоры, склонность к головнокругению.

Эндокринная система. В яичнике развивается новая железа - желтое тело беременности, продуцирующая прогестерон, с III-IV месяца подвергается регрессу, и его функцию выполняет плацента. В яичнике овуляция не происходит. В плаценте также вырабатываются гормоны - эстрогены. Увеличивается в 2-3 раза передняя доля гипофиза, в ней образуются клетки беременности. Усиливается продукция гонадотропных гормонов, особенно лютеинизирующего и лютеотропного (пролактин) - подготавливают молочные железы к лактации. Щитовидная железа увеличивается на 35-40%. Надпочечник подвергается значительному изменению - повышается синтез стероидных гормонов.

Иммунная система. Возникающие изменения связаны с антигенной неоднородностью организма матери и плода, в результате плод не отторгается.

Обмен веществ. Возрастает основной обмен и потребление кислорода, что компенсируется увеличением частоты дыхания и легочной вентиляции. Изменяются белковый, углеводный, липидный, минеральный и водный обмены. В общем обмене большое значение имеют витамины, потребность в них возрастает.

Сердечно-сосудистая система. Разрастается сосудистая сеть матки и других отделов половой системы, увеличивается масса крови, возникает новый круг плацентарного кровообращения. Происходит физиологическая гипертрофия левого желудочка, увеличивается минутный объем, увеличивается проницаемость капилляров. АД при физиологической беременности не изменяется, однако во II половине появляется склонность к гипертензии.

Кровь. Усиливается кроветворение, возрастает количество эритроцитов, гемоглобина, плазмы крови и общий объем циркулирующей крови. Повышается свертываемость крови, особенно в последние месяцы беременности.

Органы дыхания. Деятельность легких усиливается, благодаря расширению грудной клетки, увеличивается использование кислорода.

Органы пищеварения. Изменение вкуса, повышение аппетита.

Секреция желез желудка и кишечника не изменяются, но снижается моторная активность, что ведет к запорам.

Мочевыделительные органы. Почки функционируют с большим напряжением, т.к. выводят продукты обмена матери и плода.

Кожа - пигментные пятна, рубцы беременности.

Масса тела. В норме прибавка массы тела за беременность составляет 7 - 14кг.

Молочные железы. Происходит подготовка к лактации. Железистые дольки увеличиваются, число их возрастает. В первые месяцы появляется молозиво.

Матка к концу беременности увеличивается в 20 раз, занимает почти всю полость живота. Длина матки к концу беременности 37-

38 см, объем внутренней полости возрастает в 500 раз. Увеличение происходит за счет гипертрофии мышечных волокон. Каждое мышечное волокно удлинится в 10-12 раз и утолщается в 4-5 раз, одновременно происходит размножение мышечных волокон. Гиперплазия главным образом происходит в первой половине беременности (до 18-20 недель). Соединительная ткань матки разрастается и разрыхляется. Количество эластических волокон нарастает. Все это приводит к размягчению матки, увеличению её пластичности и эластичности. Матка приобретает способность изменять форму, величину, емкость, тонус, возбудимость и сократительную функцию.

Возбудимость матки в первые месяцы беременности понижена, с увеличением срока беременности она возрастает, достигая наивысшей степени к родам.

Яичники несколько увеличиваются, становятся мягче, овуляция в них прекращается.

Связки удлиняются и утолщаются.

Во влагалище резко возрастает кровоснабжение, стенки разрыхляются, становятся сочными и легко растяжимыми. Слизистая приобретает цианотичную окраску. То же происходит с наружными половыми органами.

4. Диагностика беременности

В ранние сроки диагноз беременности устанавливают на основании предположительных и вероятных признаков.

Предположительные (сомнительные) признаки:

- изменение аппетита, тошнота, иногда рвота по утрам;
- изменение вкуса и обоняния;
- изменение со стороны нервной системы (плаксивость, раздражительность, сонливость);
- пигментация кожи.

Вероятные признаки:

- прекращение менструации;
- увеличение молочных желез, появление молозива при надавливании на сосок;
- цианоз слизистой оболочки влагалища и шейки матки;
- увеличение матки, изменение ее формы и консистенции.

Выявление вероятных признаков производится путем:

- а) опроса;
- б) пальпации молочных желез и выдавливания молозива;
- в) осмотра наружных половых органов;
- г) исследования при помощи зеркал;
- д) бимануального исследования.

Диагноз беременности является несомненным при наличии достоверных признаков, появляющихся в более поздние сроки (с 20

неделя):

- выслушивание сердцебиения плода стетоскопом (с 23 недель);
- ощущение шевеления (у первобеременных – с 20 недель, у повторобеременных – с 18);
- пальпация частей плода в полости матки при наружном акушерском исследовании (приемы Леопольда);
- данные ультразвукового и рентгенологического исследования.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РОДЫ

1. Понятие «роды», определение предполагаемой даты родов

Роды - это физиологический акт, возникающий в результате сложных нейроэндокринных, обменных и других изменений в организме беременной, в результате чего, из полости матки происходит изгнание плода и последа и излитие околоплодных вод.

Роды наступают через 10 акушерских месяцев (280 дней, 40 недель) после зачатия. К этому времени плод становится зрелым, способным к внутриутробному существованию. Роды при сроке беременности 38 – 42 недели называются своевременными или срочными, в 23 – 37 недель - преждевременными, а позже 42 недели – запоздалыми.

Срок родов или предполагаемую дату родов должен уметь определить не только врач, но и фельдшер. Для этого учитываются следующие данные:

- первый день последней менструации - от этого числа отсчитывают назад три месяца и прибавляют 7 дней. Допустим, первый день последней менструации - 20 августа - три месяца = 20 мая + 7 дней = 27 мая;
- первое шевеление плода – первобеременные первое шевеление плода ощущают в 20 недель, повторобеременные - в 18 недель;
- размер матки при первой явке в женскую консультацию, если явка состоялась до 12 недель беременности;
- данные объективного осмотра: определяют срок беременности по ВСДМ и прибавляют по одной неделе до 40;
- данные УЗИ.

Родовая деятельность – процесс, сопровождающийся схватками, происходящими с нарастающей частотой, интенсивностью и приводящими к раскрытию шейки матки, рождению плода и последа.

2. Прелиминарный период

Роды редко наступают неожиданно. С 38 недель в организме беременной происходит ряд изменений.

1) Формирование в ЦНС родовой доминанты – очага возбуждения, регулирующего подготовку к родам и сам процесс родов.
2) Изменение соотношения эстрогенов и прогестерона за счет увеличения эстрогенов, которые обеспечивают образование рецепторов к простагландинам, окситоцину, серотонину и другим биологически активным веществам, которые повышают возбудимость матки.

3) Структурные изменения шейки матки. Зрелая шейка матки расположена по оси таза, укорочена до 1 – 1,5 см, полностью размягчена, внутренний зев мягкий, плавно переходящий в нижний сегмент, наружный зев свободно пропускает 1 палец.

4) Отслоение нижней части плодного пузыря от стенок матки.

5) Отхождение слизистой пробки шейки матки.

6) Плотное прижатие предлежащей части плода к входу в малый таз.

Данные изменения приводят к появлению некоторых симптомов, рассматриваемых как предвестники родов, т.н. прелиминарный период.

- 1) Сонливость, спокойное поведение.
- 2) Перемещение центра тяжести тела беременной вперед, в связи с чем, плечи и голова несколько отводятся назад.
- 3) Опущение дна матки, за счет чего облегчается дыхание.
- 4) Выделение из влагалища густой тягучей слизи (слизистая пробка).
- 5) Выпячивание пупка.
- 6) Отсутствие прибавки массы тела и может быть снижение на 800-1000 г.

7) Появление внизу живота и в пояснично-крестцовой области нерегулярных тянущих болей, иногда принимающих схваткообразный характер.

Родовые изгоняющие силы – схватки и потуги.

Схватки – сократительная деятельность мускулатуры матки. Они произвольны, периодичны и нередко болезненны. Промежутки между ними называются паузами.

Потуги – согласованные сокращения мускулатуры матки, диафрагмы, мышц брюшного пресса и тазового дна.

В каждой схватке различают три стадии: постепенное нарастание сокращений мускулатуры матки, наивысшее напряжение и постепенное расслабление.

Схватки в начале родов повторяются через 10 – 15 мин., по 10 - 15 сек., а в конце 1 периода родов продолжительность их увеличивается до 60 сек. или несколько больше, а паузы между ними сокращаются до 1-2 мин.

В мускулатуре матки во время схватки наблюдается два процесса, заключающиеся в сокращении каждого мышечного пласта -

контракция и в смещении мышечных пластов по отношению друг к другу – ретракция. Указанные процессы вызывают смещение значительной части мускулатуры из перешейка в тело матки, что приводит к растяжению нижнего сегмента, сглаживанию шейки матки, раскрытию канала шейки матки, плотному охвату плода стенками матки.

3. Периоды родов

Первый период родов - период раскрытия

Начинается с появления регулярных схваток через 10 – 15 мин. по 10 – 15 сек. и заканчивается полным раскрытием маточного зева (на 10 – 12 см) и отхождением околоплодных вод. Беременная с начала родов называется роженицей. В течение первого периода родов схватки становятся все более частыми, интенсивными, продолжительными и вызывают сглаживание и раскрытие маточного зева. Во время каждой схватки увеличивается внутриматочное давление, под влиянием которого околоплодные воды устремляются вниз, в сторону внутреннего зева шейки матки. Во время каждой сильной схватки происходит расширение нижнего сегмента матки, которое распространяется не только вниз, но и вверх – к телу матки. Между нижним сегментом и телом матки образуется граница, которая называется контракционным кольцом. При головном предлежании плода, нормальных размерах таза и хорошем функциональном состоянии матки, часть нижнего сегмента охватывает предлежащую часть плода, что приводит к образованию внутреннего пояса соприкосновения и разделению околоплодных вод на передние и задние.

Сглаживание шейки матки у первородящих и повторнородящих протекает различно. У первородящих к началу родовой деятельности наружный и внутренний зевы закрыты, и шейный канал сохранен на всем протяжении. Процесс раскрытия шейки матки начинается сверху, с внутреннего зева. Шейка матки постепенно укорачивается, затем - окончательно сглаживается, и, только после этого, начинает раскрываться наружный зев.

У повторнородящих, на протяжении всего периода раскрытия, процессы сглаживания и раскрытия шейного канала происходят одновременно.

На высоте одной из схваток при полном или почти полном раскрытии маточного зева разрываются плодные оболочки и изливаются светлые передние околоплодные воды в количестве 100 – 200 мл. Такое излитие околоплодных вод называется своевременным. Если плодный пузырь вскрывается до полного открытия маточного зева – говорят о раннем излитии околоплодных вод, а если он разрывается до начала регулярной родовой деятельности, то - о преждевременном излитии околоплодных вод. Чрезмерно плотные оболочки плодного пузыря могут привести к запоздалому его вскрытию (после полного раскрытия маточного зева). Несвоевременное излитие околоплодных вод нередко влечет за собой нарушение физиологического течения родов и осложнения со стороны матери и плода. Продолжительность периода раскрытия у первородящих составляет 10 – 12 ч., у повторнородящих - 7 - 8.

Второй период - период изгнания

Начинается с момента полного раскрытия маточного зева и заканчивается рождением плода. Схватки после излития околоплодных вод обычно на некоторое время ослабевают, полость матки несколько уменьшается в объеме, её стенки более плотно охватывают плод. Вскоре схватки возобновляются, к ним присоединяются ритмичные сокращения диафрагмы, мышц брюшной стенки и тазового дна, начинаются потуги. Следуя одна за другой, они увеличивают внутриматочное давление, а плод, совершая ряд вращательных и поступательных движений, постепенно приближается предлежащей частью к тазовому дну. Сила потуг направлена на изгнание плода из родовых путей. Потуги повторяются через 1 – 2 мин. и продолжаются 60 сек. Контракционное кольцо в период изгнания становится более заметным и при физиологическом течении родов вначале периода находится на 5 поперечных пальцев выше лона.

Постепенно поступательное движение головки становится заметным на глаз. Наблюдаются изменения со стороны промежности, которая во время потуг начинает выпячиваться. На высоте одной потуг из половой щели показывается нижняя часть головки, в центре которой находится проводная точка – малый родничок. В паузе между потугами головка скрывается за половой щелью, а при появлении новой потуги вновь показывается. Это явление называется врезыванием головки и обычно совпадает с окончанием второго момента биомеханизма родов – внутренним поворотом головки. Через некоторое время головка, продвинувшись и показавшись из половой щели во время потуги, в паузе не исчезает. Такое состояние называется прорезыванием головки и совпадает с третьим моментом биомеханизма родов – разгибанием головки. Родовые пути в это время настолько расширены, что из половой щели рождаются вначале предлежащая часть, затем плечики и туловище плода. С плодом изливаются задние воды, смешанным с небольшим количеством крови и сыровидной смазки. Продолжительность периода изгнания у первородящих составляет 1 – 2 час, у повторнородящих - 20 – 60 мин.

Третий период - последовый

Начинается с момента изгнания плода и заканчивается рождением последа. Продолжительность последового периода, как у первородящих, так и у повторнородящих примерно одинаковая - до 30 мин. Последовый период характеризуется наличием схваток, которые приводят к постепенному отделению плаценты и оболочек от стенок матки и рождению последа (плацента, пуповина и 2 оболочки). Последовый период сопровождается физиологической кровопотерей, не превышающей 250 мл. Роженица после рождения последа называется родильницей, а последовый период сменяется ранним послеродовым, сопровождающимся незначительной кровопотерей. Общая допустимая кровопотеря в родах – 0,5% от массы тела, но не более 400 мл, т.к., чем больше масса тела, тем ниже компенсаторные возможности организма в борьбе с острой кровопотерей.

В раннем послеродовом периоде родильница вместе с новорожденным находятся в родильном зале под наблюдением врача и акушерки.

Тема: «Послеродовый период»

Цель:

- Знать общее состояние и изменения в организме родильницы;
- знать поведение и личная гигиена;
- знать питание в период кормления;
- знать режим дня;
- знать восстановительная гимнастика
- знать некоторые послеродовые заболевания молочных желёз

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Общее состояние и изменения в организме родильницы
2. Поведение и личная гигиена
3. Питание в период кормления
4. Режим дня
5. Восстановительная гимнастика
6. Некоторые послеродовые заболевания молочных желёз

Краткий конспект теоретического материала:

ПОСЛЕРОДОВЫЙ ПЕРИОД (конспект)

Каждый ребёнок, и особенно новорождённый, нуждается в матери, к тому же здоровой. Женщину после нормальных родов нельзя считать больной, и при правильном течении послеродового периода ей никакого лечения не требуется. Но в то же время в этом периоде ей необходим специальный режим и уход, при грубом нарушении которых, у родильницы возможны тяжёлые заболевания, что всегда представляет большую опасность не только для самой матери, но и для ребёнка. В нормальном течении послеродового периода немаловажную роль играет правильное поведение женщины, знание ею изменений, которые происходят в её организме после родов, её отношение к

рекомендациям врача, соблюдение режима и ряда правил личной гигиены. Важно отметить, что в этот период происходит формирование чувств материнства и соответствующая перестройка поведения женщины.

1. Общее состояние и изменения в организме роженицы

Послеродовой период продолжается примерно 6—8 недель. В течение этого времени организм женщины постепенно возвращается к тому состоянию, в котором он находился до беременности. Исключения составляют молочные железы, функция которых резко усиливается в связи с необходимостью грудного вскармливания ребёнка. При нормальном течении послеродового периода общее состояние роженицы, как правило, хорошее. Аппетит вначале пониженный, через несколько дней после родов, особенно у кормящих женщин, восстанавливается. Температура тела не бывает выше 37°. В связи с восстановлением дородового положения диафрагмы ёмкость лёгких увеличивается, дыхание становится более глубоким. Сердце принимает обычное положение, артериальное давление нормализуется, пульс становится ритмичным, полным, достигает 70—80 ударов в минуту, лишь у некоторых рожениц преобладает замедление его до 60 ударов в минуту при удовлетворительном наполнении. Качественный состав крови приходит в норму к концу первой недели. В первые дни после родов мочеиспускание нередко задерживается из-за отёчности мочевого пузыря и мочеиспускательного канала, расслабления мышц передней брюшной стенки; задержка мочеиспускания проходит, как правило, через 2—4 дня, тонус мочеточников восстанавливается через 2—3 недели. Вследствие расслабления брюшного пресса и вялости кишечной мускулатуры роженицы обычно страдают запорами. Иногда опорожнению кишечника мешают развивающиеся во время беременности отёчные геморроидальные узлы и трещины заднего прохода. Определённую роль в восстановлении функции кишечника играют правильное питание, которое до 3—4 дней после родов должно быть калорийным, но с ограниченным количеством клетчатки, а также активные движения с периодическими поворачиваниями с боку на бок. Роженицам следует помнить, что если мочевой пузырь или прямая кишка переполнены, то матка смещается вверх и сокращение её задерживается.

За 3—5 месяцев после родов женщина теряет те 8—12 кг, на которые возросла её масса во время беременности. Потеря массы тела происходит в такой последовательности: около 5 кг — сразу после родов за счёт плода, последа и околоплодных вод, 3—5 кг — в течение 1-й недели за счёт выделения значительного количества жидкости и электролитов и 3—5 кг — в течение последующих 3—5 месяцев за счёт фазного расщепления жира в области живота, ягодиц и верхней трети бедер.

Наиболее значительные изменения после родов происходят в половой системе, особенно в матке. После рождения ребёнка и изгнания последа матка представляет собой как бы растянутый большой мышечный мешок массой около 1 кг. В дальнейшем она уменьшается в размерах благодаря сокращению её мускулатуры, форма её становится шарообразной, слегка сплюснутой кзади, стенки уплотняются; к концу послеродового периода её масса устанавливается в пределах 50 г. В первые 6—8 дней после родов матка сокращается быстрее, в последующие дни — медленнее. У повторнорожавших женщин сокращения в первые дни могут быть болезненными, особенно при кормлении ребёнка грудью. Матка быстрее сокращается у тех, кто до и во время беременности занимался физическими упражнениями. У первобеременных обратное развитие матки совершается быстрее. Сокращается и растянутая во время родов шейка матки, канал её суживается, а затем принимает прежнюю форму (примерно через 2—3 недели). Одновременно с сокращением матки происходит заживление её внутренней поверхности (после родов она напоминает собой кровотокающую рану) и восстановление слизистой оболочки, сопровождающееся выделением раневого секрета — лохий. Вначале лохии кровянистые, через 3—4 дня после родов — сукровичные, в дальнейшем они белеют и, наконец, спустя 4—5 недель после родов приобретают характер слизистых выделений. Быстрейшему заживлению слизистой оболочки матки после родов способствует покой половой сферы. Родовой канал роженицы в первое время после родов лишён ряда естественных защитных приспособлений против проникновения микробов (отсутствие слизи в канале шейки матки, кислой среды влагалищного секрета). Поэтому в первые недели после родов половая жизнь недопустима. Здоровая женщина, у которой послеродовой период протекает без осложнений, может возобновить половую жизнь через 6—7 недель после родов.

Одним из важных показателей обратного развития матки является высота стояния её дна над лоном, которая легко определяется прощупыванием через брюшную стенку. После родов дно матки располагается на уровне пупка, на 10—12-й день — на уровне лона. Функция матки полностью восстанавливается через 40—60 дней после родов.

Постепенно восстанавливается упругость связок матки, мышц промежности и стенок влагалища, в результате чего влагалище суживается, вход в него перестаёт зиять.

Возобновление функции яичников происходит к концу 2-й недели послеродового периода. Момент восстановления менструальной функции колеблется в широких пределах и согласуется с кормлением грудью. Созревание яйцеклеток в яичниках у не кормящих женщин может наступить примерно через 49 дней, у кормящих — через 112 дней при отсутствии менструаций. У не кормящих женщин первая менструация появляется через 2—2,5 месяца после родов, у кормящих — позже, почти у 50 % — на 4—5-м месяце.

В послеродовом периоде наступает расцвет функции молочных желёз. В первые 2—3 дня после родов происходит нагрубание молочных желёз, они увеличиваются в размерах, становятся чувствительными, начинается выделение молозива (вязкой жидкости беловато-кремового цвета, содержащей большое количество белков и жиров). При сильном нагрубании могут быть распирающие боли в молочных железах, отдающие в подмышечную область, где иногда прощупываются набухшие рудиментарные дольки желёз. К моменту появления молозива женщина уже должна в совершенстве владеть техникой сцеживания молока. С 3—4-го дня молочные железы начинают вырабатывать молоко, содержащее в наилучшем сочетании белки, жиры, углеводы, витамины, ферменты и другие вещества, необходимые для правильного развития детского организма. Суточное количество молока, постепенно нарастая, в первую неделю достигает 500 мл, к концу 2-й недели — 750 мл, а к концу послеродового периода — 1,5 л. Как правило, количество молока регулярно увеличивается до 6 месяцев, затем постепенно уменьшается, и к 9—10-му месяцу после родов (иногда и позже) выделение молока прекращается.

Иногда у рожениц ещё задолго до окончания кормления грудью наблюдается гипогалактия — уменьшение выработки молока. Степень этого уменьшения может быть различной, а иногда полностью прекращается молокообразование. Причины гипогалактии многообразны и часто формируются ещё задолго до того, как женщина стала матерью. Отсутствие чёткого режима дня у девочек и девушек, неполноценное питание, нерациональное чередование отдыха, физической и психической нагрузок, острые и хронические заболевания нередко являются истоками гипогалактии. Однако значительно чаще её возникновение связано с различными осложнениями беременности, родов и послеродового периода. Гипогалактия может развиваться при позднем первом прикладывании ребёнка к груди, беспорядочном его кормлении, снижении активности сосания у малыша либо уменьшении его эффективности вследствие некоторых врождённых пороков развития у ребёнка (незаращение верхней губы, твёрдого нёба) и особенностей формы сосков у матери (маленькие, плоские, втянутые). К гипогалактии ведут и несоблюдение техники кормления грудью, нарушение правил ухода за молочными железами (при отвисании или тугом стягивании), бесконтрольный приём кормящей матерью некоторых медикаментов (гормонов, антибиотиков, мочегонных средств и др.). Нередко её причиной является неполноценное питание матери.

Большое значение для профилактики гипогалактии имеет положительный эмоциональный тонус кормящей матери, рациональный распорядок её дня, предусматривающий правильное чередование труда и отдыха и предупреждающий физическое и нервно-психическое перенапряжение, хороший моральный климат в семье, что способствует соблюдению правил кормления грудью.

2. Поведение и личная гигиена

Первые 3—5-8 дней после родов (а иногда и несколько дольше) женщина находится в родильном доме, где и ей, и новорождённому создаётся особый режим и обеспечивается специальный уход. Это не значит, что всё это время роженица должна неподвижно лежать в постели. В настоящее время признано целесообразным для здоровых женщин после неосложнённых родов создавать с первых дней послеродового периода режим активных движений, включающий в себя и раннее вставание

и систематическое занятие гигиенической гимнастикой. Конечно, всё это допустимо только при разрешении врача. Противопоказанием для раннего вставания являются: тяжёлые роды, большая кровопотеря в родах, глубокие разрывы промежности, частый пульс. Раннее вставание, активное поведение роженицы способствуют лучшему восстановлению тонуса мышц тазового дна и брюшной стенки, сокращению матки, нормализации мочеиспускания (не менее 4—5 раз в сутки, желательно перед каждым кормлением) и функции кишечника (стул должен быть на 2—4-е сутки, в дальнейшем ежедневно).

После родов у женщины растянута брюшная стенка, что может привести к отвисанию живота, опущению органов брюшной полости, в том числе и матки. Чтобы предупредить эти явления, при вставаниях с постели желательно забинтовать живот полотенцем (шириной не менее чем в 2 ладони) или специально сшитым бинтом; в дальнейшем женщина должна носить послеродовой бандаж. Пока мышцы

промежности и брюшной стенки не окрепли окончательно, родильнице следует избегать значительного физического напряжения и нагрузки.

Главная цель личной гигиены в послеродовом периоде — ограждение родильницы от инфекций и содействие нормальному функционированию её организма. Болезнетворные микробы могут быть занесены на половые органы родильницы с соседних участков тела или с рук, грязного постельного белья, предметов ухода; источником заражения могут явиться и высохшие кровавые выделения, если они ежедневно не смываются с наружных половых органов. Вот почему очень важно соблюдать строгую чистоту: ухаживать за полостью рта, мыть руки с мылом перед каждым кормлением и приёмом пищи, коротко стричь ногти, часто менять бельё, дважды в день подмываться.

Женщина должна носить хлопчатобумажный бюстгальтер для кормящих матерей с застёжкой спереди, поддерживающий молочные железы. Свисание или тугое сдавливание их приводит к плохому опорожнению желез, застою и уменьшению выработки молока. Бюстгальтеры следует менять ежедневно, обязательно кипятить и проглаживать горячим утюгом.

Огромное значение для родильницы после выписки из роддома имеет посещение женской консультации. При нормальном течении послеродового периода обязательно посещение консультации трижды (после выписки, в середине и конце послеродового периода). При наличии послеродовых осложнений посещение консультации должно быть немедленным. Квалифицированный совет врача и помощь помогут избежать тяжёлых послеродовых осложнений.

Среди многих женщин бытует мнение, что во время кормления ребёнка грудью нельзя забеременеть. Такое мнение ошибочно. Действительно, у большинства кормящих женщин созревание яйцеклеток в яичниках не происходит (в связи с чем и отсутствует менструация), а потому мало шансов на оплодотворение. Однако спустя 8—10 недель после родов, у некоторых кормящих женщин может наступить созревание яйцеклетки и без видимой менструации, а стало быть, возможна и беременность. Женщины должны избегать наступления новой беременности, пока продолжается период кормления грудью.

Перед выпиской необходимо обучить родильницу правилам личной гигиены, которые она должна соблюдать в домашних условиях.

Прежде всего, дома к моменту выписки матери с ребёнком должна быть проведена генеральная уборка. В комнате, где будет находиться мать и ребёнок, не должно быть лишней мебели, ковров, домашних птиц, животных. Комнату следует часто проветривать, в ней нельзя курить, сушить пелёнки, хранить грязное бельё. Для обеспечения отдыха и предупреждения инфекции у родильницы должна быть отдельная постель. Постельное и нательное бельё следует менять не реже 2 раз в неделю, причём на постель поверх простыни кладут чистую клеёнку и проглаженную пелёнку.

Так как восстановление слизистой оболочки матки заканчивается лишь на 25-30-й день после родов, в это время нельзя принимать ванны (вместе с водой во влагалище могут попасть болезнетворные микробы). Лучше всего ежедневно принимать душ или, стоя в тазу, мыться тёплой водой с мылом. Посещать общую баню можно лишь спустя 6—8 недель после родов. В послеродовом периоде нельзя купаться в реке, озере, море.

Особенно тщательно женщина должна следить за чистотой наружных половых органов. Ей необходимо 2 раза в день (утром и вечером) подмываться тёплой водой с мылом, надевать бельё, проглаженное горячим утюгом. Для впитывания выделений из половых путей используют стерильные прокладки, меняя их по мере необходимости.

Уход за молочными железами. Важным моментом, как для развития ребёнка, так и для здоровья матери, является правильный уход за молочными железами. Прежде всего, они должны содержаться в безупречной чистоте. Рекомендуются ежедневно утром и вечером, а также перед и после кормления обмывать молочные железы тёплой водой с мылом. Вначале обмывают сосок, потом всю железу, затем обсушивают её специально выделенным чистым полотенцем. Во время кормления запрещается касаться соска пальцами.

Очень важно соблюдать технику кормления грудью. Если ребёнок, утолив голод, задерживает во рту сосок, не следует пытаться вывести его силой. Для этого достаточно легко пальцами сжать ноздри ребёнка, при этом он открывает рот и отпускает сосок. Если после кормления в молочной железе остаётся молоко, его необходимо сцеживать, предварительно вымыв руки с мылом. Молоко сцеживают в прокипячённый стакан или кружку. Сцеживание производится пальцами правой руки - большим, указательным и средним. Сосок захватывается у основания по границе околососкового кружка так, чтобы большой палец был сверху, указательный — внизу, и лёгкими движениями быстро и энергично сдавливают и одновременно вытягивают сосок вниз и вперёд. При этом пальцы вдавливаются в молочную железу, но они не должны сползать к соску. Следует нащупать мышечный жом, который обычно расположен у основания соска, тогда при ритмичном сжатии пальцами молоко выделяется струйками. Сцеживание производят без всяких усилий. Совершенно недопустимо сдавливать молочную железу выше околососкового кружка и разминать её, так как это ведёт к её повреждению. Сцеживание производят не более 15 мин. и повторяют после каждого кормления в зависимости от степени опорожнения молочной железы.

У некоторых женщин молоко выделяется самопроизвольно. Это не означает, что у них много молока, а объясняется расстройством нервных волокон у основания соска. В связи с этим кормление должно проходить в спокойной обстановке. Всякие волнения, переживания неблагоприятно отражаются на нервной системе, которая регулирует лактацию.

Родильницам со слабыми сосками, легко отделяющимися молоко, рекомендуется накладывать сухие стерильные марлевые прокладки и часто менять их. Полезное действие на организм кормящей женщины, и в частности на молочные железы, оказывают воздушные ванны. Родильница лежит на кровати с открытой грудью в течение 10—15 мин. Эту процедуру следует проделывать тотчас после проветривания комнаты.

3. Питание в период кормления

Родильницы нуждаются в полноценном и регулярном питании, поскольку от количества и качества потребляемых ими продуктов зависит количество и состав грудного молока. У здоровой, кормящей грудью женщины всегда бывает хороший аппетит.

С каждым литром грудного молока кормящая женщина теряет около 700 ккал, поэтому её суточный рацион по калорийности должен составлять не менее 3500—4000 ккал и содержать: белков 130—140 г (из них 60 % животных), жиров 100-110 г, углеводов 450—500 г. Для этого кормящей матери необходимо ежедневно получать 120 г мяса нежирных сортов, 100 г нежирной рыбы, 170 г творога, 500 мл молока, 200 мл кефира (ряженки, ацидофильного молока), 30 г сливочного и 35 г растительного масла, 50 г сметаны, 50 г сахара, 1 яйцо, по 100 г чёрного и белого хлеба, до 150 г мучных изделий. Лук и чеснок следует принимать в пищу в очень незначительных количествах и только после термической обработки, например в жареном виде. Но если малыша беспокоит метеоризм, то вовсе исключить его из рациона.

Важное место в питании кормящей матери занимают свежие овощи, ягоды и фрукты, которые содержат большое количество витаминов и клетчатки, нормализующей деятельность кишечника. Причём часть их ежедневной нормы может быть заменена соками из них.

Совершенно исключаются вино, водка, пиво, курение. Не следует принимать никаких лекарств без назначения врача. Необходимо также исключить из пищевого рациона крепкий кофе, пряности (горчица, перец, уксус), так как они неблагоприятно влияют на вкус и качество молока.

Кормящая женщина должна потреблять в сутки примерно на 1 л жидкости больше обычного, причём молока не менее 0,5 л.

Питание родильницы должно быть 5—6-разовым: 8—9 ч — первый завтрак; 11—12 ч — второй завтрак; 14—15 ч — обед; 19—20 ч — ужин; 21 ч — стакан кефира, простокваши или сока, либо немного фруктов. Следует так распределить продукты в суточном меню, чтобы те из них, которые богаты белком и значительно труднее перевариваются в желудочно-кишечном тракте (мясо, рыба, крупы), были бы использованы в течение первой половины дня, а во второй половине целесообразно отдать предпочтение молочно-растительной пище.

При недостаточном количестве молока необходимо включить в пищевой рацион продукты, богатые белками, жирами и витаминами. Рекомендуются дополнительно к рациону голландский сыр — 100 г (по 50 г 2 раза в день), сметана — 100 г (по 50 г 2 раза в день), жидкие пивные дрожжи — 120 г (по 60 г 2 раза в день), сок чёрной смородины — 60 мл, мёд — 100 г (по 50 г 2 раза в день). В этой ситуации необходимо срочно обратиться к врачу.

4. Режим дня

Для нормального течения послеродового периода после выписки из родильного дома важное значение имеет правильное чередование труда и отдыха, прогулки на свежем воздухе. Это обеспечивает женщине и новорождённому сохранение здоровья и активное участие женщины в последующей общественно-трудовой жизни. Желательно первые 10 дней дать возможность матери заниматься только ребёнком, освободить её от домашних дел. За это время мать и ребёнок должны привыкнуть к новой обстановке и друг к другу. В первые месяцы после родов женщина быстро утомляется. Возобновлять домашнюю работу она должна постепенно. Тяжёлый физический труд ей совершенно противопоказан. Длительный послеродовой отпуск и даётся для того, чтобы женщина могла полностью восстановить своё здоровье, отдохнуть, уделить достаточное внимание ребёнку. Во время беременности и родов связки, поддерживающие матку, а также мышцы

тазового дна значительно растягиваются. Упругость их после родов восстанавливается медленно. Работа, связанная с подъёмом тяжести, мытьё полов, большая стирка могут привести к неправильному положению матки, опущению и даже выпадению внутренних половых органов. Подобные нагрузки разрешаются только через 6 недель после родов, если нет кровянистых выделений, болей, повышенной температуры. В то же время лёгкая работа, лёгкие физические упражнения очень полезны. Они способствуют более быстрому восстановлению сил матери после родов, укреплению мышц брюшной стенки и тазового дна, улучшают общее состояние и самочувствие. Очень важно в этом периоде длительное пребывание на свежем воздухе. В этом нуждается не только мать, но и новорождённый. Большое внимание должно быть уделено и достаточному отдыху. Матери часто приходится вставать ночью к ребёнку, поэтому недостаток сна она должна восполнять в дневные часы. Систематическое недосыпание и утомление влечёт за собой ухудшение общего состояния, ведёт к излишней нервозности, малокровию, уменьшению количества молока и отражается на поведении и здоровье ребёнка.

Примерный распорядок суток кормящей матери

1. Подъём — 6.00
2. Утренний туалет, кормление ребёнка — 6.00—6.30
3. Восстановительная гимнастика — 7.00—8.00
4. Первый завтрак — 8.00—9.00
5. Мытьё рук, кормление ребёнка — 9.30—10.00
6. Лёгкая домашняя работа — 10.00—11.00
7. Второй завтрак — 11.00—11.30
8. Прогулка на свежем воздухе — 11.30—13.00
9. Мытьё рук, кормление ребёнка — 13.00—13.30
10. Обед — 13.30 — 15.00
11. Дневной отдых — 15.00—16.30
12. Мытьё рук, кормление ребёнка — 16.30—17.00
13. Прогулка на свежем воздухе — 17.00—19.00
14. Ужин — 19.00—20.00
15. Мытьё рук, кормление ребёнка — 20.00—20.30
16. Лёгкая домашняя работа, вечерний отдых — 20.30—23.30
17. Мытьё рук, кормление ребёнка — 23.30—24.00
18. Ночной отдых — 0.00—6.00

5. Восстановительная гимнастика

В послеродовом периоде физические упражнения рекомендуются всем здоровым женщинам. Ведь во время беременности брюшная стенка у женщин растягивается, а после рождения ребёнка становится вялой и дряблой. В связи с некоторым ослаблением брюшного пресса и мышц таза после родов, особенно в первые дни, могут наблюдаться расстройства деятельности мочевого пузыря (затруднение мочеиспускания) и кишечника (запоры). Физические упражнения, специально подобранные для родильницы, очень важны и в значительной степени устраняют эти явления. Занятия можно начинать через 24 часа после родов, так как важно укрепить мышцы живота ещё до того, как женщине разрешено вставать с постели. Во время пребывания в родильном доме занятия физическими упражнениями проводит методист, после выписки женщина занимается самостоятельно.

Разумеется, упражнения могут делать только те родильницы, у которых роды протекали нормально, без осложнений. Физические упражнения оказывают благотворное влияние на организм — способствуют его укреплению, усиливают сопротивляемость заболеваниям, улучшают сон, аппетит, повышают деятельность молочных желёз. Кроме того, в задачи восстановительной гимнастики входят: восстановление прежней осанки и походки; обеспечение нормального стояния и тонуса стопы в случаях, если в конце беременности развилось плоскостопие; отдых мышц спины, длительно утомлявшихся во время беременности; содействие более быстрому сокращению матки и её связочного аппарата; предупреждение возможности возникновения в послеродовом периоде загибов матки. Первые занятия родильница проводит только лёжа, с наименьшей нагрузкой и начинает их с дыхательной гимнастики. В дальнейшем количество физических упражнений постепенно увеличивается, причём вводятся упражнения для укрепления брюшной стенки и мышц тазового дна, которые не утомляют родильницу, а, наоборот, укрепляют определённые мышечные группы.

Хорошим средством для усиления инволюции тканей брюшной стенки, улучшения деятельности кишечника и мочеиспускания является также самомассаж живота при помощи теннисного мяча. Самомассаж живота делают лёжа на кровати при опорожнённом мочевом пузыре, несколько согнув ноги в тазобедренном и коленном суставах. Положив на живот мяч, делают им круговые движения (по часовой стрелке), начиная с пупка и постепенно увеличивая радиус до полного захвата всей окружности живота. Постепенно мяч к животу прижимают сильнее. Это упражнение делают утром, его можно повторить 2—3 раза в день, но не ранее 2—3 часов после приёма пищи.

Когда мышцы живота немного окрепнут и выделения из матки уменьшатся, в комплекс добавляются упражнения из исходного положения стоя и сидя: приседания, наклоны и повороты корпуса во все стороны, движения рук с большой амплитудой. Упражнения для мышц живота следует усложнять различными исходными положениями и повторять их по 25—30 раз каждое. Прибавлять количество повторений необходимо постепенно, каждый день увеличивая на одно, а если это трудно, то прибавлять через день по одному повторению.

Проводить упражнения следует утром, до завтрака. После 4 недель комплекс упражнений приближают к обычной утренней зарядке. Во время физкультуры необходимо следить за самочувствием, пульсом, строго придерживаться дозировки упражнений. При ухудшении самочувствия необходима консультация у участкового гинеколога.

Если женщина до беременности занималась спортом, то с 4-го месяца после родов постепенно можно возобновить обычную тренировку. Следует отметить, что усиленная тренировка (вхождение в спортивную форму) всегда отрицательно влияет на количество грудного молока. В связи с тем, что вскармливание грудью очень важно для здоровья ребёнка, в течение 6—7 месяцев после родов необходимо воздержаться от интенсивных тренировок. По этим соображениям не следует также в период кормления грудью принимать участие в спортивных соревнованиях, которые кроме физической усталости вызывают большое напряжение нервной системы. Весь период кормления нельзя заниматься теми видами спорта, при которых можно переохладить молочные железы или травмировать их.

6. Некоторые послеродовые заболевания молочных желёз

Из всех видов осложнений в послеродовом периоде наиболее частыми являются застой молока в молочных железах, трещины сосков и мастит.

Застой молока происходит в результате недостаточного отсасывания молока ребёнком, от избыточного образования молока или от неправильного его сцеживания. Выводные протоки сдавливаются, иногда закупориваются жировыми клетками, казеином и другими плотными веществами. Молоко переполняет одну или несколько долек, не выделяется наружу. У женщины появляется усиливающееся чувство напряжения в молочной железе с чётко ограниченным уплотнением продолговатой формы с как бы зернистой поверхностью (можно определить на ощупь). Кормление этой грудью или сцеживание молока приносит облегчение, поэтому при каждом кормлении ребёнка необходимо прикладывать к поражённой железе, после чего нежно сцедить всё оставшееся молоко и провести лёгкий массаж — вскоре застой ликвидируется.

Трещины сосков. Нежная кожа сосков легко повреждается во время кормления ребёнка грудью, при трении о сорочку, при сильном высывании, при плохом уходе за молочными железами. В результате появляются небольшие язвочки или садины, а затем трещины. Чаще образуются продольные трещины на верхушке соска, которые причиняют матери очень сильную боль, особенно в начале сосания, в момент захватывания соска крепкими челюстями ребёнка. Иногда боль бывает настолько сильной, что мать со страхом ждёт минуты, когда придётся вновь прикладывать ребёнка к груди. Такую боль ей приходится переносить 6 раз в сутки. Мать нервничает, плачет, у неё несколько уменьшается количество молока, что заставляет ребёнка сосать энергичнее, а боль от этого ещё усиливается. Но кормление необходимо продолжать при наличии хотя бы минимальных возможностей и каких бы усилий это ни стоило матери. Она всё вытерпит, чтобы вырастить здорового ребёнка.

Женщины должны знать, что при появлении трещин или только боли в соске следует тотчас же обратиться к врачу. Трещины сосков

опасны тем, что они являются входными воротами для микроорганизмов, находящихся на руках и коже матери, а также в полости рта ребёнка, в результате чего развивается *мастит* — воспаление молочной железы. Как правило, внезапно появляются распирающие боли в молочной железе, она набухает, становится плотной, тугой, резко болезненной, кожа краснеет, лоснится, повышается температура, иногда возникает сильный озноб, ухудшается самочувствие. Кормление и сцеживание молока вызывают сильную боль и не приносят облегчения. Такое состояние требует немедленного обращения к врачу. Если лечение начинают сразу, выздоровление наступает обычно через несколько дней. Ни в коем случае нельзя допускать самолечения, так как применяемые при этом средства не устраняют причины, вызывающей воспалительный процесс, и он продолжает развиваться. На месте уплотнения возникает размягчение; оно свидетельствует об образовании гноя. В этом случае необходимо срочное хирургическое вмешательство, промедление может привести к развитию опасных осложнений. Кормить ребёнка следует только здоровой молочной железой, а молоко из больной сцеживать молокоотсосом. При развитии гнойного процесса противопоказано кормление и здоровой грудью.

Так как предрасполагающими моментами для возникновения мастита являются трещины сосков, застой молока, погрешности в технике кормления, ухода, нарушение правил гигиены, то профилактика мастита включает: заблаговременную подготовку молочных желёз к кормлению ребёнка ещё во время беременности; соблюдение техники кормления грудью и гигиенических правил по уходу за молочными железами; ношение бюстгалтеров, приподнимающих железы, так как отвисание их приводит к застою молока; недопущение переохлаждения рук (не полоскать бельё и пелёнки в холодной воде); своевременное лечение трещин сосков; соблюдение общегигиенических правил; тщательное лечение заболеваний, которые могут встретиться у кормящей матери.

Тема: «Климактерический период»

Цель:

Знать климактерический период у женщин;
знать физиологические изменения в организме женщины;
знать климактерический синдром;
знать климактерический период у мужчин.

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Климактерический период у женщин
2. Физиологические изменения в организме женщины
3. Климактерический синдром
4. Климактерический период у мужчин

Краткий конспект теоретического материала:

Климакс – это обратные изменения в репродуктивной системе человека в результате уменьшения выработки половых гормонов и сопровождающиеся неприятными ощущениями: головными болями, приливами жара, ощущениями сердцебиения, перепадами настроения и общим дискомфортом.

1. Климактерический период у женщин

Под климаксом у женщин принято понимать взаимосвязанные возрастные изменения в центральной нервной системе, гипоталамо-гипофизарной области, закономерно приводящие к прекращению овуляции и репродуктивной функции. Это переходный период от репродуктивного возраста к старости, для которого характерным является нарушение закономерных циклических процессов в репродуктивной системе и органах, связанных с ее функцией. Таким образом, климактерический период — это физиологический период, нормальная переходная фаза между периодом половой зрелости и периодом полного прекращения генеративной функции, для которого характерным является доминирование инволюционных процессов в репродуктивной системе.

В течении климактерического периода выделяют следующие фазы:

- пременопауза — период жизни женщины от момента окончания репродуктивного периода до наступления менопаузы, т.е., чаще всего, это возраст примерно от 45 лет до последней менструации;

- менопауза — последнее маточное кровотечение, обусловленное гормональной функцией яичников, т.е. последняя менструация и следующие за нею 12 месяцев (диагноз менопаузы можно поставить через год после последней менструации);

- постменопауза — период от менопаузы до полного и стойкого прекращения гормональной функции яичников.

В период каждой фазы имеются достаточно характерные изменения, которые и позволяют определить наступление той или иной фазы. Возраст наступления каждой фазы индивидуален, границы между ними размыты, часто наступление и окончание определенной фазы климактерического периода можно определить лишь ретроспективно, из беседы с женщиной.

В течении пременопаузы, в зависимости от особенностей ее проявлений, выделяют два варианта:

- физиологическое течение пременопаузы;
- патологическое течение пременопаузы.

Физиологическое течение пременопаузы наблюдается примерно у 65% женщин и проявляется в постепенном увеличении интервалов между менструациями и уменьшении интенсивности менструальноподобных выделений. Реже встречаются изменения менструальной функции, характеризующиеся появлением скудных, с постепенно уменьшающимся количеством крови, вплоть до полного прекращения, кровянистых выделений, но длительных и регулярных циклов. Иногда наблюдаются обильные, длительные и нерегулярные менструальноподобные кровотечения. В части случаев менструации прекращаются внезапно. При физиологическом течении климактерического периода примерно половину женщин в начале пременопаузы беспокоят только нарушения менструальной функции.

Установление сроков наступления второй фазы климактерического периода — менопаузы — возможно только через год существования стойкой аменореи, хотя у некоторых женщин наблюдается возникновение менструаций и через год после их отсутствия. Средний возраст наступления менопаузы колеблется от 50 до 53 лет, причем за последнее столетие он увеличился примерно на 4—5 лет, но, в некоторых индивидуальных случаях, — от 35 до 60 лет. В случае, если менструации у женщины прекращаются в возрасте до 40 лет, говорят о преждевременной яичниковой недостаточности. Причинами, приводящими к возникновению ранней менопаузы, могут быть:

- ионизирующее излучение;
- несоблюдение оптимальных интервалов между беременностями;
- частые аборт, как самопроизвольные, так и медицинские;
- длительная лактация;
- некоторые эндокринные заболевания (гипотиреоз);
- ожирение;
- др. экстра-генитальная патология.

Позднее наступление менопаузы не является патологией, однако особого внимания требуют женщины, у которых менструальная функция не прекратилась после 53—54 лет, они подлежат обязательному диспансерному наблюдению, так как составляют группу повышенного риска возникновения онкогинекологических заболеваний.

Позднему наступлению менопаузы способствуют гипертоническая болезнь, миома матки и другие заболевания.

Третья фаза климактерического периода — постменопауза — наступает примерно через год после последней менструации и характеризуется полным и стойким прекращением гормональной активности яичников, поэтому наибольшим изменениям подвергаются органы-мишени. Эта фаза продолжается 5—8 лет (с 52—53 до 60 лет).

2. Физиологические изменения в организме женщины

Нередко климакс не оказывает отрицательного влияния на жизнедеятельность женского организма. Но, в то же время, в результате процесса старения происходит убыль некоторого количества клеток печени, почек, миокарда, эндокринных желез, скелетных мышц, что и определяет характер нарушений функций этих органов.

На фоне общих возрастных изменений возникают климактерические изменения и в репродуктивной системе. Половые гормоны, вырабатываемые в яичниках, тоже оказывают влияние на функции различных органов и систем. Так, в результате снижения количества эстрогенов, из костей вымывается кальций, что ведет к развитию остеопороза; проявляется гормональная кардиопатия, возрастные психозы, депрессивные состояния.

Из-за недостатка второго женского гормона – прогестерона, развиваются гиперпластические процессы в органах-мишенях: миома матки, опухоли молочных желез и др.

В случае же нарушений со стороны репродуктивной системы, наличия каких-либо сопутствующих заболеваний, климактерический

период может приобрести патологическое течение.

3. Климактерический синдром

Патологическое течение климактерического периода у женщин может проявляться в двух основных формах - климактерический синдром или дисфункциональные (климактерические) маточные кровотечения. Патологическое течение климактерического периода встречается у 25—50 % женщин, причем климактерический синдром наблюдается примерно в 65—70 % случаев патологического течения климакса, а дисфункциональные кровотечения — в 30—35 %. К патологическому течению климактерического периода могут привести:

- длительные значительные умственные и физические нагрузки;
- заболевания центральной нервной системы, частые стрессы;
- заболевания репродуктивной системы, осложнения беременности и родов;
- профессиональные вредности;
- вредные привычки;
- нарушения обмена веществ, ожирение;
- частые инфекционные заболевания и др.

Проявления климактерического синдрома можно условно разделить на три группы.

К первой группе можно отнести вазомоторные и эмоционально-психические нарушения, выражающиеся в приливах жара, повышенной потливости, головных болях, гипертензии или гипотензии, ознобах, учащенном сердцебиении, раздражительности, сонливости, слабости, беспокойстве, депрессии, невнимательности, забывчивости и т.д.

Ко второй группе:

а) урогенитальные изменения: сухость во влагалище, боли при половом сношении, зуд и жжение, учащенное мочеиспускание, недержание мочи;

б) старение кожи: сухость кожи, ломкость ногтей, сухость и выпадение волос, появление морщин.

К третьей – поздние обменные нарушения (остеопороз) и сердечно-сосудистые заболевания.

4. Климактерический период у мужчин

Наступление климактерического периода у мужчин обусловлено возрастными инволюционными процессами, протекающими в половых железах, которые характеризуются атрофическими изменениями клеток Лейдига, приводящими к уменьшению продукции тестостерона и общему снижению насыщенности организма андрогенами. При этом сохраняется и даже несколько усиливается секреция гонадотропных

гормонов гипофиза. Эти процессы в большинстве случаев наиболее активно начинают развиваться в возрасте от 50 до 60 лет, именно на этот возрастной промежуток приходится начало климактерического периода у мужчин, хотя наступление его определить достаточно сложно из-за отсутствия выраженных проявлений. Однако в ряде случаев возможно более раннее начало климактерического периода, тогда он протекает тяжелее.

Пусковым фактором, определяющим нарушение механизмов регуляции в системе гипоталамус — гипофиз — гонады, является снижение тестостеронсекретирующей функции яичек. Результатом этого нарушения становятся нейроэндокринные изменения, затрагивающие и функции центральной нервной системы, которые и определяют картину мужского климакса.

У подавляющего большинства мужчин в отличие от женщин климактерический период не сопровождается сколько-нибудь заметными клиническими симптомами, на удовлетворительном уровне остаются работоспособность, память, энергия. В случае появления характерных признаков климакса, его течение расценивают как патологическое; такое течение наблюдается у 15—25 % мужчин.

Причинами патологического течения климактерического периода могут стать различные соматические заболевания, болезни половых органов (простатиты, орхиты), нарушения обмена веществ, малоподвижный образ жизни или, наоборот, тяжелая физическая работа, контакты с профессиональными вредностями, вредные привычки (алкоголизм, табакокурение). К характерным признакам патологического климакса относятся сердечно-сосудистые, психоневрологические, мочеполовые нарушения.

Сердечно-сосудистые нарушения могут протекать в виде

стенокардитического, гипертонического или вегетососудистого синдромов. При стенокардитическом синдроме отмечаются боли в области сердца, напоминающие по своему характеру боли при стенокардии, одышка, слабость, сердцебиения, страх смерти.

Гипертонический синдром проявляется повышением артериального давления, сопровождающимся головными болями, головокружением.

Вегетососудистый синдром характеризуется ощущением приливов к лицу, голове, верхней половине туловища, внезапным покраснением лица и шеи, повышенной потливостью, головокружением, периодическими сердцебиениями, чувством перебоев в области сердца.

Психоневрологические нарушения в климактерическом периоде могут быть выражены достаточно резко или проявляться слабо. У большинства мужчин с патологическим течением климактерического периода отмечаются повышенная возбудимость, нервозность, быстрая утомляемость, раздражительность, вспыльчивость, неустойчивость настроения, мышечная слабость, нарушения сна в виде бессонницы или повышенной сонливости, головная боль. Нередко наблюдаются

депрессии, снижение или утрата интереса к работе, дому, любимым занятиям, беспричинная тревога; мужчины могут становиться капризными, склонными к конфликтам и ссорам, у них отмечаются повышенная мнительность, плаксивость, ослабление памяти.

Среди мочеполовых нарушений отмечаются дизурические расстройства, которые могут проявляться задержкой мочи или непроизвольным ее выделением, болями при мочеиспускании, частыми позывами к мочеиспусканию.

У подавляющего большинства мужчин (до 80%) с патологическим течением климактерического периода возникают нарушения половой функции, выражающиеся в снижении полового влечения, ослаблении эрекции и преждевременном семяизвержении. Однако и при патологическом течении климактерического периода у 50% мужчин сперматогенез сохраняется до 60 лет и дольше.

Тема: «Основы геронтологии»

Цель:

Знать понятия «геронтология», «старение», «старость»;
знать молекулярные и клеточные механизмы старения;
знать виды и теории старения

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Понятия «геронтология», «старение», «старость»
2. Молекулярные и клеточные механизмы старения

3. Виды и теории старения

Краткий конспект теоретического материала:

Понятия «геронтология», «старение», «старость»

Геронтология (по-гречески «геронтос» – старик и «логос» – наука) – это наука о старости и старении. Она изучает процессы старения с общепроцессуальных позиций, а также исследует суть старости и влияние её наступления на человека и общество.

Старение связано с изменениями, происходящими на всех уровнях организации живой материи – молекулярном, субклеточном, клеточном, системном, целостного организма. Закономерные возрастные изменения организма называются гомеорезом. Определение гомеореза позволяет прогнозировать темп старения – естественные, ускоренный или замедленный.

Существует две традиционные точки зрения на причины развития старения.

Старение – генетически запрограммированный процесс, результат закономерной реализации программы, заложенной в генетическом аппарате. Действие факторов окружающей среды и внутренней среды незначительно влияет на темп старения.

Старение – результат разрушения организма вследствие неизбежного повреждающего действия сдвигов, возникающих в ходе самой жизни.

Известный советский геронтолог В.В. Фролик писал, что даже при старении как наиболее универсальном явлении природы наблюдаются парадоксы: каждый легко обнаружит разницу между молодым и старым, но никто не может дать исчерпывающую научную характеристику сущности старения и механизмов его развития.

А. Комфорт еще более 30 лет назад подчеркивал, что ни одна из выдвинутых гипотез не в состоянии объяснить старение.

Старение – это не болезнь, а закономерный физиологический процесс, являющийся следствием накопления невосстанавливаемых поврежденных клеток, тканей и организма в течение всей жизни: 1. Снижение адаптационных возможностей организма.

2. Повышение вероятности гибели.

3. Снижение возможности давать потомство.

Особенности процесса старения:

1. Неодновременное наступление старения разных клеток.

2. Различная степень выраженности возрастных изменений в разных органах и даже в разных структурах одного и того же органа.

3. Появление возрастных изменений в различных органах и системах с разной скоростью.

4. Разнонаправленность возрастных изменений, связанных с активацией одних и угнетением других жизненных процессов.

Старение – многопричинный процесс, в основе которого лежат генотипические (эндогенные) и фенотипические (экзогенные)

факторы

Эндогенные факторы старения: генетические, аутоинтоксикация продуктами метаболизма клеток. Экзогенные факторы старения: воздействие окружающей среды (стресс, интоксикация, несбалансированное питание, гиподинамия, инфекции, травмы).

Старение – нарушение равновесия, гармонии в организме, адекватности приспособительных процессов.

Старение – многоочаговый процесс, заключающийся в изменении формы, размера тела и отдельных его частей, потере одних структур и появлении других.

Одновременно со старением формируются механизмы, противостоящие развитию старения – «витаукт».

Известный советский геронтолог В.В. Фролик писал, что даже при старении как наиболее универсальном явлении природы наблюдаются парадоксы: каждый легко обнаружит разницу между молодым и старым, но никто не может дать исчерпывающую научную характеристику сущности старения и механизмов его развития.

А. Комфорт еще более 30 лет назад подчеркивал, что ни одна из выдвинутых гипотез не в состоянии объяснить старение.

Поиски процессов, которые можно было бы считать специфическими для наступления старости, были основными направлениями исследований в геронтологии со времени ее зарождения как науки. Многие ученые хотели видеть в них «первопричину» старости. В настоящее время существует более 200 различных теорий, которые пытались объяснить разнообразные изменения, происходящие на разных уровнях – от целостного организма, его систем и органов до уровня клеток и молекул.

Специалисты института геронтологии и гериатрии АМН СССР выделили молекулярные, клеточные и нейрогуморальные механизмы старения.

Молекулярные и клеточные механизмы старения

Нарушение генетического аппарата клетки, программы биосинтеза белка. Установлено, что изменения наступают во всех звеньях передачи генетической информации и приводят к нарушениям в регуляции генома.

Нарушение клеточной биоэнергетики. Существенные изменения происходят на этапах образования, передачи и использования энергии в клетке.

Уменьшение клеточной массы. Нарушение функции клеток и их гибель являются итогом старения и сказываются на деятельности органов и всего организма в целом.

Цитоморфологические изменения. При старении изменяются ядерно-цитоплазматические соотношения в клетке.

Функциональные изменения. В старости существенно изменяются функции клеток: снижается способность нейронов воспринимать информацию; секреторных клеток – синтезировать и выделять вещества; сократительных клеток сердца – длительно поддерживать высокий уровень работоспособности; резко ограничиваются функциональные возможности органа при нагрузке. Последовательность и закономерности старения клеток различных типов. Для понимания механизма старения целостного организма большое значение имеет знание последовательности старения клеток различного типа. Широко распространено мнение, что первичное старение свойственно неделяющимся клеткам. Деление клетки освобождает ее от грубых возрастных изменений. Считается, что существует предел числа клеточных делений, который определяет время жизни клеточной популяции и обуславливает старение.

В условиях целостного организма старение клеток является сложной совокупностью их собственных возрастных изменений и регуляторных влияний всей внутренней среды организма.

Старость – это возрастной период являющийся конечным этапом старения.

Календарный возраст – это количество астрономического времени, прошедшего со дня рождения человека.

Биологический возраст – это мера во времени биологических возможностей, мера жизнеспособности организма, мера предстоящей жизни.

Классификация возрастов

Старение населения – наиболее характерное демографическое явление современной эпохи и обусловленное сложным комплексом факторов, включающих особенности воспроизводства населения, интенсивность и направленность миграции населения, санитарно-демографические последствия войн. Е.Н. Стеженская определяла демографическое постарение населения как увеличение прослойки лиц пенсионного возраста в составе населения. Размеры и темпы прироста населения не одинаковы в различных странах. Основной особенностью изменений структуры населения многих стран является заметное уменьшение относительной численности детского населения (0-14) лет и выраженный рост доли населения старших возрастов. Для оценки старения населения чаще всего определяется относительное число (доля, удельный вес) лиц пожилого возраста в общей численности населения. В последние десятилетия предлагались различные варианты возрастной классификации для позднего периода жизни человека.

Классификация возрастов ВОЗ:

Ранний взрослый возраст (25-35 лет);

Средний взрослый возраст (36-45);

Поздний взрослый (46-60);

Пожилой (60-74);

Старческий (75-89);

Возраст долгожителей (90 и старше)

Одной из наиболее характерных черт глобального старения населения планеты является выраженный рост людей 75 лет и старше в популяции пожилых людей. Эксперты Комитета ВОЗ отмечают, что «проблема состоит не только в том, что увеличивается численность населения, но и в том, что отмечается его дальнейшее "постарение", поскольку растет число людей, живущих дольше. Группа "престарелых" создает дополнительные трудности для служб здравоохранения и социального обеспечения.

Другим важным проявлением глобального процесса старения населения планеты, по мнению специалистов, является рост числа женщин в популяции пожилых и старых людей по мере старения населения. Отмечается, что женщины более чем мужчины доживают до старческого возраста. Процесс демографического старения требует пересмотра основ организации действующих здравоохранительных и социальных служб, так как перед этими организациями возникают задачи, которые они при своих современных организационных и экономических возможностях решить не в состоянии. Это касается многих стран мира.

Сколько должен жить человек?

Библейские персонажи жили более 900 лет. Видовая продолжительность жизни человека, скорее всего, рассчитана на 120-130 лет

От чего зависит продолжительность жизни человека?

- 50-60% - образ жизни
- 20% - экология
- 10% - генетика
- 10% - уровень медицинского обслуживания

В России к долгожительским регионам относятся Якутия, Северный Кавказ и г. Санкт-Петербург. Основные центры долгожительства на планете – некоторые районы Южной и Центральной Америки, Индии, Пакистана, США.

Виды и теории старения

Естественное старение.

Характеризуется определенным темпом и последовательностью возрастных изменений, соответствующим биологическим адаптационно-регуляторным возможностям данной человеческой популяции.

Преждевременное старение (ускоренное) – характеризуется более ранним развитием возрастных изменений или большей их выраженностью в той или иной возрастной период. Преждевременному старению способствует: перенесенные заболевания, неблагоприятные факторы внешней среды, стрессы, вредные привычки.

Преждевременное старение проявляется: быстрой утомляемостью, снижением трудоспособности, снижением памяти, нарушением в эмоциональной сфере (уныние), снижение адаптации в ССС, нарушение репродуктивности и т.д.

Замедленное старение (ретардированное) – старение, ведущее к увеличению продолжительности жизни, долголетию.

Современные теории старения

Генетика старения и долгожительства. Популяционная генетика старения.

Оценить наследуемость долгожительства человека можно, исследуя его параметры у членов одной семьи, включая приемных детей (для учета роли условной среды), а также у близнецов. Не смотря на большие трудности в интерпретации подобного материала, связанные, прежде всего с существенными различиями условий жизни представителей разных поколений и смертями от разных несчастных случаев, некоторые выводы все же можно сделать. Лица, чьи родители прожили более 81 года, прожили, по крайней мере, на 6 лет больше тех, чьи родители умерли, не дожив до 60-летия. Оказалось, что приемные дети, чьи биологические родители умерли рано от неслучайных причин, имели сами в два раза больший риск смертности от неслучайных причин. Было также установлено, что у монозиготных близнецов даты смерти различаются не более чем на 3 года в среднем, тогда как у гетерозиготных близнецов различие достигает более 6 лет. Близнецы наследуют специфические гены, которые ограничивают продолжительность жизни, например, определяющие предрасположенность к ожирению или атеросклерозу.

Репродуктивное поведение и эволюция продолжительности жизни.

Анализ данных о числе детей и возрасте их родителей в семьях британских аристократов выявил, что эти показатели конкурируют с продолжительностью жизни. Во-первых, оказалось, что среди умерших в молодом возрасте (до 20 лет) две из каждых трех женщин были бездетными, тогда как среди проживших более 80 лет таких было менее трети. Ранние роды и большое число негативно сказывались на продолжительности жизни женщин. Шансы дожить до 100 лет имели больше те женщины, которые родили первенца после 40 лет. Интересно, что и мужья жили дольше, если число произведенных ими детей было не слишком велико. Продолжительность жизни дочерей больше коррелирует с продолжительностью жизни матери, чем отца, тогда как у сыновей эта зависимость значительно менее выражена и не коррелирует с полом родителей. Долгожительство человека, как и других биологических видов, определяется высокой индивидуальной гомозиготностью. Частота мутаций в половых клетках мужчин много выше, чем у женщин и пропорциональна возрасту, в случае отцовства в позднем возрасте потомство подвергается большому риску генетических нарушений, и соответственно, риску иметь меньшую продолжительность жизни. Особенно это касается дочерей старых отцов.

Кандидатные гены смерти и долголетия человека.

В течение последних лет ведется интенсивный поиск кандидатов на роль генов смерти и долголетия у человека. Шахтер и соавт.

Предложили классификацию таких генов:

- Гены, гомологичные генам, определяющим долгожительство животных других видов;
- Гены, участвующие в поддержании клеточного равновесия и репараций;
- Гены, ответственные за развитие основных заболеваний, связанных со старением.

Гены, определяющие старение, не распределены случайно по всем хромосомам. В настоящее время проводится интенсивная работа по идентификации таких генов и определению мест их локализации.

Роль соматических мутаций и репарации ДНК в старении.

Старение - результат взаимодействия различных эндогенных и экзогенных повреждающих агентов с генетическим материалом клетки и постепенного накопления случайных мутаций в геноме соматических клеток. Повреждения ядерной и митохондриальной ДНК соматических клеток - основной фактор, определяющий развитие возрастной патологии, включая рак. В ряде работ установлена положительная корреляция между продолжительностью жизни вида и скоростью репарации ДНК. При старении может изменяться не только структура генов, но и направление их функционирования. С возрастом в соматических клетках накапливаются не только мутации, но и хромосомные перестройки. Большинство повреждений ДНК репарируются, но не все.

"Предел Хейфлика", теория маргинотомии, теломеры и теломераза .

Около 100 лет тому назад в связи с развитием методов поддержания клеток *in vitro* со всей остротой встал вопрос о том, ограничен ли потенциал клеток многоклеточного организма. Классическими стали опыты Кароля, который культивировал фибробласты сердца куриных эмбрионов в культуре в течение 34 лет, при этом клетки прошли тысячи делений без изменений их морфологического строения или скорости роста. Вместе с тем онкологам хорошо известны многочисленные штаммы перевиваемых *in vivo* и *in vitro* опухолевых штаммов и линий, которые поддерживаются в течение многих, иногда десятков, лет, т.е. их клетки являются практически бессмертными (иммортизированными). Наряду с этими опытами появились наблюдения о том, что в клеточных культурах всё же не удаётся поддерживать клетки, полученные из нормальных, не опухолевых тканей. В 1961 г. Хейфлик и Мурхед представили данные о том, что даже в идеальных условиях культивирование фибробласта эмбриону человека способна делиться только ограниченное число раз (50-80). В повторных опытах это наблюдение было многократно воспроизведено, последняя фаза жизни клеток в культуре была уподоблена клеточному старению, а сам феномен получил по имени автора название "предел Хейфлика". С увеличением возраста донора число делений существенно уменьшалось, из чего было сделано заключение о существовании гипотетического счётчика деления, ограничивающего общее их число. В 1971 г. Оловников на основании данных о принципах синтеза ДНК в клетках предложил гипотезу маргинотомии, объясняющую механизм работы такого счётчика. При каждом делении клетки её ДНК укорачивается, что ограничивает пролиферативный потенциал клеток и, очевидно, является тем "счётчиком" числа делений и, соответственно продолжительности клетки в культуре. В 1972 г. Медведев показал, что повторяющиеся копии функционально-генов могут запускать процесс старения или управлять им. Открытие в 1985 г. теломеразы - фермента, который достраивал укороченную теломеру в половых клетках и клетках опухолей, обеспечивая их бессмертие, вдохнуло новую жизнь в гипотезу Оловникова.

Апоптоз и продолжительность жизни.

Выявление роли соматических мутаций и репараций ДНК в механизмах старения ставит вопрос об их непосредственной связи с процессами дифференцировки и запрограммированной клеточной гибели (апоптоз) и злокачественного роста.

Свободнорадикальная теория старения.

В последние годы фундаментальных теорий является свободнорадикальная теория старения практически одновременно выдвинутая Харманом (1956г.) и Эмануэлем (1958 г.). Эта теория объясняет не только механизм старения, но и широкий круг связанных с ним патологических процессов (сердечно-сосудистые заболевания, возрастные иммунодепрессия и дисфункция мозга, катаракта, рак и некоторые другие). Авторы полагают, что генетические механизмы, регулирующие клеточный ответ на стресс, индуцируемый различными факторами, функционально существуют для старения и определяют долголетие.

Иммунологическая теория старения.

Старение иммунной системы может ограничивать продолжительность жизни. В последние годы установлено, что некоторые иммуномодуляторы, в частности, пептидные препараты тимуса, могут восстанавливать компетентность иммунных клеток в старом организме и увеличивать продолжительность жизни животных.

Элевационная теория старения.

К одной из самых ярких и разработанных концепций в геронтологии по праву следует отнести элевационную теорию старения и формирования возрастной патологии у высших организмов, придающую ключевое значение в этих процессах возрастному повышению порога чувствительности гипоталамуса к гомеостатическим сигналам. В.М. Дильман в начале 50-х годов обосновал идею о существовании единого регуляторного механизма, определяющего закономерности возникновения и развития в организме в процессе его онтогенеза различных гомеостатических систем. Этот механизм заключается в возрастном повышении порога чувствительности гипоталамуса к регуляторным гомеостатическим сигналам. Было установлено, что именно этот процесс приводит к возрастному включению и выключению функции репродуктивной системы в женском организме, к возрастным изменениям в гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системе, обеспечивающей тонический уровень глюкокортикоидных гормонов в крови, их циркадный ритм повышения секреции при стрессе, и, в конечном итоге, к развитию состояния, обозначенному как "гиперадаптация". Развивая и углубляя на протяжении почти 40 лет свою концепцию, В.М. Дильман пришёл к убеждению, что старение (и главные болезни, сцепленные со старением) не запрограммировано, а есть побочный продукт реализации генетической программы развития и поэтому старение возникает с закономерностью, свойственной генетической программе. Из онтогенетической модели возникновения болезней следует, что их развитие можно затормозить, если стабилизировать состояние гомеостаза на уровне, достигаемом к окончанию развития организма. Если замедлить скорость старения, то, как полагает Дильман, возможно увеличить видовые пределы жизни человека.

Витаукт – антистарение:

- Стабилизирует жизнеспособность, обеспечивает адаптацию, увеличивает продолжительность жизни.

- Соотношение витаукта и процессов старения определяют темп и характер старения.

Механизмы витаукта:

Генотипические:

1. Система антиоксидантов
2. Система микросомального окисления печени
3. Антигипоксическая система
4. Система репарации ДНК

Фенотипические:

1. Появление многоядерных клеток
2. Увеличение размеров митохондрий
3. Гипертрофия и гиперфункция части клеток при гибели других
4. Повышение чувствительности к гуморальным регуляторам

Биологический возраст – это степень возрастных изменений биологических возможностей организма на каждом этапе онтогенеза, определивших прожитое и предстоящую продолжительность жизни

При физиологическом старении индивидуума его биологический и календарный (паспортный) возраст должны совпадать

Преждевременное старения - возрастные изменения, наступающие раньше, чем у здоровых людей соответствующего возраста, т.е. при преждевременном старении биологический возраст человека опережает его паспортный возраст.

Прогерия – преждевременное старение, которое характеризуется стремительным развитием изменений, напоминающих старческие (синдром Хатчинсона-Гилфорда, синдром Вернера).

Общие принципы использования физических упражнений с целью геропротекции:

- Длительность, постоянство в течение всей жизни
- Психозомоциональная установка
- Достаточная напряженность
- Разносторонность
- Обязательно сочетание с рациональным питанием
- Доступность упражнений для понимания и выполнения

Рациональное питание как средство профилактики старения:

Принципы:

- Максимальное разнообразие
- Энергетическая сбалансированность
- Нельзя резко ограничивать потребление белка, особенно животного
- Перевариваемость и усвояемость
- Антиатерогенная направленность
- Уменьшение с возрастом потребности в высококалорийной пище
- Энергетическая ценность суточного рациона для пожилого возраста – 2200-2500 ккал, а для старческого – 1800-2200 ккал

Профилактика психического старения:

- Избегать сильных стрессов
- Максимально длительная профессиональная деятельность
- Тренировка интеллекта
- Общение
- Чувство юмора, оптимизм, благожелательное отношение к людям.

Анатомо-физиологические и психологические особенности лиц пожилого и старческого возраста Общение с пожилым человеком должно выстраиваться на знании возрастных изменений психозомоциональной сферы. Медицинская сестра должна быть готовой преодолеть в общении такие негативные тенденции пожилых людей как обидчивость, подозрительность, ригидность в оценках и упрямство, нетерпимость к любым новациям. Медицинская сестра должна уметь распознать и планировать преодоление в общении наличия эмоциональной неустойчивости, чрезмерной агрессии или свойственной для пожилых (особенно одиноких) пациентов депрессии.

В то же самое время медицинская сестра должна уметь использовать для построения оптимальных внутрисемейных отношений такие качества пожилых как верность традициям, бережное отношение к предметам и воспоминаниям из прошлого, тщательность и скрупулезность выполнения любого задания. Семья должна уметь воспользоваться богатым жизненным опытом пожилого человека и максимально (по мере возможности) вовлечь его в повседневную деятельность, постоянно расширяя или сохраняя его уровень самообслуживания. Семья должна быть готовой воспринять эту помощь со словами благодарности и поощрения.

Психологические особенности пожилых людей

Сильный уравновешенный тип нервной системы в старости остаётся потребность в труде, сохраняется интерес к политике, искусству; осознаются изменения, вызванные старостью, и формируется протест против них; чувство одиночества сочетается со стремлением сохранить и создавать новые общественные связи.

Сильным неуравновешенный тип нервной системы сохраняется потребность в труде, интерес к окружающему. Они нетерпимо относятся к своей старости и к новому положению, которое они вынуждены занимать в семье и в обществе в связи с переходом на пенсию: часто вспыльчивы, сварливы, легко теряют самообладание, что затрудняет общение, создаёт одиночество. Несмотря на сниженные возможности, эти люди стремятся, чаще импульсивными методами добиться поставленной цели.

Люди с промежуточным типом нервной системы тяготеют к первому или второму вариантам.

У людей со слабым типом нервной системы наблюдаются при старении ослабление как раздражительного, так и тормозного процессов, а иногда особая слабость тормозного процесса. Потребность в труде почти не существует, отмечается быстрая утомляемость при самых незначительных усилиях. Круг интересов весьма узок и сводится в большинстве случаев к элементарным потребностям. Отсутствует самостоятельность, отмечается чувство беспокойства.

Счастливая, достойная и здоровая старость старшего поколения всегда служила индикатором благополучия семьи, а забота о пожилых и старых людях в стране свидетельствовала о её здоровой политике. Состояние здоровья и благополучия в старости зависят от многих факторов: материального и социального благополучия, экологической обстановки, достижений науки и медицинской помощи. В отношении пациентов пожилого и старческого возраста также известно, что их состояние в значительной мере зависит от вовремя предоставленного и качественного ухода, который осуществляет медицинская сестра. Именно она имеет больше времени для общения с пациентом, а пожилые люди нередко более открыты и открыты при контакте с медицинской сестрой, что позволяет выявлять проблемы во всем их многообразии. Нельзя также забывать и о том, что сегодня здоровый и активный пожилой человек завтра может заболеть. В связи с чем медицинская сестра и должна знать не только структуру и весь спектр медицинской, но и социальной помощи.

Анатомо-физиологические особенности пожилых людей.

Система органов Признаки старения Механизмы старения

Кожа Появление морщин, пурпура от микротравм, раны на коже от давления и их медленное заживление, сухость кожи, частый зуд. Выпадение и поседение волос. Ослабление осязания. Атрофия подкожно-жировой клетчатки: снижение эластичности кожи, функции потовых и сальных желёз, увеличение хрупкости сосудов, снижение волосяного пигмента, уменьшение способности клеток к воспроизводству.

Зрение Характерна старческая дальнозоркость, уменьшение адаптации к темноте, сужение полей зрения. Изменение эластичности хрусталика, накоплением липидов во внешнем крае радужки.

Слух Ухудшение слуха, особенно восприятия звуков высокой частоты, уменьшение способности различать звуки (особенно по телефону, быструю речь), потеря разборчивости чужой речи. Снижение чувства равновесия – головокружение, падения. Возрастные изменения звукопроводящего и звуковоспринимающего аппарата: остеопороз слуховой косточки, атрофия суставов между слуховыми косточками, атрофия клетки спирального (кортиева) органа, снижение эластичности основной мембраны, атеросклероз сосудистой системы.

ЖКТ Нарушение прикуса, акта кусания и механической обработки пищи в полости рта. Ухудшение восприятия вкусовых ощущений, уменьшение удовольствия от приёма пищи, сухость во рту. Дисфагия – нарушение глотания. Снижение секреторной и всасывательной функции ЖКТ. Запоры. Ослабление обоняния: потеря восприятия запахов и способность различать запахи. Уменьшение размеров верхней челюсти, атрофия жевательных мышц, потеря зубов. Уменьшение количества вкусовых сосочков на 50%, атрофия слюнных желёз. Ослабление подвижности пищевода и нарушение функции сфинктеров. Ослабление перистальтики кишечника. Снижение антиоксидантной функции печени. Ослабление функции клеток, воспринимающих запах, курение, и различные химические вещества.

Дыхательная система Снижение ЖЕЛ, ухудшение бронхиальной проходимости, нарушение дренажной функции бронхов, снижение кашлевого рефлекса, уменьшение общей и местной иммунологической реактивности. Ослабление эластичности лёгочной ткани, уменьшение количества альвеол, ослабление дыхательной мускулатуры, ограничение подвижности грудной клетки (формирование кифоза).

Сердечно-сосудистая система Уменьшение сократительной способности миокарда. Уменьшение пластичности сосудов. Ухудшение коронарного кровообращения. Увеличение артериального давления и уменьшение венозного. Увеличение размеров сердца.

Уменьшение количества клеток миокарда, атрофия и склероз. Склеротическое уплотнение сосудов (аорты, артерий). Уменьшение количества функционирующих капилляров. Уменьшается величина минутного объёма сердца, т.к. урежается частота сердечных сокращений.

Мочевыделительная система Снижение фильтрации и реабсорбции. Учащение позывов к мочеиспусканию. Стрессовое недержание мочи Уменьшается на 1/3 – 1/2 количество нефронов из-за возрастного нефрологического склероза. Утолщается стенка мочевого пузыря, ослабление тонуса сфинктеров. Уменьшение объёма мочевого пузыря.

Эндокринная система Менопауза, атрофия влагалища. Снижение у мужчин либидо, потенции. Снижение основного обмена. Повышение уровня сахара в крови. Снижение половых гормонов (быстро у женщин, постепенно у мужчин). Снижение количества гормонов щитовидной железы. Уменьшение выработки инсулина.

Костно-мышечная система Уменьшение роста, мышечной силы и массы. Формирование кифозов (горб). Остеопороз – уменьшение костной массы – склонность к переломам. Окостенение суставов и их воспаление. Снижение (атрофия) мышц. Искривление позвоночника. Уменьшение содержания минеральных веществ в костях (к 60 годам плотность у мужчин составляет 70%, а у женщин – 60% от нормальной). Обызвествление хрящей, разрушение их с потерей влаги. Повышение окостенения сухожилий.

Остеопороз - это снижение плотности кости в результате уменьшения количества костного вещества кальция.

ЦНС Снижение памяти, уменьшение способности к обучению Атрофия мозга из-за гибели нейронов. Ухудшение мозгового кровообращения. Сужение черепно-мозговых сосудов. Снижение ортостатических рефлексов. Снижение чувствительности к изменениям температуры. Уменьшение чувства жажды и желания пить. Снижение функции спинного мозга.

Кровь Объём крови практически не изменяется. Тенденция к уменьшению эритроцитов и Hb. Уменьшение лейкоцитарной реакции при воспалительных процессах. При кровопотерях и стрессах резко снижаются адаптационные возможности системы.

Уменьшается объём костного мозга (замещается жировой и соединительной тканью) – в 70 лет – кроветворная ткань костного мозга составляет 30%.

Иммунная система Повышенная восприимчивость к инфекциям и злокачественному росту. Нарушение иммунного ответа. Снижение клеточного иммунитета. Снижение Т- лимфоцитов (атрофия вилочковой железы). Снижение выработки первичных антител.

Заключение

В связи с резкими демографическими сдвигами, происходящими в составе населения, увеличением средней продолжительности жизни, возникла необходимость в новых принципах лечебно-профилактического обслуживания населения с учетом особенностей стареющего организма. Развитие геронтологической службы – важнейшая проблема здравоохранения. Существующая и прогнозируемая в нашей стране демографическая ситуация ставит целый ряд медико-социальных проблем, одной из которых является высококачественное медицинское обслуживание лиц пожилого возраста и престарелых. В связи с этим возрастает значение подготовки специально обученной медсестры, знающей особенности ухода за пожилыми и старыми людьми, оказывающей психологическую поддержку пациенту, способной организовать активный отдых, труд, рациональное питание, жилище пожилого человека. Действия медсестры должны быть сознательными, основанными на знании механизмов старения, процессов, протекающих в организме пожилого человека и понимании особенностей их психики.

Тема: «Анатомо-физиологические и психологические особенности лиц пожилого и старческого возраста»

Цель:

знать анатомо-физиологические особенности лиц пожилого и старческого возраста;
знать психологические особенности лиц пожилого и старческого возраста

Тип занятия: урок, лекция

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Анатомо-физиологические особенности лиц пожилого и старческого возраста
2. Психологические особенности лиц пожилого и старческого возраста

Краткий конспект теоретического материала:

Старение человека – универсальный закономерный биопсихологический процесс, характеризующийся постепенностью, одновременностью и неуклонным прогрессированием, и затрагивающий в той или иной степени все уровни биологической организации. В ходе старения возрастные изменения могут развиваться с разной скоростью. Так, в системе скелета они проявляются довольно рано, но протекают медленно, тогда как в некоторых структурах центральной нервной системы они долго не улавливаются, но впоследствии развиваются очень быстро. Следовательно проявления «старческой» инволюции наблюдаются уже на третьем и даже втором десятилетии жизни. То есть нужно разграничивать старение, как длительный неравномерный процесс, и старость, как его заключительную фазу, характер и время наступления которой определяются скоростью и интенсивностью физиологического старения, зависящим в свою очередь, от многих причин. Характерная особенность периода старения – развитие приспособительных механизмов, которые как бы «притормаживают», замедляют угасание жизненных функций. Это, так называемые, компенсаторно-приспособительные механизмы, или «витаукт» (от латинского *vita* – жизнь, *auctum* – увеличивать). Так при гибели одних клеточных элементов, другие берут на себя повышенную нагрузку. Другая важная черта старения человека – очень большое индивидуальное разнообразие в темпах и интенсивности его проявления, в некоторых случаях расхождение в скорости может достигать десятилетий. При старении изменяются размеры, форма и состав тела, мягкие части лица и покровы. Рост. Сокращение длины тела при старении связано прежде всего с уплощением межпозвоночных дисков, увеличением сутулости и развитием старческого кифоза – изгиб грудной части позвоночника. Для оценки степени сутулости предложен «указатель сутулости» $G = t/p/r$, где t – длина туловища в положении сидя, измеренная лентой; p – прямая длина туловища, измеренная при помощи антропометра. Наиболее выражено увеличение сутулости после 65 лет, но она может проявляться и после 40 лет, что связано с индивидуальными особенностями осанки. Уменьшение роста после 60 лет происходит в среднем на 0,5 – 1 см в пять лет. Индивидуально уменьшение роста может быть выражено уже в конце третьего десятилетия жизни. Максимально рост восстанавливается с помощью следующей формулы: $y = L \cdot (1 - 0,075 \cdot (A - 30)/100)$, где y – максимальный рост, L – величина роста в возрасте A . Небольшой рост тела происходит у мужчин до 40 лет, а у женщин между 30 и 40 лет. Постоянно увеличивается объем головы, её длина и обхват – плоть до самых старших возрастов. Продолжается до старости рост в ширину головы, лба и нижней челюсти. Масса тела. Снижается от периода зрелости в пожилом возрасте, особенно у долгожителей. Происходит изменения в соотношении компонентов тела, особенно мускульного и жирового. Происходит снижение мышечной силы. Изменяется развитие и локализация жирового компонента: перераспределение жира в брюшной полости за счет снижения подкожного жировоголожения и увеличения внутреннего жира. Изменяется топография подкожного жировоголожения на различных участках тела: из области щек жировые массы перемещаются к нижнему отделу лица, исчезает их округлость, резко обозначаются скулы; на шее и подбородке происходит отложение жира, нередко формируется «второй» подбородок; жир откладывается в области груди и живота. Рано может происходить изменение грудных желез. 6 Возрастные изменения кожи начинаются после 40 лет. Верхний слой утончается и уплощается. К 80 годам толщина его на 25% меньше, чем в 30 лет. Сглаживается рельеф кожного рисунка на ладонях, подошвах, пальцах рук и ног. Сосочковый слой кожи становится более тонким, постепенно атрофируется подкожная клетчатка. Из-за нарушения обмена на коже появляются коричневые пигментные пятна (тыльная сторона кисти, плечи, грудь). Из-за уменьшения числа потовых и сальных желез, кожа становится сухой, утрачивается её эластичность; появляются морщины. Температура кожи снижается. У пожилых женщин могут появиться волосы на лице. Старение органов движения. Уплотняются межпозвоночные диски и хрящ суставных поверхностей костей. В возрасте старше 45-50 лет может развиваться остеопороз – разрежение костной ткани. Типичны проявления остеохондроза позвоночника – это дегенеративно-дистрофический процесс, поражающий межпозвоночный диск и смежные с ним позвонки. Обычным его клиническим проявлением является радикулит. Спондилез – образование костных разрастаний по краям тел позвонков (чаще в поясничном отделе). Происходит уменьшение концов (эпифизов) и тела (диафизов) трубчатых костей, истончение компактного слоя и расширение костно-мозговой полости. Изменение суставов, уплощается суставная впадина, происходит неравномерное разрушение хряща, отмечаются косно-хрящевые разрастания по краям в виде бугорков и узелков. Изменяется количество суставной жидкости, оболочка капсулы становится менее подвижной и более грубой. Старение основных функциональных систем организма. Изменение нервной системы. Структурно старение выражается в уменьшении количества нервных клеток – нейронов, а так же плотности их расположения и размеры, в них откладываются пигменты. В белом и сером веществе происходят атрофические изменения, извилины мозга истончаются, а борозды расширяются, увеличивается полости желудочков. Органы чувств. Зрение. Происходит старение хрусталика: постепенно увеличивается его размеры и масса, увеличивается плотность его структуры, может развиваться помутнение хрусталика – катаракта. Снижается острота зрения, сила аккомодации, адаптация к слабому освещению, снижается реакция зрачков на свет, контрастная и световая чувствительность. Уменьшается блеск глаз, прозрачность сред глаза. Слух Теряется тонкость восприятия звуков высокой частоты, а у стариков плохо воспринимаются и звуки низкой частоты. С возрастом прогрессирует тугоухость. Вкус. Ослабевает вкусовая чувствительность в наибольшей степени к сладкому вследствие уменьшения вкусовых луковиц. Обоняние. Уменьшается число обонятельных клеток, происходят атрофические процессы в слизистой полости носа. Кожная чувствительность. Практически не изменяется, наиболее отчетливо проявляется изменение вибрационной чувствительности. 7 Изменение эндокринной системы. Половые железы (гонады). Наиболее отчетливо изменения репродуктивной функции проявляются у женщин уже после 35 лет. После сорока лет происходит прогрессирующее уменьшение массы яичников. С наступлением менопаузы значительно снижается секреция эстрагенов. В дальнейшем их источником становятся надпочечники. В заключительной фазе менопаузы функция яичников прекращается. Наступают атрофические изменения в органах половой сферы, сглаживаются вторичные половые признаки, усиливается потеря костного вещества, наступает нарушение жирового обмена, атеросклероз. Возрастные изменения мужских гонад происходят в меньшей степени. У большинства мужчин сперма вырабатывается и после 70 лет. У некоторых способность к оплодотворению сохраняется до глубокой старости. Происходит некоторая «эстрагенизация» мужского организма, то есть повышение отношения женских половых гормонов к мужским. Происходит сглаживание вторичных половых признаков, ослабление мышечной силы, физическая и психическая слабость, повышение массы тела, холестерина в крови. Надпочечники. Масса их начинает снижаться с 50 лет. Наиболее заметное изменение происходит в коре надпочечников, толщина её уменьшается уже к 40-59 годам. Щитовидная железа. После 50 лет масса и размеры постепенно уменьшаются; снижается объем фолликулов, разрастается соединительная ткань, ослабевает кровоснабжение. Секреция основных гормонов щитовидной железы – трийодтиранина и тироксина снижается у женщин в период 50-79 лет. Паращитовидные железы. В процессе старения железистая ткань постепенно замещается жировой и соединительной. Поджелудочная железа. Происходят морфо-функциональные изменения эндокринной части железы – островкового аппарата. Биологическая активность инсулина снижается из-за накопления в крови факторов, подавляющих его действие, например, глюкоагона. Снижается толерантность (от латинского *tolerantia* – терпение) организма к углеводам, это означает, что после приема натошак глюкозы, в крови происходит значительное повышение содержания сахара, и его исходный уровень восстанавливается медленнее. Изменение иммунной системы. Иммунитет - это способность организма противостоять заболеванию или некоторым возрастным изменениям самого организма. При старении происходит снижение функции иммунной системы. Тимус – непарное железистое лимфоидное образование, имеющее и эндокринную функцию. Его гормоны тимазины стимулируют иммунные процессы. Снижение массы железы происходит с 20-30 лет и особенно заметно в 50-90 лет. Снижение иммунитета ведет к повышению восприимчивости к инфекционным и неинфекционным агентам, повышению предрасположенности старых людей к атеросклерозу, опухолевым процессам, сахарному диабету. Появляются, так называемые, «аутоиммунные процессы», когда организм не способен отличить «свое» от «чужого» и реагирует на собственные белки, как на чужеродные, что ведет к образованию аутоантител. Старение сердечно-сосудистой системы. В стенках сосудов снижается содержание эластина, на их стенках откладываются соли кальция, что ведет к уменьшению эластичности артерий, снижению их приспособительной возможностей из-за недостаточной способности к расширению и сужению, ослабляется кровоток. 8 В венах увеличивается площадь поперечного сечения, извилистость. Особенно заметны подкожные вены на висках, шее, кистях рук. Ухудшается кровоснабжение органов и тканей, что ведет к развитию утомляемости у пожилых и старых людей, и повышению артериального давления. В миокарде происходят склеротические изменения. В старости отмечается расширение сердца и ослабление его резервных и приспособительных возможностей, уменьшается сократительная способность миокарда, он прорастает соединительной тканью. Система крови. Уменьшается масса кроветворных органов, особенно красного костного мозга, который заменяется желтым – жировым – в различных костях, в большей степени в трубчатых. Снижается содержание эритроцитов (более выражено у мужчин)

Немного снижается количество лейкоцитов. Старение пищеварительной системы. Ротовая полость. Уменьшается количество зубов, они приобретают желтоватый оттенок и различную степень стертости. В эмали появляются трещины. Нервно-сосудистый пучок пульпы атрофируется и заменяется соединительной тканью. Объем ротовой полости уменьшается, атрофируются кости лицевого черепа, причем атрофия верхней челюсти опережает нижнюю, нарушается прикус. Атрофии подвергается мимическая мускулатура. Атрофируются слюнные железы, снижается продукция слюны, что ведет к сухости во рту, трещинам губ и языка. Язык с возрастом увеличивается, на его нижней поверхности расширяются венозные сосуды, атрофируются нитевидные сосочки. Нарушается вкусовая чувствительность в большей степени на сладкое. Снижается ферментная активность слюны, что ведет к нарушению пищеварения в ротовой полости. Пищевод. Удлиняется и искривляется из-за увеличения кифоза грудного отдела позвоночника. Все слои пищевода атрофируются, уменьшается количество секреторных клеток, мышечные волокна соединяются соединительной тканью; увеличивается частота рефлюкса (заброс содержимого желудка в пищевод), что связано с ослаблением мускулатуры пищевода и сфинктера. Желудок. Уменьшается толщина слизистой оболочки, уплощаются желудочные ямки, уменьшается количество секреторных клеток. Нарушается кровоснабжение стенки желудка. Мышечные волокна подвергаются атрофии и жировому перерождению. Развиваются нарушения секреторной и моторной функции/ Кишечник. Удлиняется, ослабляется мышечный тонус. Все стенки кишечника подвергаются атрофии. Изменяется микрофлора кишечника: увеличивается количество бактерий гнилостойкой группы, уменьшаются молочнокислые. Печень. Снижается масса и антитоксическая ее функция. Желчный пузырь. Увеличивается в объеме, снижается тонус мускулатуры стенки пузыря, ослабляется двигательная функция пузыря, вследствие чего возникает застой желчи. Поджелудочная железа. Гибнут железистые клетки, замещаются соединительной тканью, увеличивается объем жировой ткани, что ведет к снижению выработки панкреатического сока, снижению активности панкреатических ферментов (трипсина, амилазы, липазы). 9 Изменение системы дыхания. Легочная ткань пожилых людей теряет свою эластичность. Уменьшается подвижность грудной клетки и диафрагмы. Легкие не могут полностью расправляться при вдохе. Развивается одышка. Снижается бронхиальная проходимость, нарушается дренажная "очистительная" функция бронхов. Плохая вентиляция легких способствует развитию пневмоний. У пожилых снижается кашлевой рефлекс. Из-за уменьшения кровенаполнения легких и склерозирования стенок альвеол нарушается нормальный газообмен, в результате чего кислород воздуха плохо проникает через альвеолы в кровь, а углекислота - из крови. Развивается гипоксия - состояние, сопровождающееся пониженным содержанием кислорода в крови, что приводит к быстрой утомляемости, сонливости. Гипоксия вызывает нарушения сна. Изменение мочевыделительной системы. С возрастом уменьшается количество нефронов - рабочих клеток почек. Диурез, т.е. суточное количество мочи, уменьшается (у 80-90-летнего человека он составляет только половину диуреза молодого). Моча выделяется в небольшом количестве, высокой концентрации. Стенка мочевого пузыря утолщается, а эластичность и емкость - уменьшаются. Возрастает частота позывов на мочеиспускание. Нарушение замыкательной функции сфинктеров мочевого пузыря обуславливает подтекание мочи, т.е. недержание ее при наполнении мочевого пузыря. Из-за снижения функций высших нервных центров, контролирующих рефлекс мочеиспускания, старые люди плохо терпят, когда мочевой пузырь наполнен мочой. Психологические особенности пожилого и старческого возраста. Старость - один из самых парадоксальных и противоречивых периодов жизни, связанный с тем, что «последние вопросы бытия» (М.М. Бахтин) встают перед человеком во весь рост, требуя разрешения неразрешимого - совместить возможности старого человека в понимании мира и его жизненный опыт с физической немощью и невозможностью активно воплотить в жизнь все понимаемое. Учитывая разнообразие способов преодоления нарушений в работе высших психических функций при нормальном старении, можно сказать, что оно представляет собой этап индивидуального развития, требующий смены стратегий и использования относительно новых форм опосредствования психической деятельности. Если рассматривать онтогенез как проявление новообразований в психике и поведении, отсутствовавших на предшествующих этапах развития, то о старости можно говорить как об одном из этапов онтогенеза. Эмпирические данные показывают, что в старости интеллект в большей степени направляется на саморегуляцию психической активности, чем на познание мира. Это соответствует современному взгляду на старение не только в отрицательном аспекте - как на угасание, но и в позитивном смысле - как на возможность формирования у человека способов сохранения себя как индивида и личности в общем континенте собственного жизненного пространства. Но в противовес пессимизму обыденных представлений о старости психологи говорят о таких своеобразных новообразованиях старческого возраста, как: • чувство принадлежности к группе или группам; • чувство, что «ты здесь дома» - личностный комфорт во взаимодействии с людьми; • чувство общности с другими людьми, переживание похожести на них; • вера в других - чувство, что в каждом человеке есть что-то хорошее; • мужество быть несовершенным - ощущение того, что ошибки делать естественно, что совсем не обязательно быть всегда и во всем «первым» и «правильным», «лучшим» и «непогрешимым»; • ощущение себя человеком - чувство, что ты часть человечества; • оптимизм - чувство, что мир можно сделать лучшим местом для жизни. 10 Средняя продолжительность жизни современного человека значительно выше, чем у его предков, и это означает, что пожилой и старческий возраст превращается в самостоятельный и достаточно продолжительный период жизни со своими социальными и психологическими особенностями. Это приводит также к усилению роли пожилых и старых людей в общественной, политической, культурной жизни общества и требуют анализа существенных характеристик развития человека в этом периоде жизни. Исследователи этого периода жизни особо отмечают возраст около 56 лет, когда люди, находящиеся на пороге старения, переживают чувство, что можно и нужно еще раз преодолеть трудное время, попытаться, если надо, что-то изменить в собственной жизни. Большинство стареющих людей переживает этот кризис как последнюю возможность реализовать в жизни то, что они считали смыслом или целью своей жизни, хотя некоторые, начиная с этого возраста, начинают просто «отсидживать» время жизни до смерти, «ждать своего часа», считая, что возраст не дает шансов серьезно что-то изменить в судьбе. Выбор той или иной стратегии зависит от личностных качеств и тех оценок, которые личность дает собственной жизни. Э. Эриксон считал старость стадией развития личности, на которой возможно либо обретение такого качества, как интегративность - целостность личности (ego-integrity), либо переживание отчаяния от того, что жизнь почти кончена, но прожита она не так, как хотелось и планировалось. Э. Эриксон выделяет несколько характеристик переживания чувства интегративности: • это всевозрастающая личностная уверенность в своей склонности к порядку и осмысленности; • это пост-нарциссическая любовь человеческой личности (а не особи) как переживание, выражающее какой-то мировой порядок и духовный смысл, независимо от того, какой ценой они достаются; • это приятие своего единственного жизненного пути как единственно должного и не нуждающегося в замене; • это новая, отличная от прежней, любовь к своим родителям; • это товарищеское, причастное, присоединительное отношение к принципам отдаленных времен и различным занятиям в том виде, как они выражались в словах и результатах этих занятий. Носитель такой личностной целостности, хотя и понимает относительность всех возможных жизненных путей, придающих смысл человеческим усилиям, тем не менее, готов защищать достоинство своего собственного пути от всех физических и экономических угроз. Тип целостности, развитый его культурой или цивилизацией, становится «духовным наследием отцов», печатью происхождения. Перед лицом такой итоговой консолидации его смерть теряет свою силу. На этой стадии развития к человеку приходит мудрость. Утрата или отсутствие эго-интеграции приводит к расстройству нервной системы, чувству безысходности, отчаяния, страху смерти. Исследования памяти показали, что в период после 70 лет в основном страдает механическое запоминание, а лучше всего сохраняется логическая память. Образная память ослабевает больше, чем смысловая, но сохраняется лучше, чем механическое запечатление. Основой прочности памяти в старшем возрасте являются внутренние смысловые связи. Ведущим видом памяти в пожилом возрасте становится смысловая, логическая память, хотя и эмоциональная память продолжает функционировать. На работу психических функций в старости влияет трудовая деятельность, осуществляемая или продолжаемая человеком, так как она приводит к сенсбилизации включенных в нее функций и тем самым способствует их сохранности. Хотя старение - неизбежный биологический факт, тем не менее социально-культурная среда, в которой оно происходит, оказывает на него свое влияние. Душевное здоровье современного человека на любой фазе жизни во многом определяется его вовлеченностью в общение. Чем старше становится человек, тем больше в силу объективных причин сужаются его социальные связи и снижается социальная активность. Это обусловлено, во-первых, прекращением обязательной профессиональной деятельности, естественным образом влекущей за собой установление и обновление системы социальных связей и обязательств; очень немногие старики продолжают активно участвовать в деловой жизни (как правило, это те, кто избегает зависимости, и ценят уверенность в собственных силах и самостоятельность). Во-вторых, постепенно «вымывается» его возрастная когорта, и многие близкие ему люди и друзья умирают или возникают трудности в поддержании отношений (в связи с переездом друзей к детям или другим родственникам) - «иных уж нет, а те далече». В ряде работ по проблемам старения отмечается, что принципиально любой человек старится в одиночку, так как в силу преклонного возраста он постепенно отделяется от других людей. Пожилые люди очень зависят от побочных линий родства и косвенных отношений, стараясь поддерживать их в отсутствии других близких родственников. Любопытно, что многие пожилые люди не хотят, чтобы им напоминали о старости, и не любят из-за этого общаться со сверстниками (особенно с теми, кто жалуется на старость и на болезни), предпочитая общество более молодых людей, обычно - представителей следующего за ними поколения (в то же время они часто обнаруживают социальную установку, что молодые презирают

стариков и что старикам нет места ни в других возрастных когортах, ни в обществе в целом). Отсутствие контактов с обществом способно вызвать у стариков эмоциональные изменения: упадок духа, пессимизм, обеспокоенность и страх перед будущим. Пожилых людей почти всегда в явном или неявном виде сопровождает мысль о смерти, особенно в случаях утраты близких и знакомых, которые, к сожалению, в пожилом возрасте достаточно часты. Когда из рядов ровесников в этом возрасте выбывает каждый десятый, найти кого-то другого на их место из молодого поколения бывает сложно. В-третьих, старый человек быстрее устаёт от напряжённых социальных контактов, многие из которых ему не кажутся актуально значимыми, и сам ограничивает их. Пожилому человеку чаще хочется побыть одному, «отдохнуть от людей». Крут общения пожилого человека чаще всего бывает ограничен ближайшими родственниками и их знакомыми и немногими близко живущими друзьями. После 60 лет постепенно приходит осознание социального отчуждения стариков от последующих поколений, которое переживается болезненно, особенно в обществах, где нет необходимой социальной поддержки старости. Многие старики часто живут с ощущением ненужности, брошенности, невостребованности, обесцененности. Это означает, что в старости отмечается не только сужение межличностных контактов, но и нарушение самого качества человеческих взаимоотношений. Эмоционально неуравновешенные пожилые люди, остро чувствуя это, часто предпочитают деморализующее добровольное затворничество уединению, которое они усматривают в риске стать обузой и испытать на себе глумливое высокомерие молодых. Эти переживания могут стать и основой старческих суицидов наряду с материальной необеспеченностью, одиночеством, страхом умереть в одиночестве. У людей преклонного возраста постепенно изменяется мотивационная сфера, и немаловажным фактором здесь является отсутствие необходимости ежедневно трудиться, выполнять принятые на себя обязательства. Согласно А. Маслоу, ведущими потребностями в пожилом и старческом возрасте становятся телесные потребности, потребность в безопасности и надежности. Многие старые люди начинают жить «одним днем», наполняя каждый такой день простыми заботами о здоровье и поддержании жизнедеятельности и минимального комфорта. Даже простые домашние хлопоты и несложные проблемы становятся значимыми для сохранения ощущения занятости, необходимости что-то делать, быть нужным себе и другим. Как правило, старики не строят долгосрочных планов – это связано с общим изменением временной жизненной перспективы. Психологическое время меняется в старости, и большее значение теперь имеют жизнь в настоящем и воспоминания о прошлом, чем будущее, хотя определенные «нити» в недалеком, обозримом будущем все же протянуты. Большинство важнейших событий и свершений своей жизни старики, как правило, относят к прошлому. Благодаря причинным и целевым связям бывшие и будущие события человеческой жизни образуют сложную систему представлений о ней, которая в быденном языке именуется 12 «судьбой», а в психологии – «субъективной картиной жизненного пути». Эта картина подобна сети, узлы которой – события, а нити – связи между ними. Если реализованные связи принадлежат миру памяти, воспоминаний, а потенциальные – воображению, мечтам и грезам, то актуальные связи – это и есть текущая жизнь в ее напряженной незавершенности, где прошлое червато будущим, а будущее прорастает из прошлого. Верно ли, что старикам снова хочется быть молодыми? Оказывается, нет. «Вечно молодыми» хотят остаться, как правило, именно нереализовавшиеся и незрелые личности, люди с не устоявшейся самооценкой. Одним из любопытных феноменов старости являются неожиданные вспышки творческих способностей. Так, в 50-х гг. XX в. газеты всего мира обошла сенсация: 80-летняя Грандма Мозес начала писать оригинальные художественные полотна, и ее выставки имели громадный успех у публики. Многие старики последовали ее примеру, не всегда с таким же успехом, но всегда – с большим личностным выигрышем. Для любого социума специальной задачей является организация времени жизни стареющих поколений. Во всем мире этому служат не только службы социальной помощи (хосписы и приюты для престарелых), но и специально создаваемые социальные институты образования взрослых, новые формы досуга и новая культура семейных отношений, системы организации свободного времени стареющих, но здоровых людей (путешествия, клубы по интересам и т.д.). В старости важны не только изменения, происходящие с человеком, но и отношения человека к этим изменениям. В типологии Ф. Гизе выделяются 3 типа стариков и старости: • старик-негативист, отрицающий у себя какие-либо признаки старости и дряхлости; • старик-экстравертированный (в типологии К.Г. Юнга), признающий наступление старости, но к этому признанию приходящий через внешние влияния и путем наблюдения окружающей действительности, особенно в связи с выходом на пенсию (наблюдения за выросшей молодежью, расхождение с нею во взглядах и интересах, смерть близких и друзей, новшества в области техники и социальной жизни, изменение положения в семье); • интровертированный тип, остро переживающий процесс постарения; появляются тупость по отношению к новым интересам, оживление воспоминаний о прошлом – реминисценций, интерес к вопросам метафизики, малоподвижность, ослабление эмоций, ослабление сексуальных моментов, стремление к покою. Разумеется, эти оценки приблизительны, как бы мы ни хотели подвести стариков под тот или иной тип. Не менее интересна классификация социально-психологических типов старости И. С. Кона, построенная на основании зависимости типа от характера деятельности, которой старость заполнена: • активная, творческая старость, когда человек выходит на заслуженный отдых и, расставшись с профессиональным трудом, продолжает участвовать в общественной жизни, воспитании молодежи и т.д.; • старость с хорошей социальной и психологической приспособленностью, когда энергия стареющего человека направлена на устройство собственной жизни – материальное благополучие, отдых, развлечения и самообразование – на все то, на что раньше недоставало времени; • «женский» тип старения – в этом случае приложение сил старика находится в семье: в домашней работе, семейных хлопотах, воспитании внуков, в даче; поскольку домашняя работа неисчерпаема, таким старикам некогда хандрить или скучать, но удовлетворенность жизнью у них обычно ниже, чем у двух предыдущих групп; • старость в заботе о здоровье («мужской» тип старения) – в этом случае моральное удовлетворение и заполнение жизни дает забота о здоровье, стимулирующая различные типы активности; но в этом случае человек может придавать излишнее значение своим реальным и мнимым недомоганиям и болезням и его сознание отличается повышенной тревожностью. 13 Эти 4 типа И.С. Кон считает психологически благополучными, но есть и отрицательные типы развития в старости. Например, к таковым могут быть отнесены старые ворчуны, недовольные состоянием окружающего мира, критикующие всех, кроме самих себя, всех поучающие и терроризирующие окружающих бесконечными претензиями. Другой вариант негативного проявления старости – разочарованные в себе и собственной жизни одиночки и грустные неудачники. Они винят себя за свои действительные и мнимые упущенные возможности, не способны прогнать прочь мрачные воспоминания о жизненных ошибках, что делает их глубоко несчастными.

Тема: «Организация социальной помощи населению старших возрастных групп»

Цель:

знать Социальная помощь: основные понятия и проблемы пожилых людей;
 знать формы социального обслуживания;
 знать виды социальной поддержки

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Социальная помощь: основные понятия и проблемы пожилых людей
2. Формы социального обслуживания
3. Виды социальной поддержки

Краткий конспект теоретического материала:

1. Социальная помощь: основные понятия и проблемы пожилых людей

Постарение населения является одной из актуальных проблем современного общества. В настоящее время наблюдается увеличение численности людей старших возрастных групп в общей структуре населения большинства стран, в том числе и в России.

Проблемы социального характера в основном связаны с низким уровнем материального достатка. Имеются трудности в приобретении лекарственных средств, медицинской техники (инвалидных колясок, протезов), оплате дорогостоящих видов медицинской помощи, реабилитации, санаторно-курортного лечения. Отмечается недостаточная материальная поддержка со стороны государства (предоставление пособий, льгот).

Окончание трудовой деятельности неизбежно приводит к сокращению социальных связей, возможности общаться с широким кругом людей, особо остро данное обстоятельство переживают одинокие люди пожилого и старческого возраста. Возникновение основной психологической проблемы – одиночества, во многом и определяет потребность в постороннем уходе, как в случае возникновения заболевания, так и в повседневной жизни.

Среди населения старше трудоспособного возраста эксперты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) рекомендуют особо выделить категорию престарелых, имеющих высокий риск ухудшения здоровья, социального и экономического положения:

- лица в возрасте 80 - 90 лет и старше;
- живущие одиноко (семья из одного человека), в том числе вдовы;
- живущие изолированно пары, в том числе бездетные;
- страдающие тяжелыми заболеваниями или физическими недостатками;
- вынужденные жить на минимальное социальное пособие.

Граждане Российской Федерации имеют право на пенсионное обеспечение при достижении соответствующего пенсионного возраста, при наступлении инвалидности, а для нетрудоспособных членов семьи - при потере кормильца; основанием для пенсионного обеспечения отдельных категорий трудящихся является длительное выполнение определенной профессиональной деятельности.

2. Формы социального обслуживания

Законом предусмотрено пять форм социального обслуживания граждан пожилого возраста и инвалидов:

1. социальное обслуживание на дому;
2. полустационарное социальное обслуживание в отделениях дневного (ночного) пребывания учреждений социального обслуживания;
3. стационарное социальное обслуживание в домах-интернатах, пансионатах и других учреждениях социального обслуживания независимо от их назначения;
4. срочное социальное обслуживание при оказании неотложной разовой социальной помощи остро нуждающимся гражданам;
5. социально-консультативная помощь гражданам пожилого возраста и инвалидам, направленная на их адаптацию в обществе, ослабление социальной напряженности, создание благоприятных отношений в семье, а также на обеспечение взаимодействия личности, семьи, общества, государства.

Наиболее традиционной формой коллективной социальной помощи одиноким престарелым является дом-интернат. В дома-интернаты поступают лица, не имеющие возможности обслуживать себя или пользоваться посторонней помощью.

В стране имеются дома-интернаты для престарелых различных типов:

- 1) общего типа - для престарелых, сохранивших способность к самообслуживанию;
- 2) больничного типа - для лиц с хроническими заболеваниями, которым требуется постоянный посторонний уход;
- 3) специальные интернаты для психиатрических больных;
- 4) дома, принадлежащие ведомственным организациям (ветеранов сцены, цирка, шахтеров и др.).

Дома для пожилых - новая форма обслуживания престарелых. В них предполагается размещать одиноко живущих людей и одинокие семейные пары в отдельных однокомнатных или двухкомнатных квартирах гостиничного типа. В нижних этажах этих домов предусматривается размещение столовых, пунктов бытового назначения. Все бытовые и коммунальные услуги в домах для пожилых оплачиваются их жильцами на льготных условиях. В таких домах удобно организовывать медицинское и культурное обслуживание престарелых.

Пансионаты и санатории предназначены для лечения и отдыха пожилых.

Большое распространение получило обслуживание на дому социальными работниками центра социального обслуживания. Социальные работники предлагают подопечным широкий набор услуг. Согласно Положению о центре социального обслуживания к таким услугам относятся: доставка на дом продуктов питания из магазина, с рынка; доставка горячих обедов из столовых, необходимых товаров и лекарств, гуманитарной помощи; оформление различных коммунальных и других платежей; сдача в ремонт различных вещей. По поручению подопечного социальный работник свяжется при необходимости с нотариусом, вызовет врача, получит заказанную ортопедическую обувь, поможет написать письмо родственникам, оформить необходимые документы (в том числе и для помещения в дом-интернат), пригласит мастеров по ремонту квартиры или какой-нибудь аппаратуры (телевизор, стиральная машина и т. п.). Некоторые территориальные центры расширяют рамки и этого довольно широкого круга услуг.

Основные услуги на дому предоставляются бесплатно, отдельные виды услуг, не связанные с первоочередными потребностями, оплачиваются пенсионерами, но при условии, что он получает надбавку к пенсии по уходу.

Услуги социальными работниками на дому оказываются одиноким нетрудоспособным гражданам. Эта служба, прежде всего, насколько возможно, скрашивает жизнь одиноких, в сложившихся условиях лишенных самого необходимого - человеческого общения.

После создания служб социальной помощи резко сократились очереди для поступления в дома-интернаты среди нетрудоспособных граждан, лишенных возможности к самообслуживанию, нуждающихся в посторонней помощи и уходе. Теперь эти люди могут проживать у себя дома, в привычных условиях, сохраняя свой стиль жизни. Это сохраняет не только их психику, но порой и продлевает жизнь.

Для малоимущих организуется бесплатное и льготное питание в столовых, кафе. Оплачивают обеды общественные фонды, частные и государственные предприятия. Дело не только в оплате: одинокому человеку, да еще и пожилому, трудно и нелегко возиться с готовкой для себя одного. Встречи пенсионеров во время обедов становятся своеобразными клубами, частично разрешают проблему дефицита общения.

Одиночество - еще одна из проблем пожилого человека. Особенно много одиноких женщин, что, в общем-то, не удивительно при том различии в продолжительности жизни мужчин и женщин, которое существует в нашей стране. Но женщина легче приспосабливается к одиночеству после смерти мужа, чем мужчина. Мужчина-вдовец - редкое явление, он, как птица с одним крылом, не приспособлен к жизни.

Сотни факторов и множество обстоятельств влияют на жизнь и здоровье одиноких, и далеко не все из них обречены на раннюю смерть, хотя среди всех «официальных» должителей, т.е. лиц, продолжительность жизни которых удостоверяется документально, нет и не было ни одного старого холостяка, ни даже вдовца, жившего одиноко длительное время. Но, даже если не говорить о должителях, то и в числе всего остального населения одинокие умирают раньше, нежели семейные. «Одиночество» - отсутствие человеческих контактов - разрушает личность, ее социальный строй.

3. Виды социальной поддержки

Организация социальной помощи престарелым строится на принципах адресности, гарантированности, комплексного подхода, гибкости форм. В соответствии с этими принципами, оказываются различные виды поддержки.

1. Материальная: пособия по нуждаемости (доплата до прожиточного минимума), целевые доплаты (на оплату отопления, одежды, лекарств), пособия попавшим в экстремальные ситуации, пособия на приобретение протезно-ортопедических изделий.

2. Натуральная: в виде предметов первой необходимости, одежды, обуви, продуктов питания, организации бесплатного питания, обеспечения ночлега.

Тема: «Организация медицинской помощи населению старших возрастных групп»

Цель:

- знать организацию медицинской помощи;
- знать проблемы в удовлетворении потребностей и сестринский уход;
- знать гериатрическую фармакотерапию.

Тип занятия: урок, лекция

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Организация медицинской помощи
2. Проблемы в удовлетворении потребностей и сестринский уход
3. Гериатрическая фармакотерапия

Краткий конспект теоретического материала:

1. Организация медицинской помощи

Постарение населения является одной из актуальных проблем современного общества. В настоящее время наблюдаются медико-демографические процессы, характеризующиеся увеличением численности людей старших возрастных групп в общей структуре населения большинства стран, в том числе и в России.

Процесс старения особым образом влияет на состояние здоровья человека. В первую очередь он сопровождается развитием возрастных изменений в организме. С возрастом снижается доля заболеваний, протекающих остро, и увеличивается число хронических заболеваний, которые носят множественный характер. Увеличивается риск возникновения ситуаций, требующих не только оказания медицинской, социальной и реабилитационной помощи, но и постороннего ухода.

Рост численности населения старших возрастных групп, наличие характерных особенностей возраста и имеющихся проблем неизбежно приводит к увеличению количества обращений данной категории граждан за медицинской помощью как в амбулаторно-поликлинические, так и в стационарные учреждения. Потребность в амбулаторно-поликлинической помощи у пожилых в 2-4 раза выше, чем у лиц трудоспособного возраста, а уровень госпитализации составляет около 165 на 1000 человек, что несколько ниже реальной потребности. Людям преклонного возраста, по их субъективному мнению, необходима стационарная медицинская помощь. В настоящее время в стационарных учреждениях здравоохранения наблюдается тенденция сокращения длительности пребывания больного на койке и другие признаки интенсификации лечебно-диагностического процесса. Для пожилых пациентов с хроническими вялотекущими формами заболеваний, которые нуждаются в длительной поддерживающей терапии или реабилитационных мероприятиях после госпитализации это может приводить к ощущениям преждевременной выписки. Оставшись в домашних условиях без посторонней помощи в лице медицинских работников, пожилые не всегда могут самостоятельно справиться с решением основных проблем, ухудшающих качество жизни. Поэтому, с учетом особенностей организма, пожилые пациенты нуждаются в длительной поддерживающей терапии и постоянном уходе.

Все меры медицинского воздействия должны преследовать цель активизации подвижности пожилого больного, его способности к самообслуживанию, а если пожилой человек еще работоспособен, то и восстановления посильной общей и профессиональной работоспособности.

С целью повышения объемов и качества оказания медицинской помощи лицам пожилого и старческого возраста, профилактики преждевременного старения, а также интенсификации научных исследований в области геронтологии, организованы гериатрические центры, создана сеть гериатрических больниц и отделений, учреждений медико-социальной помощи (хосписов, домов и отделений сестринского ухода) в соответствии с потребностью, проведена подготовка медицинских кадров для работы в гериатрических учреждениях.

Гериатрический центр предназначен для оказания специализированной стационарной и консультативно-диагностической медицинской помощи населению пожилого и старческого возрастов и лицам с признаками преждевременного старения организма, а также обеспечения организационно-методического руководства деятельностью медицинских, медико-социальных учреждений и специалистов по вопросам оказания гериатрической помощи.

В структуру центра включаются:

- гериатрические стационарные отделения различного профиля;
- консультативное отделение;
- отделения диагностики;
- организационно-методический отдел;
- вспомогательные отделения и службы.

Гериатрическая больница (гериатрическое отделение многопрофильной больницы) предназначена для оказания плановой гериатрической, в том числе специализированной стационарной медицинской помощи, а также долечивания и медицинской реабилитации после проведения курса интенсивного лечения в стационарах иного профиля гражданам пожилого и старческого возрастов и лицам с признаками преждевременного старения организма. Больница (отделение) может являться клинической базой медицинских образовательных и научно-исследовательских учреждений.

Организуются также специальные стационары для пожилых дневного пребывания, где пациенты получают консультативную и лечебную помощь.

Отделение медико-социальной помощи — структурное подразделение амбулаторно-поликлинического учреждения или поликлинического отделения, специализированного диспансера и медико-санитарной части независимо от их организационно-правовой формы и ведомственной подчиненности.

Отделение занимается оказанием долговременной медицинской (диагностической, лечебной и реабилитационной) и медико-социальной помощи, преимущественно на дому, больным старших возрастных групп и инвалидам, частично или полностью утратившим способность к

передвижению и самообслуживанию.

Отделение выполняет следующие функции:

- в соответствии с назначением лечащего врача организует и обеспечивает проведение диагностических, лечебных и реабилитационных мероприятий;

- проводит санитарно-просветительскую работу, оказывает содействие в социально-психологической адаптации лицам пожилого возраста, осуществляет обучение правилам пользования средствами реабилитации, реабилитационной техникой и приспособлениями, навыками ухода за пациентами;

- обеспечивает в пределах своей компетенции взаимодействие с территориальными органами и учреждениями социальной защиты населения, медико-социальными экспертными комиссиями, организациями, осуществляющими продажу и прокат средств инвалидной техники, и другими государственными и общественными организациями и учреждениями.

Хоспис - медико-социальное учреждение, в задачи которого входит паллиативный уход за онкобольными пациентами, чьи болезни не поддаются лечению. Цель паллиативной медицины - достижение наилучшего качества жизни для больных и их семей. Паллиативный уход утверждает жизнь и рассматривает умирание как нормальный естественный процесс, не ускоряет и не отдалает смерть, обеспечивает систему поддержки семьи во время болезни их близких и в период смерти.

Лечение престарелых, хронически больных и инвалидов в обычных стационарах не только не обосновано с медицинских позиций, но и экономически нерационально, поскольку в основном эти пациенты нуждаются в минимальном объеме лечебных мероприятий и длительном сестринском уходе.

2. Проблемы в удовлетворении потребностей и сестринский уход.

Важная роль в организации квалифицированной помощи лицам пожилого и старческого возраста отводится сестринским кадрам. Их участие в профилактической, лечебно-диагностической и реабилитационной помощи не только в условиях стационара и поликлиники, но и, что чрезвычайно важно, на дому у пациентов, позволяет обеспечить большую доступность медико-социальной помощи пожилым и старикам.

При работе с пожилыми людьми медицинская сестра должна знать психологические особенности гериатрического пациента. Нельзя требовать от пожилого человека того, чего мы требуем от человека в расцвете сил и лет. Надо помнить хорошо известную истину, что старики чем-то похожи на детей. Работа с пожилыми людьми требует большого терпения, снисходительности, чувства юмора и искусства общения. Чувство уважения к пожилому пациенту, часто восприятие его жизненным анамнезом обычно резко повышает доверие к медсестре, ее авторитету как специалиста. Медсестра должна уметь хранить тайну, доверенную ей больным, не злоупотреблять доверием, которым она пользуется в силу своего положения.

Сестринское обследование пожилого человека требует больше времени. Говорить с пожилым необходимо ясно, более медленно, не кричать в ухо пациента.

При опросе следует выяснить, как сам пожилой человек описывает свое состояние в настоящий момент, что делает для поддержания здоровья, что знает о связи между образом жизни и здоровьем, что знает о лекарствах, которые принимает, если есть аллергия, что делает для

ее предупреждения, что знает о болезнях своих родственников, имеет ли серьезные болезни или повреждения.

Выясняют также обмен веществ и питание: как питается пациент, как сочетаются рекомендуемая и реально соблюдаемая диеты, есть ли болезни, связанные с нарушением обмена веществ или пищеварения.

Выделительная функция: как функционируют органы выделения, имеются ли жалобы со стороны мочевыделительной системы, желудочно-кишечного тракта и кожи.

Двигательная активность: как пациент оценивает свою двигательную активность, есть ли заболевания сердечно - сосудистой, дыхательной или опорно-двигательной систем.

Режим сна и отдыха: есть ли нарушения сна, с чем они связаны, чем занимается пациент в свободное время.

Самовосприятие и самопонимание: что человек чувствует, что необходимо в его ощущениях, комфортно ли ему. Рольевые отношения: как человек оценивает свою роль в семье, на работе и т.д., есть ли у него положительные примеры этих ролей, что для человека наиболее важно в настоящее время, есть ли сейчас какие-то изменения в ролях или отношениях.

Толерантность к стрессу: как человек обычно справляется с проблемными ситуациями, его действия обычно помогают преодолению таких ситуаций или ухудшают их, существуют ли у пациента индивидуальные приемы при эмоциональном стрессе.

Увлечения и жизненные приоритеты: какие принципы важны еще с детства, и к какой культурной, этнической, религиозной или другой группе относится человек, какова его система жизненных ценностей.

После опроса медсестра определяет проблемы пациента, которые могут быть связаны с дефицитом его знаний в области укрепления здоровья, неправильным образом жизни (курение, злоупотребление алкоголем, неправильное, нерациональное питание и т.д.). На основании полученных данных составляется и осуществляется план сестринских вмешательств. При составлении плана медсестра обязательно должна заручиться поддержкой пациента и родственников для успешного выполнения намеченных мероприятий.

При реализации сестринских вмешательств медсестра должна дать полную консультацию пациенту по вопросам рационального образа жизни, помочь в формировании здоровых привычек (отказ от курения, употребления алкоголя). Снабдить пациента печатной литературой по формированию здорового образа жизни. Медсестра должна указать пациенту на факторы риска, которые могут привести к ухудшению его здоровья: это может быть ожирение, гиподинамия, неполноценный отдых, плохой уход за кожей и т.д.

Основная задача медсестры - побудить пациента к самообслуживанию и поэтапному решению проблем.

Медсестра при посещении пациента на дому должна повторять свои рекомендации как можно чаще, давать их не только устно, но и письменно, а также показать соответствующие приемы ухода на практике. Нужно также убедиться в том, что пациент правильно понял советы медсестры. Для этого можно попросить его повторить или показать в действии то, что медсестра рекомендует делать.

На всех этапах сестринского ухода медсестра должна проводить анализ изменяющейся ситуации и вносить коррективы в свои действия.

Основными принципами ухода за лицами пожилого и старческого возраста являются:

- общение, сохранение социальных контактов;
- обеспечение безопасности;
- уменьшение влияния вредных факторов: экологических, экономических, социальных, вредных привычек и др.;
- своевременное лечение заболеваний, в т.ч. обострения хронических;
- обеспечение комфортного сна, температура в комнате – 20° - 22°;
- уход за кожей: купание не реже 1 раза в неделю, применение увлажняющего и питательного крема для уменьшения сухости;
- рациональное питание: Б : Ж : У = 1 : 0,8 : 3,5; уменьшение в рационе холестеринсодержащих продуктов; включение молочных продуктов, богатых кальцием; употребление кисломолочных продуктов, овощей и фруктов, жидкости; 4-х разовый режим питания и др.;
- обеспечение неподвижного пожилого человека средствами сигнальной связи, в т.ч., при нахождении его в стационаре.

3. Гериатрическая фармакотерапия

При лечении людей пожилого и старческого возраста необходимо учитывать, что лекарственная терапия должна быть только одним из звеньев комплекса терапевтических мероприятий.

Самолечение недопустимо для пожилых и старых людей. Нередко оно способствует дальнейшему развитию болезней, весьма часто переходящих в тяжелые, неизлечимые формы.

Пероральный метод введения лекарственных средств в гериатрической практике используется наиболее часто. Физиологические возрастные изменения желудочно-кишечного тракта изменяют скорость и эффективность процесса всасывания.

Замедление эвакуации лекарственного средства из желудка снижает скорость его абсорбции. Задержка опорожнения желудка может оказать нежелательное воздействие на кислотоустойчивые лекарственные препараты (например, пенициллин).

Изменение скорости абсорбции лекарственных средств у людей пожилого и старческого возраста наблюдается и при их подкожном или внутримышечном введении.

Лечение старых людей необходимо начинать с наиболее низкой из рекомендуемых доз с последующим регулированием ее в зависимости от клинического эффекта и уровня препарата в крови. К таким препаратам относятся: пенициллин (большие дозы), дигоксин, аминогликозиды, аллопуринол, новокаиномид, цефалоспорины (цепорин, цефамизин и др.), метилдофа (допегит), этамбутол.

Не следует назначать пожилым и старым людям со значительным нарушением функции почек хлорпропамид, сульфаниламиды, тетрациклины, фурадонин, так как в этом случае они недостаточно эффективны и обладают выраженным побочным действием.

В гериатрической фармакологии необходимо избегать больших нагрузок лекарственными препаратами. Особенно тяжело переносятся в пожилом и старческом возрасте ударные дозы лекарственных средств.

Основным принципом гериатрической фармакотерапии является более осторожное применение лекарственных средств при лечении пожилых и старых людей, чем молодых. Не употреблять лекарственных средств, если возможна другая терапия, которая заслуживает большего внимания.

При продолжительном медикаментозном лечении необходим периодический пересмотр схемы фармакотерапии с целью сокращения перечня препаратов.

Особое внимание должно быть уделено регулярному приему назначенных препаратов. Люди пожилого и особенно старческого возраста часто или забывают принять его, или принимают повторно через короткий срок. В связи с этим в условиях стационара медицинская сестра должна лично дать назначенное врачом средство больному. В домашних условиях должна быть отлажена суточная доза лекарственного средства так, чтобы по оставшимся порошкам или таблеткам больной мог судить, сколько раз оно уже принято. В гериатрической практике удобно применять окрашенные таблетки или капсулы. При назначении одновременного приема нескольких препаратов в домашних условиях целесообразно утром раскладывать их на весь день в крышки от лекарственных флаконов, на дне которых положены вырезанные кружочки бумаги разного цвета или же сделаны пометки другого рода. По возможности следует избегать назначения жидких лекарственных форм. Из-за плохого зрения, дрожания рук больному часто трудно соблюсти точность дозирования, особенно числа капель. Кроме того, отсутствие четкого контроля за плотностью упаковки может быть причиной нарушения герметичности, и, следовательно, изменения концентрации лекарственного вещества в связи с испарением, микробным загрязнением, разложением.

Итак, можно выделить ряд основных принципов лекарственной терапии в гериатрической практике:

- 1) опасность неблагоприятного воздействия на органы лекарственных средств у пожилых и старых людей значительно выше, чем у людей более молодого возраста;
- 2) в старости приспособление организма к токсическому воздействию лекарственных средств снижено;
- 3) недопустима множественная медикаментозная терапия - полипрагмазия; способ приема лекарственных средств должен быть возможно более простым;
- 4) важнейшим правилом является индивидуализация доз; рекомендуются уменьшенные дозы лекарственных средств, особенно в начале лечения;
- 5) лечение антибиотиками и антибактериальными химиопрепаратами следует проводить в обычных или несколько сниженных дозировках;
- 6) важно учитывать не только полноценность пищевого рациона, но и водный и солевой рацион больных, количество выделяемой

мочи, т.к., в связи с частым недостаточным потреблением жидкости старыми людьми возможно развитие лекарственной интоксикации;

7) длительный прием многих лекарственных средств, в частности, успокаивающих, обезболивающих, снотворных, приводит к привыканию к ним и ведет к увеличению доз, что является причиной лекарственной интоксикации;

8) с целью предупреждения токсического воздействия и профилактики проявления побочных эффектов лекарственных средств, необходимо использовать витамины группы В;

9) лекарственная аллергия - нередкое осложнение у людей старших возрастных групп;

10) в связи с вышеперечисленным, целесообразно применение так называемых гериатрических средств - адаптогенов, способствующих повышению неспецифической сопротивляемости организма к широкому спектру воздействий физической, химической и биологической природы. Это - фармакологическая группа препаратов природного и искусственного происхождения, выпускаемых в различных лекарственных формах: препараты женьшеня, элеутерококка, мумиё, пантов северного оленя, продуктов пчеловодства и др.

Тема: «Искусство продления жизни»

Цель:

знать необходимые условия долголетия;

знать образ жизни и старение. Факторы активного долголетия.

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Необходимые условия долголетия
2. Образ жизни и старение. Факторы активного долголетия.

Краткий конспект теоретического материала:

Искусство продления жизни (конспект лекции)

Вопрос: Что же является необходимым условием долголетия?

Необходимым условием долголетия является здоровый образ жизни. Для сохранения жизненных сил и увеличения их резервов от человека требуется активная борьба за свою молодость. В выяснении влияния разнообразных факторов на долголетие большая роль принадлежит социально-гигиеническим исследованиям.

В нашей стране под руководством института геронтологии было проведено медицинское обследование более чем 40000 человек, возраст которых 80 лет и старше, в бывших 7 союзных республиках.

Цель обследования: выяснить влияние ряда факторов (условия и образ жизни, семейное положение, привычки, наследственность и др.) на продолжительность жизни, поиск мер по профилактике преждевременного старения. Карта обследования содержала большое число вопросов. Для проведения такого массового обследования потребовалось 1221 врач.

Выводы:

1. Большинство обследованных прожили большую часть времени в сельской местности
2. Жизнь, как правило, на одном листе
3. Более половины обследованных составляли крестьяне, значительная часть которых продолжала работать в колхозах и совхозах - 62,5%, рабочие - 23,7%, служащие - 7,6%, 80,6% - занималось с/х трудом (физический труд). Для долголетних характерно постоянство занятий. Среди лиц физического труда не меняли в течение жизни избранный ими занятия 91,4%, а среди лиц умственного труда - 58%. Причем, долгожители рано вступают на трудовой путь и продолжают трудиться до глубокой старости. В возрасте 80 лет в сельском хозяйстве еще работало 29,6% долголетних, многие из них имеют стаж более 60 лет.
4. В результате обследования выяснилось, что большинство долголетних питались разнообразной пищей, проявляли умеренность в еде, почти все они худощавы, не злоупотребляли алкоголем. Французская поговорка "Толстеть значит стареть".
5. Никогда не курили 46,1% обследованных мужчин и 97,5% женщин.
6. У большинства долголетних была большая дружная семья, разведенных среди долгожителей почти не было. Обычно рано вступали в брак и имели много детей. Продолжительность пребывания в браке у них очень большая.
7. При изучении вопроса о наличии долголетних родственников оказалось, что далеко не у всех в роду имеются кровные родственники в возрасте 80 лет и старше.
8. Материалы обследования показали, что среди лиц 80 лет и старше довольно большая часть сохранила удовлетворительное здоровье (практически здоровы - мужчины - 44%, женщины - 31%). Многие сохранили хорошую двигательную активность - 55,4%.
9. Умеренный климат, чаще бывать на природе - в лесу, у озер, где воздух обогащен аэронами.
10. Они рано встают, и для них не увидеть восход солнца, значит, не увидеть новый день.
11. 70% обладали характером быстрым, решительным и даже властным.
12. Решительно и даже агрессивно настроены против химических лекарств.

Следовательно, результаты массового обследования являются оптимистичными. Они доказывают правильность положения о том, что старость не обязательно сопровождается болезнью.

ОБРАЗ ЖИЗНИ И СТАРЕНИЕ. ФАКТОРЫ АКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ.

"Лучший способ продлить жизнь - не укорачивать её" П. Брэгг.

Развитие преждевременного старения людей и многих свойственных им заболеваний тесно связано с интенсивностью изменений, происходящих в ССС и обусловленных главным образом появлением атеросклероза. Этот процесс, который начинается у абсолютного большинства людей уже в среднем возрасте, часто прогрессирует в пожилом и старческом, причем более рано и более интенсивно у мужчин, чем у женщин.

Что же способствует появлению атеросклероза? Образ жизни человека, характер его работы, реакция его нервной системы на окружающие события имеют огромное влияние на интенсивность развития атеросклероза и его осложнений. Они могут способствовать развитию этой болезни и, наоборот, задержать или даже предупредить ее.

Правильно организованный труд и отдых, рациональное питание, активный двигательный режим, доброжелательные отношения между людьми - вот те основные факторы, которые положительно влияют на нервную и эндокринную системы, поддерживают физиологическое равновесие организма и способствуют активному долголетию. Труд - неотделим от образа жизни человека - он основной фактор активного долголетия.

Почему же труд является основным фактором активного долголетия?

"Труд не только счастье, но и здоровье - это профилактика преждевременной старости" - И.В. Давыдовский. Полезность труда для здоровья и профилактики жизни человека была замечена давно. Почти 2,5 тысячи лет назад древнегреческий врач Гиппократ в своих советах людям высказал мысль, что праздность и ничегонеделание - верные спутники порочности и нездоровья. Праздность не укрепляет, а расслабляет тело. Укрепляется оно только работой. Праздность ведет к ранней дряхлости, к нарушению многих функций организма. И, наоборот, работающий человек, на долгие годы сохраняет свой молодой задор, здоровье, трудоспособность. Известный ученый академик А.А. Богомолец в своей книге "Продление жизни" писал: "Затормозить процесс старения можно разумным управлением своей жизнью... Первый принцип разумной жизни - это труд...". Один из долгожителей нашей страны Махмуд Эйвазов в свое 150-летие говорил, что секрет долголетия - в неустанной ежедневной работе. В своё 90-летие Игорь Моисеев дал нам такой рецепт в стихах:

Если старость держит вас за фалды
И мешает мчаться и лететь,
Не спешите стать простой кувалдой,
Плотно есть, лениться и толстеть.

Старость в силах мы отодвигать
Научитесь пре-о-до-ле-вать.

А в своё 95-летие И. Моисеев сказал: "Хочешь долго жить – умей её не сокращать".

Следующий фактор активного долголетия - рациональное питание. Оно должно быть умеренным, регулярным и разнообразным (геродиетика). Шекспир: "Умеренность живет долго. Пользуйтесь всем, не злоупотребляйте ничем".

Основные принципы питания практически здоровых пожилых и старых людей:

1. строгое соответствие энергоценности пищевого рациона фактическим затратам;
2. антисклеротическая направленность питания за счет изменения химического состава рациона и обогащения его продуктами, содержащими антисклеротическими вещества;
3. разнообразие продуктового набора для обеспечения оптимального и сбалансированного содержания в рационе всех необходимых организму элементов.
4. использование продуктов и блюд, обладающие достаточно легкой перевариваемостью, в сочетании с продуктами, умеренно стимулирующими секреторную и двигательную функции органов пищеварения;
5. строгое соблюдение режима питания с более равномерным, по сравнению с молодым возрастом распределением пищи по отдельным приемам;
6. индивидуализация питания с учетом обмена веществ и состояния отдельных органов и систем.

Эксперименты показывают: самым эффективным средством против старения оказалось ограничение животных в еде при условии качественной полноценной пищи. Соблюдение этого условия позволило увеличить продолжительность их жизни на 40%. Следовательно, обязательное правило для пожилых людей - умеренность в еде. Общая калорийность суточного рациона должна снижаться с возрастом за счет животных жиров и углеводов (хлеба, картофеля, каш, сахара, кондитерских изделий).

возраст	калорийность	белки	жиры	углеводы
мужчины 60-74	2300	69/38	77	333
75 и старше	2000	60/33	67	290
женщины 60-74	2100	63/35	70	305
75 и старше	1900	57/31	63	275

(в знаменателе белки животного происхождения)

После 40 лет рекомендуется в сутки не более 60-70 г жиров, причем 50% - растительного происхождения. Наиболее рационален четырехразовый прием пищи. При заболеваниях пожилых и старых людей желателен 5-разовый режим питания. Как тут не вспомнить изречение венецианца Людвига Корнаро, которое дошло до нас из XV в: "Кто ест мало, тот ест много". Самому Корнаро это правило помогло прожить до 101 года.

Увеличение продолжительности жизни способствует и вегетарианское питание. Так согласно мед статистике на 1000 человек приходится 1 вегетарианец, то среди долгожителей их удельный вес увеличивается в 100 раз. Если у пожилого человека избыточный вес, то необходимо устраивать разгрузочные дни 1-2 раза в неделю, желателно после воскресных и праздничных дней. Мясные и рыбные блюда рекомендуется готовить в отварном и тушеном виде. Оптимальная норма этих продуктов от 70 до 100 г в сутки. Потребление яиц следует сократить до 2-3 штук в неделю. Ни одного дня без овощей и фруктов! Овощей: 600-800 г и фруктов - 300-400 г в сутки. Желательно ежедневно включать в меню морскую рыбу и продукты моря. Поменьше сладостей: сахар (до 15 г в день), по возможности заменять медом (до 30 г ежедневно). Каждый день в рационе должны быть молочнокислые продукты в любом виде, ограничить следует только потребление жирного творога, сливок и сметаны.

Первые блюда целесообразно готовить преимущественно вегетарианскими. Блюда на мясном бульоне - не чаще, чем 1-2 раза в неделю.

Следует ограничивать прием соли до 6-7 г в день, жидкости - до 20 мл на 1 кг массы тела, включая сюда и первые блюда. Кроме чая, можно пить различные кисели, компоты, отвар шиповника. Хлеб предпочтительнее ржаной, с отрубями, вчерашней выпечки, не более 3-4 кусочков (1 кусочек - 40 г) в сутки. Мясные блюда лучше готовить с одновременным добавлением большого количества овощей. Это повышает биологическую ценность пищи. Организованное таким образом питание в домашних условиях в наибольшей степени отвечает потребностям стареющего организма и способствует предупреждению атеросклероза, диабета, гипертонической болезни, ожирения и других заболеваний. Считается, что основой долголетия являются нормально функционирующие железы внутренней секреции. С возрастом их жизнеспособность значительно снижается. Улучшить работу желез (а следовательно, и всех органов и систем организма) помогает полноценное, богатое витаминами и микроэлементами питание. По самым скромным подсчетам, только изменение некоторых привычек в питании и его рационализация способны добавить от 6 до нескольких десятков лет полноценной жизни. Результаты исследований рационов питания долгожителей (абхазцев, болгар, народности хунза) показали, что в большинстве случаев они употребляют молочно-растительную пищу. Мнение о том, что долгожители-абхазцы едят много мяса, не подтвердилось. Барашка они режут только по праздникам: на одного жителя Абхазии приходится в год 12 кг мяса, в "голодной" России - 50 кг. Сохранение биологической ценности многих продуктов обеспечивается за счет значительного сокращения времени их тепловой обработки. Отдавайте предпочтение крупам с не разрушенной оболочкой зерен. Возьмите за правило: "Приготовили - поели". Если осталась пища, отдайте ее животным.

К основным врагам долголетия и долгой молодости специалисты относят следующие продукты:

- хлебобулочные изделия из белой муки, крахмал, сахар
- избыточное количество соли, животных белков и жиров
- любые жареные продукты - жарение уничтожает такие важнейшие для долголетия витамины, как А, Е, К и Р
- кофе
- продукты, содержащие пищевые жиры и нитраты.

Убеждение американского геронтолога Р. Уэлфорда в том, что недоедание после сорока лет равносильно продлению жизни на несколько десятилетий, обязывает снизить калорийность употребляемой пищи приблизительно на 40%.

Среди тех, кто 900 дней голодал в блокадном Ленинграде и выжил, оказалось много людей, отпраздновавших свое 80-летие. Наверное, православные посты не только средство очищения, но одно из условий продления собственной жизни!

А как питаются энтузиасты продления жизни?

• Академик Н. М. Амосов: за завтраком съедает 300-500 г свежих овощей или капусты, 2 яйца или 2 картофелины и выпивал чашку кофе с молоком без сахара. Обед — первое и второе без хлеба, без жиров и с минимумом мяса, на третье — кефир, чай или сок. Ужин — чай с медом или с сахаром вприкуску, немного колбасы и сыра, фрукты по сезону.

• Г. С. Шаталова: завтрак — стакан отвара шиповника с медом или фрукты. Обед — салат из сырых овощей, каша с маслом или 2-3. куска хлеба с маслом, тушеные овощи. Ужин — немного мяса или рыбы со свежими овощами.

Следующий фактор - двигательная активность - это не только физический труд, занятия физической культурой, но и активный отдых, ходьба на лыжах, катание на коньках, плавание, прогулки, туризм, подвижные игры. Влияние физической активности на состояние здоровья отмечено еще врачами древности Гиппократом, Авиценной и другими, которые прописывали больным усиленный двигательный режим...

Движение — важнейший атрибут жизни; нет более физиологичного метода стимуляции различных систем организма человека, чем мышечная деятельность.

Исследования специалистов подтверждают, что с возрастом эффективность физических упражнений не только не снижается, а наоборот, резко повышается. Почему? У людей пожилого возраста гимнастика стимулирует деятельность внутренних органов, улучшает процессы обмена веществ, сохраняет подвижность в суставах, гибкость позвоночника, повышает эффективность работы ССС и дыхательной системы, сокращается число типичных заболеваний пожилого возраста. Чем раньше в своей жизни человек начнет заниматься гимнастикой и чем дольше не будет с ней разлучаться, тем на более длительный период он сохраняет подвижность в суставах, которая в силу физиологических изменений по мере старения организма неуклонно уменьшается.

Важно понять, что физическая культура является не только средством сохранения здоровья, но и профилактического старения.

Необходимость использования средств физической культуры в пожилом возрасте определяется той перестройкой, которая

наблюдается в организме пожилых людей под влиянием физических упражнений. У людей пожилого возраста под влиянием физических упражнений улучшается использование кислорода всеми тканями организма, увеличивается объем вдыхаемого, воздуха, улучшаются обменные процессы, что приводит к снижению избыточного веса тела. В пожилом возрасте в целях профилактики преждевременной старости полезны разнообразные формы занятий физическими упражнениями: гигиеническая гимнастика, индивидуальные занятия физическими упражнениями, игра в городки, дозированная ходьба, бег, йога, велоспорт, лыжи, плавание и др. Хорошим отдыхом для них служат охота, рыбная ловля, туризм.

Следует изменить отношение к понятию "возраст", отказаться от понятия "возрастная норма". Идеальная норма в любом возрасте - это основные показатели уровня здоровья (масса тела, ЧСС, АД, состав крови и т.д.) такие же, как в 20-25 лет. Произошли изменения в этих показателях - сигнал к тому, чтобы принять незамедлительные меры.

Оздоровительная тренировка для долголетия:

Утром: бег, быстрая ходьба, велоспорт, лыжной спорт или другая циклическая нагрузка (30-50 минут). Если в программе на этот день нет нагрузок на выносливость, включить спокойную ходьбу (30-60 минут).

Днем: спортивные игры (40-50 мин), если нет возможности провести эту тренировку днем, ее можно перенести на вечер.

Питание: 3-х разовое. Утром (10-11 час) - сырые фрукты и овощи.

Днем (15-16 час) - крупы. Вечером (19-20 час) - орехи или бобовые с овощами.

Совершенно неправильно отдых противопоставлять труду. Труд и отдых взаимно дополняют друг друга. Тот, кто не умеет отдыхать, не умеет и работать.

Соблюдение законов об охране труда, своевременное и полное использование отпусков и выходных дней, правильная организация труда предупреждает развитие хронического переутомления. Постоянные систематические нарушения режима труда и отдыха, нередко ведут к разным заболеваниям. Иногда кажется, что они наступили внезапно. На самом же деле это результат длительного неправильного образа жизни. Так, например, инфаркт сердца постепенно надвигается в течение многих лет предыдущей жизни больного. Перевозбуждение нервной системы, переутомление, недосыпание, злоупотребление алкоголем, курение - все это подрывает здоровье тех, кто считает себя крепким и здоровым и ошибочно думает, что все эти нарушения правил гигиены ему не опасны.

Между тем пренебрежение к нормальному отдыху ведет к преждевременной старости и укорочению жизни. С переутомлением нужно бороться рациональной организацией труда и разумным и достаточным отдыхом. Лучшей формой отдыха является смена одного вида деятельности другим, например умственной работы - физической, и наоборот.

Что же еще способствует омоложению организма, предупреждению старости?

С древних времен эликсиром молодости считалась любовь. У древних греков был даже особый способ омоложения - герокомия, когда старый человек соединял свою жизнь с молодой девушкой.

Академик И.П. Тарханов считал, что семейные узы удлиняют жизнь. Согласно его исследованиям, наиболее долго живут люди, состоящие в браке, менее долго холостые - и еще менее вдовцы и вдовы.

Деторождение, так же как и воспитание детей, в какой-то - степени отодвигает старость.

Формула здоровья, здорового образа жизни и активного долголетия.

2 2 2 2
Два раза в день (утро и вечер) физкультура Два раза в месяц встреча с друзьями Два раза в год отпуск
(лето и зима) Два раза в год посетить терапевта, хирурга, стоматолога уролога, гинеколога: лучше 10 раз придти к врачу зря,

чем 1 раз поздно. Ф. Углов: "Приходите к врачу за 5 лет до болезни". Два раза в неделю с очень близким человеком (интимная связь)

Что еще способствует активному долголетию?

Большие надежды возлагаются учеными на витамин Е - токоферол, который способствует активному долголетию. Доказано, что он увеличивает продолжительность жизни животных на 30%. Мало того, увеличение содержания витамина Е в среде, где культивировались клетки человека, приводило к 2-х кратному увеличению продолжительности жизни. Он обеспечивает нормальное функционирование сердечной мышцы, является антитромбином.

К числу средств омоложения врачи-гериатры относят и маточное молочко (секрет глоточных и верхнечелюстных желез молодых рабочих пчел). Оно содержит все незаменимые аминокислоты и комплекс витаминов В, кроме того содержит еще не изученные вещества, способствует продлению жизни. Установлено, что под влиянием маточного молочка происходит восстановление стареющих, износившихся тканей. Усиливается аппетит, повышается обмен веществ, создается бодрое настроение и прилив сил, повышается сопротивляемость к болезням, восстанавливается функции желез внутренней секреции, улучшает, зрение и память. Крем омолаживает кожу, делает ее гладкой, уничтожает морщины, придает свежий вид. Принимать его рекомендуют в смеси с медом, в пропорции 1:100 или капают его под язык, так как желудочный сок ослабляет целебные свойства маточного молока.

Естественными омолаживающими средствами являются закаливание и периодическое голодание. Закаливание необходимо проводить постоянно, т.к. оно способствует значительному повышению иммунитета организма, увеличению резервов здоровья и жизнеспособности.

Голодание. Омолаживающий эффект голодания обусловлен тем, что в гипофизе во время голодания образуется меньше гормонов, вызывающих старение.

Информационное голодание.

Естественное периодическое информационное голодание – сон.

Следовательно, один из важных резервов долголетия – полноценный сон, норма которого у всех разная. Признак нормального и достаточного сна – хорошее самочувствие и бодрое настроение после пробуждения.

Интеллектуальный тренинг.

Без сохранения интеллекта долго жить теряет всякий смысл. Если не загружать мозг работой, то его функции постепенно ослабевают, и дело может дойти до старческого слабоумия.

Чтобы этого не произошло, нужно быть "вечным студентом": изучайте компьютер, иностранные языки, решайте кроссворды, осваивайте искусство составления букетов и т.п.

Эмоциональный тренинг.

"Эмоциональная тупость" – один из симптомов деградации личности.

Полноценный отклик на жизнь – это не только радость, но и грусть, удивление, гнев, стыд, страх. Источником разнообразия эмоций могут стать музыка, театр, живопись, литература, спорт, общения, забота о близких, занятия с детьми.

Психотренинг.

Для того чтобы стать долгожителем, необходимо обладать устойчивой психикой.

Активному долголетию способствуют следующие психические качества и черты характера: устойчивая психика, достигаемая самовоспитанием и аутотренингом, доброта, честность, чуткость, добросовестность и чувство юмора, желание жить. Итак, вы должны "заложить" в свой мозг мысль о том, что долголетие, продление молодости и здоровья вполне возможны. Постоянно внушайте себе, что каждая клеточка вашего организма обновляется, кровь становится чистой и свежей, мышцы - гибкими и эластичными, железы и все остальные органы функционируют отлично, все процессы в организме протекают нормально. Сформулируйте все это в одной короткой фразе, и повторяйте ее каждую свободную минуту (например, в транспорте и обязательно перед сном). Засыпая, вновь повторите эту фразу – для большей эффективности ее действия.

При здоровом образе жизни очень легко поверить - и это уже доказано, - что организм способен обновляться, здоровье улучшается, молодость и жизненные силы возвращаются.

Народные средства омоложения:

1. Высушенный и нарезанный полевой хвощ заварить как чай и пить по 1/4 ст. 3 раза в день. Средство улучшает обмен веществ и очищает организм.

2. Ежедневно натощак выпить смесь из 1 ч.л. лимонного сока, 1 ч.л. подогретого или жидкого меда и 1 ст. л. растительного масла.

Чтобы жить долго, поддерживайте в себе интерес к жизни, крепко верьте в успех задуманного.

Биологический возраст связан с психологическим. Изменение своего психологического возраста требует, пересмотра личных и социальных факторов. Вот положительные факторы, замедляющие старение:

- Счастливый брак
- Удовлетворенность работой
- Чувство личного счастья
- Смешливость
- Способность заводить и поддерживать близкую дружбу
- Наличие отпуска в работе
- Ощущение власти над своей личной жизнью
- Отдых, приносящий радость, хобби, дающее удовлетворение.
- Способность легко выражать свои чувства
- Оптимистический взгляд на будущее
- Ощущение финансовой уверенности, жизнь по средствам.

Следовательно, старость не болезнь, а состояние, которое зависит от характера нашего мышления, сознания, направленного на удовлетворение насущных потребностей человека, когда духовная сторона выключена из жизни, что разрушительно влияет на функции организма. Изменив только сознание, независимо даже от характера питания, образа жизни, можно привести себя в равновесие, живя по законам Вселенной, Природы (Гармонии, Добра, Милосердия, Нравственности и др.) и достичь физического и духовного здоровья.

Тема: «Медико-социальные и психологические аспекты смерти»

Цель:

- знать Понятие «смерть»;
- знать Стадии умирания;
- знать Стадии горевания;
- знать Понятие об эвтаназии

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Понятие «смерть»
2. Стадии умирания
3. Стадии горевания
4. Понятие об эвтаназии

Краткий конспект теоретического материала:

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СМЕРТИ

1. Понятие «смерть»

Смерть - прекращение жизнедеятельности организма и вследствие этого - его гибель; в более широком смысле - необратимое прекращение обмена веществ в живой субстанции, сопровождающееся разложением белковых тел. В зависимости от причин, обуславливающих наступление смерти, у высших животных и у человека различают:

1) физиологическую смерть, или естественную, наступающую в результате физиологического (естественного) старения;

2) патологическую смерть, или преждевременную, вызываемую болезненными состояниями организма, поражением жизненно важных органов.

Танатология - это наука, изучающая механизмы процесса умирания и возникающие при этом клинические, биохимические и морфологические изменения в организме. Причины и механизмы смертельного исхода в каждом конкретном случае именуется танатогенезом. Состояние, пограничное между жизнью и смертью, называется терминальным. Оно включает 3 стадии.

2. Стадии умирания

1). Преагональное состояние

Сознание пациента еще сохранено, но оно спутано, артериальное давление постепенно снижается, пульс резко учащается и становится нитевидным, дыхание учащается или урежается, кожные покровы бледнеют. Преагональное состояние при многих хронических заболеваниях может продолжаться в течение нескольких часов и заканчивается развитием терминальной паузы (кратко-временное прекращение дыхания - апноэ), продолжающейся от 5—10 сек. до 3—4 мин. и сменяющейся агональным состоянием.

2). Агония (от греч. - борьба)

Характеризуется кратковременной активизацией механизмов, направленных на поддержание процессов жизнедеятельности. Вначале, за счет растормаживания подкорковых центров, отмечается некоторое повышение артериального давления, увеличение частоты сердечных сокращений, иногда даже восстановление сознания (непродолжительное, на несколько минут). Вслед за этим кажущимся улучшением состояния резко падает артериальное давление (до 10—20 мм рт. ст.), сердечные сокращения урежаются (до 20-40 в 1 мин.), дыхание становится неравномерным, поверхностным, с редкими, короткими дыхательными движениями - гаспинг и, наконец, совсем прекращается, сознание угасает. Происходят непроизвольные мочеиспускание и дефекация. Зрачки расширяются, исчезает роговичный рефлекс. Наблюдаются общие тонические судороги, температура тела снижается на 1-2°. Продолжительность агонального периода у пациентов, умирающих от хронических заболеваний, может быть несколько часов, после чего развивается клиническая смерть.

3). Клиническая смерть

Продолжительность этой стадии 5-6 мин. Это обратимый этап умирания, при котором исчезают внешние проявления жизнедеятельности организма, однако не происходит еще необратимых изменений в органах и тканях. В этот короткий промежуток времени еще возможно восстановление жизненно важных функций с помощью реанимационных мероприятий.

Признаки клинической смерти:

- отсутствие пульса на сонной артерии;
- артериальное давление равно нулю;
- отсутствие дыхания;
- отсутствие реакции зрачков на свет (зрачки не сужаются);
- отсутствие сознания.

Вслед за периодом клинической смерти развиваются необратимые изменения, характерные для биологической смерти, при которой восстановления функций различных органов достичь не удастся. Признаки биологической смерти:

- помутнение роговицы, размягчение глазного яблока;
- снижение температуры тела до температуры окружающей среды;
- трупные пятна;
- трупное окоченение.

Констатация биологической смерти производится врачом лечебного отделения стационара (если больной скончался в больнице), врачом поликлиники и врачом или фельдшером скорой помощи (в тех случаях, когда пациент умер дома), а также судебно-медицинским экспертом (при осмотре трупа на месте его обнаружения), по совокупности признаков биологической смерти.

3. Стадии горевания

1-я стадия. Отрицание, психологический шок, особенно, если эта потеря внезапна, может перейти в психические припадки и

истерии. Шок приводит к реакции отрицания («Этого не может быть!»), иногда отрицание приводит к желанию изоляции от окружающих. Чисто рассудочно человек может понимать истинное положение вещей, но на уровне эмоций он его попросту не приемлет.

2-я стадия. Обостренная реакция злости, гнева, ярости. Злость может быть направлена на семью или обслуживающий персонал. Если раньше еще была надежда, то на втором этапе ее сменяет отчетливое понимание происходящего. Он спрашивает себя: «Почему именно мне это выпало?». Он страдает от этой мысли.

3-я стадия. Сделка (торговля) – выторговывание жизни. Сделка с небом, с судьбой, с жизнью, с высшими силами. Человек обращается к Богу со своими просьбами, мольбами, он обещает ему что-то сделать, если он даст ему возможность дожить до определенной даты или исцелить его самого или его близкого.

4-я стадия. Депрессия, человек испытывает растерянность и отчаяние. Человек поглощен осознанием своих поступков, накопившейся за всю жизнь вины. В этот период человек часто плачет, отчужден, теряет интерес к окружающему. В этом периоде возможны суицидальные попытки.

5-я стадия. Принятие, полное смирение. Человек желает лишь отдохнуть, уснуть. Принятие потери может рассматриваться как наиболее положительная реакция, поскольку она сопровождается большим желанием сделать все возможное, чтобы смягчить боль утраты.

4. Понятие об эвтаназии

Эвтаназия – намеренное ускорение смерти неизлечимого больного по его просьбе или из милосердия.

Виды эвтаназии:

- активная – применение каких-либо лекарственных препаратов или действие медработников;

- пассивная – прекращение мероприятий, направленных на борьбу за жизнь пациента;

- добровольная – по настоятельной просьбе терминального больного;

- принудительная – причинение смерти больному вне его воли, по предписанию другого человека, который несет ответственность за принятие решения.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПСИХОЛОГИЯ»

МОДУЛЬ 1. ПСИХОЛОГИЯ КАК НАУКА

ТЕМА 1. ПСИХОЛОГИЯ КАК НАУКА, ЕЁ МЕСТО В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ И СИСТЕМЕ НАУК О ЧЕЛОВЕКЕ

Цели:

Дидактические: сформировать у студентов представления о науке психологии как открытой целенаправленной системе, её основных понятиях, основных проблемах, принципах, строении и методах исследования.

Развивающие: развитие у студентов умений сравнения, анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации теоретических фактов и положений психологии; формирование умений самопознания, самоанализа, саморазвития и самосовершенствования себя как личности и профессионала.

Воспитывающие: воспитание стремления к повышению своего общекультурного, интеллектуального, научного и профессионального уровня, понимание значимости психологических знаний в профессиональной деятельности медицинской сестры.

Тип занятия: лекция.

Аннотация:

Этимология термина «психология»; наука психология как открытая целенаправленная система, основные понятия психологической науки; проблемы психологической науки (проблемы между психологической как наукой и практической, проблемы между психологией и другими науками, проблемы междупсихикой как объектом научной психологии и общими условиями её порождения и познания, проблемы между психологией как наукой и отдельным психологическим исследованием); место психологической науки в современном российском обществе, поп-психология; общая методология и методологические принципы психологической науки.

Понятие метода исследования и метода психологического исследования; требования объективности научного психологического исследования; три класса методов (теоретические, эмпирические, интерпретации и описания); классификация методов психологического исследования Б.Г. Ананьева: организационные методы (сравнительный, лонгитюдный, комплексный), эмпирические методы (наблюдение и самонаблюдение, эксперимент, психодиагностический метод, анализ процессов и продуктов деятельности, моделирование, биографический метод); методы обработки данных (количественный и качественный анализ), интерпретационные методы (генетический и структурный).

ТЕМА 2. ПСИХИКА КАК ПРЕДМЕТ СИСТЕМНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ. СОЗНАНИЕ И БЕССОЗНАТЕЛЬНОЕ В СТРУКТУРЕ ПСИХИКИ

Цели:

Дидактические: сформировать у студентов представления о психике человека, раскрыть её естественнонаучные основы и структуру; показать место и роль сознания и бессознательного в осуществлении психической активности человека.

Развивающие: развитие у студентов умений сравнения, анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации теоретических фактов и положений психологии; формирование умений самопознания, самоанализа, саморазвития и самосовершенствования себя как личности и профессионала.

Воспитывающие: воспитание стремления к повышению своего общекультурного, интеллектуального, научного и профессионального уровня, понимание значимости психологических знаний в профессиональной деятельности медицинской сестры.

Тип занятия: урок.

Аннотация:

Место психических явлений во всеобщей взаимосвязи явлений материального мира; способы существования психического – связь с мозгом и познавательное отношение к объективной реальности; психофизиологическая проблема и её решение с точки зрения общей методологии отечественной психологической науки; понятие психического отражения, его специфические особенности, характеристики и функции; проблема детерминации психических явлений; структура психических явлений с позиции категории «действие»; психический процесс, психические состояния и психические свойства человека как основные составляющие психики.

Проблема сознания в психологической науке; философско-психологический, общепсихологический и психолого-прикладной планы рассмотрения сознания в психологической науке; понятие, функции, основные характеристики и структура сознания; проблема происхождения сознания человека; понятие бессознательного, основные классы проявлений бессознательного; психологическая концепция бессознательного З. Фрейда и общепсихологическая концепция установки Д.Н. Узнадзе.

ТЕМА 3. ПСИХОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА: ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ВЗАИМОСВЯЗИ

Цели:

Дидактические: сформировать у студентов представления об основных направлениях взаимосвязи психологии и медицины; понятия, структуре, задачах и методах исследования медицинской психологии.

Развивающие: развитие у слушателей умений применения ведущих теоретических знаний психологии в профессиональной деятельности медицинской сестры; анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации теоретических фактов и положений психологии в медицинской деятельности; формирование умений самопознания, самоанализа, саморазвития и самосовершенствования себя как личности и профессионала.

Воспитывающие: воспитание стремления к повышению своего общекультурного, интеллектуального, научного и профессионального уровня, понимание практической значимости психологических знаний в профессиональной деятельности

медицинской сестры.

Тип занятия: урок.

Аннотация:

Значимость взаимодействия психологии и медицины в решении проблем охраны и восстановления здоровья человека; история становления медицинской психологии в России, основные этапы выделения медицинской психологии как прикладной области психологии; теоретические позиции по вопросу выделения медицинской психологии в качестве самостоятельной научной отрасли; роль врачей и психологов в становлении медицинской психологии в России.

Современное представление о медицинской психологии, её целях, задачах и методах исследования; основные характеристики клинико-психологических и экспериментально-психологических методов исследования в медицинской психологии; структура медицинской психологии; общая и частная медицинская психология; основные разделы медицинской психологии (патопсихология, нейропсихология, психогигиена, психопрофилактика, психокоррекция, психоконсультирование, психотерапия); основные критерии дифференциации психологического консультирования и психотерапии.

МОДУЛЬ 2. ПСИХОЛОГИЯ СУБЪЕКТОВ ЛЕЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Цели:

Дидактические: сформировать у студентов представления о соотношении личности и болезни, типах личности, предрасположенных к определенным болезням, влиянии заболеваний на психику человека и его поведения; раскрыть понятие «внутренняя картина болезни», факторы формирования внутренней картины болезни; охарактеризовать основные типы отношения человека к болезни.

Развивающие: развитие у студентов умений сравнения, анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации теоретических фактов и положений психологии; формирование умений самопознания, самоанализа, саморазвития и самосовершенствования себя как личности и профессионала.

Воспитывающие: воспитание уважения к личности больного человека; стремления к повышению своего общекультурного, интеллектуального, научного и профессионального уровня, понимание значимости психологических знаний в профессиональной деятельности медицинской сестры.

Тип занятия: лекция.

Аннотация:

Основные теоретические подходы к определению взаимосвязи личности и болезни. Соматопсихологическое направление и типы поведения человека (тип А и тип Б). Влияние заболеваний на психику и поведение человека. Аффективная сфера как важнейшая в трансформации психических процессов при заболеваниях (страх, чувство вины, чувство неполноценности). Виды заболеваний и реакций на заболевание. Типы реагирования на болезнь. Варианты отношения человека к своему заболеванию (нормальное, депрессивное и истерическое).

Понятие внутренней картины болезни (ВКБ). Компоненты в структуре ВКБ. Интегральные уровни структуры ВКБ. Адаптационный образ болезни и тип взаимодействия с болезнью. Факторы формирования ВКБ. Боль как фактор отношения к болезни, функции боли. Стратегии совладания с болью. Типы отношения к болезни (гармоничный, эргопатический, анозогнозический, эйфорический, тревожный, гипохондрический, неврастенический, меланхолический, апатический, сензитивный, эгоцентрический, паранойальный, дисфорический). Блоки типов отношения к болезни (адаптивный, с интрапсихической и интерпсихической направленностью).

ТЕМА 2. ПСИХОЛОГИЯ МЕДИЦИНСКОЙ СЕСТРЫ

Цели:

Дидактические: сформировать у студентов представления об исторических аспектах становления профессиональной деятельности медицинской сестры; профессионально важных качествах медицинской сестры; основных психологических аспектах профессиональной деятельности медицинской сестры.

Развивающие: развитие у слушателей умений применения ведущих теоретических знаний психологии в профессиональной деятельности медицинской сестры; анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации теоретических фактов и положений психологии в медицинской деятельности; формирование умений самопознания, самоанализа, саморазвития и самосовершенствования себя как личности и профессионала.

Воспитывающие: воспитание стремления к повышению своего общекультурного, интеллектуального, научного и профессионального уровня, понимание практической значимости психологических знаний в профессиональной деятельности медицинской сестры.

Тип занятия: урок.

Аннотация:

Исторические аспекты становления профессиональной деятельности медицинской сестры. Понятие «сестра милосердия». Деятельность Крестовоздвиженской общины и Марфо-Мариинской обители милосердия, труда и молитвы. Знаки отличия медицинских сестер на современном этапе. Возникновение термина «медицинская сестра». Сходство и различие понятий «сестра милосердия» и «медицинская сестра».

Моральные, интеллектуальные, эмоционально-волевые качества медицинской сестры, профессиональные знания и практические умения. Профессиограмма и психограмма медицинской сестры. Профессионально важные качества медицинской сестры: эмпатичность, личностная зрелость, аккуратность, высокий самоконтроль, оптимизм, наблюдательность, внимательность, уровень интеллекта, высокая эмоциональная устойчивость, сенсомоторное развитие. Базовая и ресурсная модель профессионально важных качеств медицинской сестры. Типы поведения медицинской сестры (артистический, нервный, мужской, материнский, «тип специалиста», практический тип).

ТЕМА 3. ПСИХОЛОГИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ЛЕЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Цели:

Дидактические: сформировать у студентов представления о психологических аспектах взаимодействия участников лечебного процесса; понятии, функциях и компонентах общения, понятии и основных характеристиках делового общения в профессиональной деятельности медицинской сестры.

Развивающие: развитие у слушателей умений применения ведущих теоретических знаний психологии в профессиональной деятельности медицинской сестры; анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации теоретических фактов и положений психологии в медицинской деятельности; формирование умений самопознания, самоанализа, саморазвития и самосовершенствования себя как личности и профессионала.

Воспитывающие: воспитание стремления к повышению своего общекультурного, интеллектуального, научного и профессионального уровня, понимание практической значимости психологических знаний в профессиональной деятельности медицинской сестры.

Тип занятия: урок.

Аннотация:

Понятие общения и делового общения. Признаки делового общения. Цель контакта медицинского работника и больного. Модели взаимодействия медработника с больным: руководство, партнерство и контрактная. Психологические составляющие взаимоотношений «врач-пациент»: сбор анамнеза, назначение обследования, назначение лечения и разъяснение дальнейшего отношения к своему заболеванию. Факторы, оказывающие влияние на общие процессы взаимодействия врач-больной. Явление сопротивления больного ходу лечебного процесса.

Психологические составляющие взаимоотношений «медицинская сестра- пациент». Факторы выбора дистанции взаимодействия медицинской сестры и больного. Этапы общения медицинской сестры с пациентом в условиях стационарного лечения. Варианты общения с пациентами: «контакт масок», примитивное общение, формально-ролевое общение, деловое общение, духовное межличностное общение, манипулятивное общение.

Конфликт в общении медицинской сестры и больного. Эффекты восприятия и понимания участников лечебного процесса (эффект «ореола», эффект «авансирования», эффект «проецирования на других собственных свойств»). Причины возникновения конфликтов в лечебных учреждениях. Виды конфликтов в лечебных учреждениях. Уровни возникновения конфликтов между медицинским работником и больным.

Коммуникативная компетентность медицинской сестры. Понятие коммуникативной компетентности, коммуникативной толерантности, эмоциональной стабильности, эмпатии. Понятие и структура коммуникативно-речевой культуры медицинской сестры. Ятрогении и их причины. Ошибки медицинской сестры, оказывающие отрицательное влияние на пациента.

13. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»

Методические разработки лекций (уроков)

Модуль 1. Кости и их соединения.

Лекция №1.

1. Тема: Анатомия как предмет, прикладное значение анатомических знаний в системе подготовки врача. Основные сведения о препаровочных и без препаровочных методах анатомического исследования.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структуры предмета, его содержанию и направлений, методов анатомического исследования для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение в предмет	Введение. Актуальность темы. Роль анатомии в формировании общекультурных и профессиональных компетенций врача-специалиста. Краткая история кафедры, методика изучения анатомии, подготовки к занятиям, правила поведения на кафедре и при работе с трупным материалом, основы медицинской этики и деонтологии, организация самостоятельной работы, учебная литература, научный кружок, анатомическая номенклатура и терминология. Оценка знаний студентов с использованием БРС.	40 мин
Анатомия как учебная и научная дисциплина	Анатомические научные дисциплины. Направления анатомии по методическим подходам, практическому приложению и уровням изучения.	25 мин
Методы анатомического исследования	Рассмотрение прижизненных и посмертных методов анатомического исследования	25 мин

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №2.

1. Тема: Общие понятия о тканях, органах, системах и аппаратах органов. Организм как целое. Ранние этапы эмбриогенеза. Общая остеология (внешнее и внутреннее строение костей, классификация костей, особенности их химического состава). Общие сведения о развитии костей (источники происхождения, стадии развития) и их основные аномалии.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации тела человека, морфологических изменений на ранних этапах эмбриогенеза, общей остеологии и развития костей для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Структурные уровни организации тела человека.	Введение. Актуальность темы. Иерархия структурных морфологических уровней тела человека. Понятие о тканях, их виды. Понятие об органе. Структурные и структурно-функциональные единицы. Системы и аппараты органов. Организм как единое целое.	25 мин
Введение в эмбриологию	Возрастная периодизация жизни человека. Понятие о зиготе, моруле, гастрoule. Строение зародыша на стадии трех зародышевых листков. Морфологические метаморфозы экто-, мезо- и энтодермы.	25 мин
Введение в остеологию	Макро-микроскопическое строение костей. Остеон. Анатомические части кости. Классификация костей. Химический состав кости.	20 мин
Общие сведения о развитии костей.	Источники развития кости. Стадии развития кости. Основные аномалии.	20 мин

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №3.

1. Тема: Общая артросиндесмология. Виды соединений и их анатомо-функциональная характеристика. Развитие основных видов соединений и их основные аномалии. Классификация суставов. Анатомия суставов (основные и вспомогательные элементы суставов).

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам соединения костей для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение в артросиндесмологию	Актуальность темы	5 мин
Виды соединений и их анатомо-функциональная характеристика.	Синартрозы, гемиартрозы и диартрозы – характеристика разновидностей, примеры.	30 мин
Строение и классификация суставов	Главные и вспомогательные элементы сустава, их характеристика. Простые и сложные, комбинированные и комплексные суставы. Классификация суставов по форме и осям движения. Виды движений в суставах.	30 мин
Развитие соединений	Источники развития соединений, стадии и основные аномалии.	25 мин

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №4.

1. Тема: Развитие костей туловища и конечностей, их основные аномалии. Функциональная анатомия позвоночного столба, грудной клетки и конечностей.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам развития костей туловища и конечностей, функциональной анатомии позвоночного столба, грудной клетки и конечностей для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы	5 мин
Развитие костей туловища	Источники, стадии и сроки развития костей туловища. Виды окостенения. Точки окостенения. Развитие позвонков, рёбер, грудины. Основные аномалии	40 мин
Развитие костей конечностей	Источники, стадии и сроки развития костей конечностей. Виды окостенения. Особенности остеогенеза в верхней и нижней конечности. Основные аномалии верхней и нижней конечности.	30 мин
Функциональная анатомии позвоночника, грудной клетки и конечностей.	Позвоночный столб как целое, физиологические и анатомические изгибы. Профилактика сколиозов. Грудная клетка в целом и её анатомическая изменчивость. Функциональная анатомия конечностей.	15 мин

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №5.

1. Тема: Общие вопросы анатомии черепа. Развитие костей мозгового и лицевого черепа и их основные аномалии. Видовые, половые и индивидуальные особенности черепа человека и их клиническое значение. Понятие о краниометрии, ее теоретическое и прикладное значение.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам функциональной анатомии и развития черепа для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы	5 мин
Общие вопросы анатомии черепа.	Особенности анатомического строения костей мозгового и лицевого черепа, клиническое значение.	20 мин
Развитие костей мозгового и лицевого черепа и их основные аномалии.	Источники развития, стадии, виды окостенения при развитии лицевого и мозгового черепа. Понятие о жаберных дугах. Основные аномалии развития.	30 мин

Видовые, половые и индивидуальные особенности черепа человека и их клиническое значение. Понятие о краниометрии, ее теоретическое и прикладное значение.	Понятие о прогнатии и ортогнатии. Лицевой угол. Гендерные различия черепа. Черепной индекс. Индивидуальные формы черепа. Краниометрия. Прикладное значение.	35 мин
--	---	--------

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Модуль 2 Миология

Лекция №1

1. Тема: Общие сведения об анатомии скелетной мускулатуры (строение мышц, их классификация, понятие о биомеханике мышц). Развитие скелетных мышц туловища, конечностей, диафрагмы, мышц головы и шеи и их основные аномалии.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам строения и развития мышц для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы.	5 мин
Общие вопросы миологии	Функции мышц. Виды мышечной ткани. Особенности анатомического строения мышц. Мион. Классификация мышц.	25 мин
Основы мышечной биомеханики	Понятие о работе мышцы. Анатомический и физиологический поперечники. Рычаги силы и скорости	15 мин
Развитие мышц	Источники развития мышц. Миотомы. Развитие мышц туловища и конечностей. Понятие об аутохтонной, трупкопетаальной и трупкофугальной мускулатуре. Развитие соматической и висцеральной мускулатуры головы и шеи. Аномалии развития мышц.	45 мин

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №2

1. Тема: Анатомия вспомогательного аппарата скелетных мышц (фасций, синовиальных влагалищ сухожилий, слизистых сумок, блоков). Анатомия слабых мест стенок брюшной полости.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам строения вспомогательного аппарата скелетных мышц и анатомии слабых мест брюшной полости для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Определение понятия «вспомогательный аппарат скелетных мышц», его составляющие.	5 мин
Анатомия вспомогательного аппарата скелетной мускулатуры	Понятие о фасциях, как мягком остове тела человека. Функция и клиническое значений фасций. Классификация фасций. Костно-фиброзные и фиброзные каналы. Строение влагалищ сухожилий. Синовиальные влагалища сухожилий кисти. Клиническое значение. Синовиальные сумки. Блоки. Сесамовидные кости.	40 мин
Анатомия слабых мест стенок брюшной полости.	Введение в герниологию. Понятие о грыжах. Составные элементы грыжи. Слабые места диафрагмы. Слабые места переднебоковой брюшной стенки. Белая линия живота. Пупочное кольцо. Полулунная и полукруглая линии. Паховый канал – стенка, кольца, содержимое. Понятие о косых и прямых паховых грыжах.	45 мин

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №3

1. Тема: Анатомия слабых мест стенок брюшной полости. Рентгенанатомия опорно-двигательного аппарата.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам анатомии слабых мест брюшной полости и рентгенанатомии опорно-двигательного аппарата для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Анатомия слабых мест стенок брюшной полости.	Анатомия пространства под паховой связкой. Мышечная и сосудистая лакуны. Границы и содержимое. Понятие о бедренных грыжах Бедренной канал -кольца, стенки. Слабые места промежности, ягодичной и поясничной областей.	45 мин
Введение в рентгенанатомию.	Понятие о лучевой анатомии. Методы лучевой анатомии (рентгеновская, компьютерно-томографическая, магнитно-резонансная, ультразвуковая анатомия), их физические принципы, особенности и сферы применения. Рентгеновские лучи, их свойства, особенности рентгеновского изображения. Роль П.Ф. Лесгафта и В.Н. Тонкова в развитии рентгенанатомии. Обзор рентгеновских изображений костей черепа, туловища, конечностей.	45 мин

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Модуль 3. Спланхнология

Лекция №1.

1. Тема: Анатомофункциональная характеристика органов дыхательной системы. Развитие органов дыхания и их основные аномалии. Преобразования жаберного аппарата.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам формы и строения дыхательной системы, её развития, процессов дифференцировки жаберного аппарата для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Обзор строения дыхательной системы	Введение. Актуальность темы. Классификация органов дыхательной системы. Понятие о верхних и нижних дыхательных путях, бронхиальном и альвеолярном дереве. Функции дыхательной системы. Критические зоны дыхательных путей.	30 мин
Развитие дыхательной системы	Филогенез дыхательной системы. Онтогенез дыхательной системы. Источники развития. Развитие гортани, трахеи, легких. Преобразования целома, формирование плевральной полости и диафрагмы.	25 мин
Основные аномалии дыхательной системы	Словарь важнейших аномалий внутренних органов. Аномалии верхних и нижних дыхательных путей.	15 мин
Дифференцировка жаберного аппарата	Понятие о жаберных дугах и карманах. Преобразования жаберных дуг и карманов в онтогенезе человека	20 мин

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №2.

1. Тема: Введение в учение о внутренних органах. Анатомофункциональная характеристика пищеварительной системы.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам формы и строения полых и паренхиматозных органов пищеварительной системы, её топографии и рентгенологических методов исследования для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Обзор строения пищеварительной системы	Введение. Актуальность темы. Понятие о соме и висцере. Классификация органов пищеварительной системы. Понятие о паренхиматозных и полых органах. Функции отделов пищеварительной системы.	15 мин
Строение полых органов желудочно-кишечного тракта	Понятие об оболочках и слоях стенки полого органа. Особенности строения слизистой, мышечной, наружной оболочек. Лимфоидный аппарат желудочно-кишечного тракта. Понятие о серозных оболочках. Типы покрытия органов брюшиной.	45 мин
Топография внутренних органов	Понятие о голо-скелето и синтопии на примерах важнейших органов пищеварительной системы. Области передней брюшной стенки.	20 мин

Рентгеноанатомия пищеварительной системы	Рентгеновская анатомия полости рта, пищевода, желудка, тонкой и толстой кишки, внепеченочных желчных путей.	10 мин
--	---	--------

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.
6. Средства обучения:
- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №3.

1. Тема: Развитие органов пищеварительной системы и их основные аномалии.
2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам развития пищеварительной системы и механизмах формирования её аномалий для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение. Развитие ротовой полости и её содержимого.	Введение. Актуальность темы. Источники развития первичной и окончательной ротовой полости, языка, зубов, слюнных желёз в онтогенезе человека. Органогенез этих структур. Обзор основных аномалий.	25
Преобразование передней кишки.	Источники развития, механизм органогенеза и основные аномалии глотки, пищевода, желудка.	25
Преобразования средней кишки.	Желточная петля. Развитие двенадцатиперстной, тонкой, слепой, восходящей и поперечной ободочной кишок. Развитие печени, поджелудочной железы и селезёнки. Основные аномалии производных средней кишки.	25
Преобразования задней кишки.	Преобразования клоаки. Развитие и основные аномалии нисходящей ободочной, сигмовидной и прямой кишок.	15

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.
6. Средства обучения:
- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №4.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика мочеполовой системы, развитие ее органов и их основные аномалии. Рентгеноанатомия мочеполовой системы.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам формы и строения мочеполовой системы, её развития, топографии и рентгенологических методов исследования для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Классификация мочеполовой системы.	5 мин.
Развитие органов мочевой системы	Источники развития почки. Предпочка. Протонефридии. Мезонефрос. Мезонефридии. Мюллеровы и Вольфовы протоки. Метанефрос. Почка в филогенезе. Преобразования мочеполового синуса. Формирование мочевого пузыря. Основные аномалии.	40 мин.
Развитие половой системы	Генетическая обусловленность механизмов дифференцировки пола. Характеристика этапа индифферентной закладки половых органов. Индифферентная половая железа и её проводник. Этапы дифференцировки пола. Метаморфозы закладок в женском и мужском организмах. Процесс опускания яичка. Основные аномалии половой системы.	45 мин.
Рентгеноанатомия мочеполовой системы	Рентгеновское изображение основных анатомических структур мочеполовой системы.	10 мин.

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.
6. Средства обучения:
- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №5.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика кругов кровообращения. Сердце, его развитие и основные аномалии.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам органогенеза сердца и механизмов развития его аномалий для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Характеристика кругов кровообращения. Вклад И. Нафиса, М. Сервета, У. Гарвея в развитие учения о кровообращении.	10 мин.
Развитие сердца	Филогенез сердца. Онтогенез сердца. Источники развития сердца. Детальная характеристика пяти стадий органогенеза сердца (стадия парных закладок, простого трубчатого сердца, сигмовидного сердца, стадия изменения взаимоположения полостей сердца, стадия обособления полостей сердца).	55 мин.
Аномалии сердца и крупных кровеносных сосудов	Характеристика основных аномалии сердца и крупных сосудов с раскрытием их основных механизмов.	15 мин.
Рентгенанатомия сердца	Рентгеновское изображение сердца. Контуры и дуги сердечной тени.	10 мин.

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Модуль 4. Центральная нервная система и органы чувств.

Лекция №1.

1. Тема: Введение в неврологию. Понятие об анимальном и вегетативном отделах. Нейроны и нейроглия, рефлекторная дуга.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам морфологического строения нервной системы для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Роль нервной системы в координации процессов адаптации организма к условиям внешней и внутренней среды и регуляции гомеостаза организма. Классификация нервной системы по топографическому и функциональным признакам. Соматический и вегетативный отделы нервной системы. Понятие о рабочем органе.	15 мин.
Нервная ткань.	Нейроны и нейроглия. Обзор видов клеток глии и их функция. Нейрон. Классификация нейронов. Характеристика отростков нейрона. Нервные окончания – рецепторы, синапсы, эффекторы. Понятия о сером и белом веществе ЦНС, ядрах, ганглиях.	55 мин.
Рефлексы и рефлекторные дуги.	Рефлекс, как основа деятельности нервной системы. Условные и безусловные рефлексы. Рефлекторная дуга – морфологическая основа рефлекса. Строение дуги соматического и вегетативного рефлексов. Простые и сложные рефлекторные дуги.	20 мин.

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №2.

1. Тема: Развитие центральной нервной системы, мозговых оболочек. Ствол мозга. Ретикулярная формация.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам органогенеза нервной системы и строения ствола мозга и ретикулярной формации для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Источники развития нервной системы.	5 мин.
Развитие центральной нервной системы	Образование нервной трубки. Цефализация. Стадии двух, трёх и пяти мозговых пузырей. Формирование отделов головного мозга. Кортикализация и гирификация. Развитие спинного мозга, спинальных корешков и ганглиев. Развитие мозговых оболочек. Аномалии нервной системы	50 мин.
Ствол мозга.	Понятие о стволе мозга как анатомической структуре и сегментарном аппарате головного мозга. Функции ствола мозга. Анатомические части ствола. Специфические и неспецифические ядра ствола. Проекция ядер на дно ромбовидной ямки и закономерности их локализации.	20 мин.
Ретикулярная формация	Понятие о ретикулярной формации, локализация в центральной нервной системе. Функция ядер ретикулярной формации. Видя связей ретикулярной формации с другими отделами центральной нервной системы.	15 мин.

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:
 - дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
 - материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №3.

1. Тема: Функциональная анатомия серого и белого вещества конечного мозга. Лимбическая система. Проводящие пути ЦНС (комиссуральные, проекционные и ассоциативные). Экстрапирамидная система.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам функциональной анатомии серого и белого вещества конечного мозга, лимбической системы, проводящих путей, экстрапирамидной системы для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы.	5 мин.
Функциональная анатомия серого и белого вещества конечного мозга.	Составные части конечного мозга. Характеристика плаща. Становление коры в филогенезе. Кортиковые центры I и II сигнальной системы. Характеристика базальных ядер, их анатомия и функция. Обонятельный мозг. Лимбическая система. Ассоциативные, комиссуральные и проекционные волокна белого вещества. Капсулы белого вещества.	40 мин.
Проводящие пути центральной нервной системы.	Проводящие пути как совокупность проекционных волокон белого вещества. Классификация проводящих путей, их общая характеристика.	35 мин.
Экстрапирамидная система	Экстрапирамидная система – центры, пути, функция.	10 мин.

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
 - материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №4.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика и развитие органа слуха, его основные аномалии.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам функциональной анатомии органа слуха и механизмах его органогенеза для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы.	5 мин.
Анатомо-функциональная характеристика органа слуха и равновесия.	Классификация составляющих органа слуха и равновесия. Прикладные особенности строения наружного, среднего и внутреннего уха. Слуховой проводящий путь. Путь вестибулярного анализатора.	40 мин.
Развитие органа слуха и равновесия.	Филогенез органа слуха. Развитие органа слуха и равновесия в онтогенезе. Развитие внутреннего уха. Формирование слуховых пузырьков, их преобразования. Формирование полости среднего уха, образование слуховых косточек и мышц, слуховой трубы. Формирование наружного уха.	35 мин.
Аномалии развития органа слуха и равновесия.	Обзор основных аномалий развития органа слуха и равновесия.	10 мин.

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
 - материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №5.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика и развитие органа зрения и его вспомогательного аппарата, их аномалии.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам функциональной анатомии органа зрения и механизмах его органогенеза для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы.	5 мин.
Анатомо-функциональная характеристика органа зрения	Классификация анатомо-функциональных систем глазного яблока. Оболочки глазного яблока. Зрительный проводящий путь.	40 мин.
Развитие органа зрения	Филогенез органа зрения. Онтогенез органа зрения. Формирование глазного бокала, сосудистой и фиброзной оболочек.	35 мин.

	Образование хрусталика, стекловидного тела. Образование век и слезного аппарата глаза.	
Аномалии развития органа зрения.	Обзор основных аномалий развития органа зрения.	10 мин.

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Модуль 5. Анатомия периферической и вегетативной нервной систем.

Лекция №1.

1. Тема: Введение в периферическую нервную систему. Анатомо-функциональная характеристика и развитие ЧМН.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации периферической нервной системы и анатомии и развития черепных нервов для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Обзор компонентов периферической нервной системы как составляющих её эфферентного звена.	15 мин.
Классификация и развитие черепных нервов	Классификация черепных нервов по проводниковому составу и происхождению. Правила сложения черепного нерва.	20 мин.
Обзор строения I-XII пар черепных нервов	Ядра, проводниковый состав, места выхода из мозга и черепа, основные ветви и зоны иннервации I-XII пар черепных нервов	55 мин.

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №2.

1. Тема: Вегетативная нервная система. Общие данные о вегетативной нервной системе (отделы, высшие вегетативные центры, объект иннервации, рефлекторная дуга). Связи ВНС с анимальной. Вегетативные сплетения. Закономерности иннервации внутренних органов.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации вегетативной нервной системы для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Анимальный и соматический отделы нервной системы.	5 мин.
Общие данные о строении вегетативной нервной системы	Дуга вегетативного рефлекса. Высшие вегетативные центры. Основные симпатические и парасимпатические эффекты.	20 мин.
Парасимпатический и симпатический отделы вегетативной нервной системы	Центры и периферическая часть парасимпатической и симпатической нервной систем. Ход парасимпатических проводников от краниальных и сакральных центров. Ход симпатических проводников к коме, к органам головы, шеи, груди и живота. Пограничный симпатический ствол. Связь соматической и вегетативной систем.	45 мин.
Вегетативные нервные сплетения	Обзор вегетативных сплетений головы, шеи, груди, живота и таза. Принципы иннервации внутренних органов.	20

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №3.

1. Тема: Строение спинномозговых нервов. Закономерности распределения СМН. Строение нервного ствола, его оболочки. Формирование анимальных сплетений. Развитие СМН.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации, топографии и развитию спинномозговых нервов для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы.	5 мин.
Сложение спинномозговых нервов и их ветви	Обзор анатомии и проводникового состава корешков, ствола и ветвей спинномозгового нерва. Задние ветви спинномозговых нервов. Передние ветви спинномозговых нервов. Формирование анимальных нервных сплетений. Межрёберные нервы.	50 мин.
Строение нервного ствола	Оболочки нерва, их структура, формирование.	15 мин.

Развитие спинномозговых нервов и закономерности их распределения.	Онтогенез ветвей и ганглиев спинномозгового нерва. Распределение спинномозговых нервов.	20 мин.
---	---	---------

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Модуль 6. Анатомия артериальной, венозной, лимфатической, иммунной, эндокринной систем.

Лекция №1.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика артериального русла. Закономерности распределения артерий. Понятие о коллатеральном кровообращении, анастомозах и микроциркуляторном русле. Развитие и anomalies артерий.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации и развития артериального русла для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Определения понятия «артерия», гистоструктура артерий, закономерности их ветвления и распределения.	10 мин.
Понятие о коллатеральном кровообращении и анастомозах артерий.	Коллатеральное кровообращение – определения понятия, виды коллатералей. Меж- и внутрисистемные анастомозы. Клиническое значение и вклад Н.И. Пирогова, В.Н. Тонкова, Б.А. Долго-Сабурова в развитие учения о коллатеральном кровообращении.	15 мин.
Микроциркуляторное русло	Микрососудистый модуль. Анатомо-функциональная характеристика его звеньев. Виды капилляров. Артериоло-веноулярные анастомозы. Понятие о «чудесной сети» и их разновидности. Вклад Крога и В.В. Куприянова в развитие учения о микроциркуляторном русле.	20 мин
Развитие артерий	Источники и стадии развития артериального русла. Дорсальные и вентральные аорты. Жаберные артерии. Трансформация жаберных дуг, сегментарных артерий. Основные anomalies развития артерий.	45 мин

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №2.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика венозного русла. Развитие венозных сосудов и их anomalies. Кровообращение плода. Каво-кавальные и порто-кавальные анастомозы.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации и развития венозного русла для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Определения понятия «вена», классификация вен и венозных систем, гистоструктура вен. Вклад сотрудников кафедры в проблему изучения венозного русла.	15 мин.
Понятие о межвенозных кава кавальных и портокавальных анастомозах	Характеристика важнейших межвенозных кава кавальных и портокавальных анастомозов, клиническое значение.	15 мин.
Развитие вен	Стадии развития вен. Преобразования в системах передних, задних и общих кардинальных вен. Желточно-брыжеечные и пупочные вены. Anomalies развития вен. Кровообращение плода.	60 мин

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №3.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика лимфатической системы и ее структурные элементы. Развитие лимфатических сосудов и узлов. Отток лимфы от органов.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации и развития лимфатического русла для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
-------	------------	-----------------

Введение	Актуальность темы. Открытие Г. Азелли. Вклад сотрудников академии в проблему изучения лимфатического русла. Сходство лимфатической и венозной систем.	10 мин.
Структурные элементы лимфатической системы.	Анатомо-функциональная характеристика лимфатических капилляров и посткапилляров, внутри и внеорганных лимфатических сосудов, лимфатических стволов и протоков. Лимфангион. Лимфатические узлы. Отток лимфы от органов. Правило Масканы.	65 мин.
Развитие лимфатических узлов и сосудов	Теории происхождения сосудистого русла. Источники и механизм развития лимфатических сосудов и узлов.	15 мин

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №4.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика органов лимфоидной системы. Первичные и вторичные органы лимфоидной системы, их развитие. Эндокринный аппарат его классификация и развитие.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации и развития лимфоидной и эндокринной систем для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Понятие о нейроэндокринной регуляции функций. Виды иммунитета и их морфологическое обеспечение.	10 мин.
Структурные элементы лимфоидной системы.	Классификация первичных и вторичных органов лимфоидной системы. Лимфоидная ткань и её производные – красный костный мозг, тимус (анатомия и развитие, аномалии), одиночные и групповые лимфоидные фолликулы, диффузная лимфоидная ткань, червеобразный отросток, миндалины, лимфатические узлы. Селезёнка – анатомия, топография, развитие, аномалии.	35 мин.
Эндокринная система	Актуальность темы. Примеры дисфункции её органов. Классификация эндокринных желез по происхождению. Анатомия и развитие щитовидной и паращитовидной желез, панкреатических островков, интерстициальных клеток половых желез и коркового вещества надпочечников, гипофиза, эпифиза и мозгового вещества надпочечников и параганглиев. Основные аномалии.	45.

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Лекция №5.

1. Тема: История анатомии

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам истории анатомии для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация лекции (презентация прилагается)

4. Форма организации лекции: традиционная, интерактивная лекция.

Хронокарта лекции:

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы.	5 мин.
Анатомия Древнего Мира	Анатомия в Древнем Китае, Индии, Египте. Анатомия в Древней Греции – Гиппократ, Аристотель, Эразистрат, Герофил. Древнеримский анатом Гален – вклад в становление анатомии, ошибки.	20 мин.
Анатомия Средневековья.	Авиценна. Открытие Ибн Нафиса. Зарождение университетов в Европе. Леонардо да Винчи. А. Везалий – основоположник анатомии как науки, труды и заслуги. Открытие М. Сервета, У. Гарвея. Важнейшие анатомические открытия 17-18 вв.	30 мин.
Анатомия в России	Роль Петра I в становлении высшего медицинского образования и анатомии в России. Труды Ф. Рьюиша. Госпитальная школа и Н. Бидлоо. М.И. Шенин. И.П. Протасов. Н.М. Максимович-Амбодик. Открытие Императорской Медико-Хирургической Академии. П.А.Загорский – основоположник отечественной анатомии. И.В. Буяльский и Н.И. Пирогов – два взгляда на развитие анатомии, их труды и заслуги. В.Л. Грубер. П.Ф. Лесгафт. В.А. Бец, В.Н. Тонков, В.Н. Шевкуненко, В.П. Воробьев, Г.М. Иосифов и Д.А. Жданов, М.Г. Привес, В.В. Куприянов, М.Р. Сапин.	35 мин.

5. Методы, используемые на лекции: рассказ-беседа, демонстрация слайдов, книг.

6. Средства обучения:

- дидактические: слайды, учебники и руководства по анатомии разных лет.
- материально-технические: мультимедийный проектор.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ УРОКОВ

Модуль 1. Кости и их соединения.

Урок №1.

1. Тема: Анатомия как предмет, прикладное значение анатомических знаний в системе подготовки врача. Основные сведения о препаровочных и без препаровочных методах анатомического исследования.
2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структуры предмета, его содержанию и направленности, методов анатомического исследования для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.
3. Аннотация урока (презентация прилагается)
4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение в предмет	Введение. Актуальность темы. Роль анатомии в формировании общекультурных и профессиональных компетенций врача-специалиста. Краткая история кафедры, методика изучения анатомии, подготовки к занятиям, правила поведения на кафедре и при работе с трупным материалом, основы медицинской этики и деонтологии, организация самостоятельной работы, учебная литература, научный кружок, анатомическая номенклатура и терминология. Оценка знаний студентов с использованием БРС.	40 мин
Анатомия как учебная и научная дисциплина	Анатомические научные дисциплины. Направления анатомии по методическим подходам, практическому приложению и уровням изучения.	25 мин
Методы анатомического исследования	Рассмотрение прижизненных и посмертных методов анатомического исследования	25 мин

5. Методы, используемые на урока : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №2.

1. Тема: Общие понятия о тканях, органах, системах и аппаратах органов. Организм как целое. Ранние этапы эмбриогенеза. Общая остеология (внешнее и внутреннее строение костей, классификация костей, особенности их химического состава). Общие сведения о развитии костей (источники происхождения, стадии развития) и их основные аномалии.
2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации тела человека, морфологических изменений на ранних этапах эмбриогенеза, общей остеологии и развития костей для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.
3. Аннотация урока (презентация прилагается)
4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Структурные уровни организации тела человека.	Введение. Актуальность темы. Иерархия структурных морфологических уровней тела человека. Понятие о тканях, их виды. Понятие об органе. Структурные и структурно-функциональные единицы. Системы и аппараты органов. Организм как единое целое.	25 мин
Введение в эмбриологию	Возрастная периодизация жизни человека. Понятие о зиготе, моруле, гастрoule. Строение зародыша на стадии трех зародышевых листков. Морфологические метаморфозы ecto-, мезо- и энтодермы.	25 мин
Введение в остеологию	Макро-микроскопическое строение костей. Остеон. Анатомические части кости. Классификация костей. Химический состав кости.	20 мин
Общие сведения о развитии костей.	Источники развития кости. Стадии развития кости. Основные аномалии.	20 мин

5. Методы, используемые на урока : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №3.

1. Тема: Общая артросиндесмология. Виды соединений и их анатомо-функциональная характеристика. Развитие основных видов соединений и их основные аномалии. Классификация суставов. Анатомия суставов (основные и вспомогательные элементы суставов).
2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам соединения костей для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.
3. Аннотация урока (презентация прилагается)
4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
-------	------------	-----------------

Введение в артросиндесмологию	Актуальность темы	5 мин
Виды соединений и их анатомо-функциональная характеристика.	Синартрозы, гемиартрозы и диартрозы – характеристика разновидностей, примеры.	30 мин
Строение и классификация суставов	Главные и вспомогательные элементы сустава, их характеристика. Простые и сложные, комбинированные и комплексные суставы. Классификация суставов по форме и осям движения. Виды движений в суставах.	30 мин
Развитие соединений	Источники развития соединений, стадии и основные аномалии.	25 мин

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №4.

1. Тема: Развитие костей туловища и конечностей, их основные аномалии. Функциональная анатомия позвоночного столба, грудной клетки и конечностей.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам развития костей туловища и конечностей, функциональной анатомии позвоночного столба, грудной клетки и конечностей для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы	5 мин
Развитие костей туловища	Источники, стадии и сроки развития костей туловища. Виды окостенения. Точки окостенения. Развитие позвонков, рёбер, грудины. Основные аномалии	40 мин
Развитие костей конечностей	Источники, стадии и сроки развития костей конечностей. Виды окостенения. Особенности остеогенеза в верхней и нижней конечности. Основные аномалии верхней и нижней конечности.	30 мин
Функциональная анатомии позвоночника, грудной клетки и конечностей.	Позвоночный столб как целое, физиологические и анатомические изгибы. Профилактика сколиозов. Грудная клетка в целом и её анатомическая изменчивость. Функциональная анатомия конечностей.	15 мин

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №5.

1. Тема: Общие вопросы анатомии черепа. Развитие костей мозгового и лицевого черепа и их основные аномалии. Видовые, половые и индивидуальные особенности черепа человека и их клиническое значение. Понятие о краниометрии, ее теоретическое и прикладное значение.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам функциональной анатомии и развития черепа для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы	5 мин
Общие вопросы анатомии черепа.	Особенности анатомического строения костей мозгового и лицевого черепа, клиническое значение.	20 мин
Развитие костей мозгового и лицевого черепа и их основные аномалии.	Источники развития, стадии, виды окостенения при развитии лицевого и мозгового черепа. Понятие о жаберных дугах. Основные аномалии развития.	30 мин
Видовые, половые и индивидуальные особенности черепа человека и их клиническое значение. Понятие о краниометрии, ее теоретическое и прикладное значение.	Понятие о прогнатии и ортогнатии. Лицевой угол. Гендерные различия черепа. Черепной индекс. Индивидуальные формы черепа. Краниометрия. Прикладное значение.	35 мин

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Модуль 2 Миология

Урок №1

1. Тема: Общие сведения об анатомии скелетной мускулатуры (строение мышц, их классификация, понятие о биомеханике мышц). Развитие скелетных мышц туловища, конечностей, диафрагмы, мышц головы и шеи и их основные аномалии.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам строения и развития мышц для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы.	5 мин
Общие вопросы миологии	Функции мышц. Виды мышечной ткани. Особенности анатомического строения мышц. Мшон. Классификация мышц.	25 мин
Основы мышечной биомеханики	Понятие о работе мышцы. Анатомический и физиологический поперечники. Рычаги силы и скорости	15 мин
Развитие мышц	Источники развития мышц. Миотомы. Развитие мышц туловища и конечностей. Понятие об аутохтонной, трупкопетальной и трупкофугальной мускулатуре. Развитие соматической и висцеральной мускулатуры головы и шеи. Аномалии развития мышц.	45 мин

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №2

1. Тема: Анатомия вспомогательного аппарата скелетных мышц (фасций, синовиальных влагалищ сухожилий, слизистых сумок, блоков). Анатомия слабых мест стенок брюшной полости.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам строения вспомогательного аппарата скелетных мышц и анатомии слабых мест брюшной полости для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Определение понятия «вспомогательный аппарат скелетных мышц», его составляющие.	5 мин
Анатомия вспомогательного аппарата скелетной мускулатуры	Понятие о фасциях, как мягком остовете тела человека. Функция и клиническое значение фасций. Классификация фасций. Костно-фиброзные и фиброзные каналы. Строение влагалищ сухожилий. Синовиальные влагалища сухожилий кисти. Клиническое значение. Синовиальные сумки. Блоки. Сесамовидные кости.	40 мин
Анатомия слабых мест стенок брюшной полости.	Введение в герниологию. Понятие о грыжах. Составные элементы грыжи. Слабые места диафрагмы. Слабые места переднебоковой брюшной стенки. Белая линия живота. Пупочное кольцо. Полукружная и полулунная линии. Паховый канал – стенки, кольца, содержимое. Понятие о косых и прямых паховых грыжах.	45 мин

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №3

1. Тема: Анатомия слабых мест стенок брюшной полости. Рентгенанатомия опорно-двигательного аппарата.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам анатомии слабых мест брюшной полости и рентгенанатомии опорно-двигательного аппарата для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Анатомия слабых мест стенок брюшной полости.	Анатомия пространства под паховой связкой. Мышечная и сосудистая лакуны. Границы и содержимое. Понятие о бедренных грыжах Бедренной канал -кольца, стенки. Слабые места промежности, ягодичной и поясничной областей.	45 мин

Введение в рентгенанатомию.	Понятие о лучевой анатомии. Методы лучевой анатомии (рентгеновская, компьютерно-томографическая, магнитно-резонансная, ультразвуковая анатомия), их физические принципы, особенности и сферы применения. Рентгеновские лучи, их свойства, особенности рентгеновского изображения. Роль П.Ф. Лесгафта и В.Н. Тонкова в развитии рентгенанатомии. Обзор рентгеновских изображений костей черепа, туловища, конечностей.	45 мин
-----------------------------	---	--------

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Модуль 3. Спланхнология

Урок №1.

1. Тема: Анатомофункциональная характеристика органов дыхательной системы. Развитие органов дыхания и их основные аномалии. Преобразования жаберного аппарата.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам формы и строения дыхательной системы, её развития, процессов дифференцировки жаберного аппарата для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Обзор строения дыхательной системы	Введение. Актуальность темы. Классификация органов дыхательной системы. Понятие о верхних и нижних дыхательных путях, бронхиальном и альвеолярном дереве. Функции дыхательной системы. Критические зоны дыхательных путей.	30 мин
Развитие дыхательной системы	Филогенез дыхательной системы. Онтогенез дыхательной системы. Источники развития. Развитие гортани, трахеи, легких. Преобразования целома, формирование плевральной полости и диафрагмы.	25 мин
Основные аномалии дыхательной системы	Словарь важнейших аномалий внутренних органов. Аномалии верхних и нижних дыхательных путей.	15 мин
Дифференцировка жаберного аппарата	Понятие о жаберных дугах и карманах. Преобразования жаберных дуг и карманов в онтогенезе человека	20 мин

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №2.

1. Тема: Введение в учение о внутренних органах. Анатомофункциональная характеристика пищеварительной системы.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам формы и строения полых и parenхиматозных органов пищеварительной системы, её топографии и рентгенологических методов исследования для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Обзор строения пищеварительной системы	Введение. Актуальность темы. Понятие о соме и висцере. Классификация органов пищеварительной системы. Понятие о parenхиматозных и полых органах. Функции отделов пищеварительной системы.	15 мин
Строение полых органов желудочно-кишечного тракта	Понятие об оболочках и слоях стенки полого органа. Особенности строения слизистой, мышечной, наружной оболочек. Лимфонный аппарат желудочно-кишечного тракта. Понятие о серозных оболочках. Типы покрытия органов брюшиной.	45 мин
Топография внутренних органов	Понятие о голо-скелето и синтопии на примерах важнейших органов пищеварительной системы. Области передней брюшной стенки.	20 мин
Рентгенанатомия пищеварительной системы	Рентгеновская анатомия полости рта, пищевода, желудка, тонкой и толстой кишки, внепеченочных желчных путей.	10 мин

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №3.

1. Тема: Развитие органов пищеварительной системы и их основные аномалии.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам развития пищеварительной системы и механизмах формирования её аномалий для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение. Развитие ротовой полости и её содержимого.	Введение. Актуальность темы. Источники развития первичной и окончательной ротовой полости, языка, зубов, слюнных желёз в онтогенезе человека. Органогенез этих структур. Обзор основных аномалий.	25
Преобразование передней кишки.	Источники развития, механизм органогенеза и основные аномалии глотки, пищевода, желудка.	25
Преобразования средней кишки.	Желточная петля. Развитие двенадцатиперстной, тонкой, слепой, восходящей и поперечной ободочной кишок. Развитие печени, поджелудочной железы и селезёнки. Основные аномалии производных средней кишки.	25
Преобразования задней кишки.	Преобразования клоаки. Развитие и основные аномалии нисходящей ободочной, сигмовидной и прямой кишок.	15

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №4.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика мочеполовой системы, развитие ее органов и их основные аномалии. Рентгеноанатомия мочеполовой системы.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам формы и строения мочеполовой системы, её развития, топографии и рентгенологических методов исследования для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Классификация мочеполовой системы.	5 мин.
Развитие органов мочевой системы	Источники развития почки. Предпочка. Протонефридии. Мезонефрос. Мезонефридии. Мюллеровы и Вольфовы протоки. Метанефрос. Почка в филогенезе. Преобразования мочеполового синуса. Формирование мочевого пузыря. Основные аномалии.	40 мин.
Развитие половой системы	Генетическая обусловленность механизмов дифференцировки пола. Характеристика этапа индифферентной закладки половых органов. Индифферентная половая железа и её проводник. Этапы дифференцировки пола. Метаморфозы закладок в женском и мужском организмах. Процесс опускания яичка. Основные аномалии половой системы.	45 мин.
Рентгеноанатомия мочеполовой системы	Рентгеновское изображение основных анатомических структур мочеполовой системы.	10 мин.

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические : таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №5.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика кругов кровообращения. Сердце, его развитие и основные аномалии.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам органогенеза сердца и механизмов развития его аномалий для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а так же при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Характеристика кругов кровообращения. Вклад И. Нафиса, М. Сервета, У. Гарвея в развитие учения о кровообращении.	10 мин.
Развитие сердца	Филогенез сердца. Онтогенез сердца. Источники развития сердца. Детальная характеристика пяти стадий органогенеза сердца (стадия парных закладок, простого трубчатого сердца, сигмовидного сердца, стадия изменения взаимоположения полостей сердца, стадия обособления полостей сердца).	55 мин.
Аномалии сердца и крупных кровеносных сосудов	Характеристика основных аномалии сердца и крупных сосудов с раскрытием их основных механизмов.	15 мин.

Рентгенанатомия сердца	Рентгеновское изображение сердца. Контуры и дуги сердечной тени.	10 мин.
------------------------	--	---------

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Модуль 4. Центральная нервная система и органы чувств.

Урок №1.

1. Тема: Введение в неврологию. Понятие об анимальном и вегетативном отделах. Нейроны и нейроглия, рефлекторная дуга.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам морфологического строения нервной системы для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Роль нервной системы в координации процессов адаптации организма к условиям внешней и внутренней среды и регуляции гомеостаза организма. Классификация нервной системы по топографическому и функциональным признакам. Соматический и вегетативный отделы нервной системы. Понятие о рабочем органе.	15 мин.
Нервная ткань.	Нейроны и нейроглия. Обзор видов клеток глии и их функция. Нейрон. Классификация нейронов. Характеристика отростков нейрона. Нервные окончания – рецепторы, синапсы, эффекторы. Понятия о сером и белом веществе ЦНС, ядрах, ганглиях.	55 мин.
Рефлексы и рефлекторные дуги.	Рефлекс, как основа деятельности нервной системы. Условные и безусловные рефлексы. Рефлекторная дуга – морфологическая основа рефлекса. Строение дуги соматического и вегетативного рефлексов. Простые и сложные рефлекторные дуги.	20 мин.

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №2.

1. Тема: Развитие центральной нервной системы, мозговых оболочек. Ствол мозга. Ретикулярная формация.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам органогенеза нервной системы и строения ствола мозга и ретикулярной формации для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Источники развития нервной системы.	5 мин.
Развитие центральной нервной системы	Образование нервной трубки. Цефализация. Стадии двух, трёх и пяти мозговых пузырей. Формирование отделов головного мозга. Кортикализация и гирификация. Развитие спинного мозга, спинальных корешков и ганглиев. Развитие мозговых оболочек. Аномалии нервной системы	50 мин.
Ствол мозга.	Понятие о стволе мозга как анатомической структуре и сегментарном аппарате головного мозга. Функции ствола мозга. Анатомические части ствола. Специфические и неспецифические ядра ствола. Проекция ядер на дно ромбовидной ямки и закономерности их локализации.	20 мин.
Ретикулярная формация	Понятие о ретикулярной формации, локализация в центральной нервной системе. Функция ядер ретикулярной формации. Видя связей ретикулярной формации с другими отделами центральной нервной системы.	15 мин.

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №3.

1. Тема: Функциональная анатомия серого и белого вещества конечного мозга. Лимбическая система. Проводящие пути ЦНС (комиссуральные, проекционные и ассоциативные). Экстрапирамидная система.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам функциональной анатомии серого и белого вещества конечного мозга, лимбической системы, проводящих путей, экстрапирамидной системы для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .
Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы.	5 мин.
Функциональная анатомия серого и белого вещества конечного мозга.	Составные части конечного мозга. Характеристика плаща. Становление коры в филогенезе. Кортиковые центры I и II сигнальной системы. Характеристика базальных ядер, их анатомия и функция. Обонятельный мозг. Лимбическая система. Ассоциативные, комиссуральные и проекционные волокна белого вещества. Капсулы белого вещества.	40 мин.
Проводящие пути центральной нервной системы.	Проводящие пути как совокупность проекционных волокон белого вещества. Классификация проводящих путей, их общая характеристика.	35 мин.
Экстрапирамидная система	Экстрапирамидная система – центры, пути, функция.	10 мин.

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №4.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика и развитие органа слуха, его основные патологии.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам функциональной анатомии органа слуха и механизмах его органогенеза для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы.	5 мин.
Анатомо-функциональная характеристика органа слуха и равновесия.	Классификация составляющих органа слуха и равновесия. Прикладные особенности строения наружного, среднего и внутреннего уха. Слуховой проводящий путь. Путь вестибулярного анализатора.	40 мин.
Развитие органа слуха и равновесия.	Филогенез органа слуха. Развитие органа слуха и равновесия в онтогенезе. Развитие внутреннего уха. Формирование слуховых пузырьков, их преобразования. Формирование полости среднего уха, образование слуховых косточек и мышц, слуховой трубы. Формирование наружного уха.	35 мин.
Аномалии развития органа слуха и равновесия.	Обзор основных патологий развития органа слуха и равновесия.	10 мин.

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №5.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика и развитие органа зрения и его вспомогательного аппарата, их патологии.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам функциональной анатомии органа зрения и механизмах его органогенеза для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы.	5 мин.
Анатомо-функциональная характеристика органа зрения	Классификация анатомо-функциональных систем глазного яблока. Оболочки глазного яблока. Зрительный проводящий путь.	40 мин.
Развитие органа зрения	Филогенез органа зрения. Онтогенез органа зрения. Формирование глазного бокала, сосудистой и фиброзной оболочек. Образование хрусталика, стекловидного тела. Образование век и слезного аппарата глаза.	35 мин.
Аномалии развития органа зрения.	Обзор основных патологий развития органа зрения.	10 мин.

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Модуль 5. Анатомия периферической и вегетативной нервной систем.

Урок №1.

1. Тема: Введение в периферическую нервную систему. Анатомо-функциональная характеристика и развитие ЧМН.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации периферической нервной системы и анатомии и развитию черепных нервов для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Обзор компонентов периферической нервной системы как составляющих её эфферентного звена.	15 мин.
Классификация и развитие черепных нервов	Классификация черепных нервов по проводниковому составу и происхождению. Правила сложения черепного нерва.	20 мин.
Обзор строения I-XII пар черепных нервов	Ядра, проводниковый состав, места выхода из мозга и черепа, основные ветви и зоны иннервации I-XII пар черепных нервов	55 мин.

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №2.

1. Тема: Вегетативная нервная система. Общие данные о вегетативной нервной системе (отделы, высшие вегетативные центры, объект иннервации, рефлекторная дуга). Связи ВНС с анимальной. Вегетативные сплетения. Закономерности иннервации внутренних органов.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации вегетативной нервной системы для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Анимальный и соматический отделы нервной системы.	5 мин.
Общие данные о строении вегетативной нервной системы	Дуга вегетативного рефлекса. Высшие вегетативные центры. Основные симпатические и парасимпатические эффекты.	20 мин.
Парасимпатический и симпатический отделы вегетативной нервной системы	Центры и периферическая часть парасимпатической и симпатической нервной систем. Ход парасимпатических проводников от краниальных и сакральных центров. Ход симпатических проводников к соме, к органам головы, шеи, груди и живота. Пограничный симпатический ствол. Связь соматической и вегетативной систем.	45 мин.
Вегетативные нервные сплетения	Обзор вегетативных сплетений головы, шеи, груди, живота и таза. Принципы иннервации внутренних органов.	20

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №3.

1. Тема: Строение спинномозговых нервов. Закономерности распределения СМН. Строение нервного ствола, его оболочки. Формирование анимальных сплетений. Развитие СМН.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации, топографии и развитию спинномозговых нервов для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы.	5 мин.
Сложение спинномозговых нервов и их ветви	Обзор анатомии и проводникового состава корешков, ствола и ветвей спинномозгового нерва. Задние ветви спинномозговых нервов. Передние ветви спинномозговых нервов. Формирование анимальных нервных сплетений. Межрёберные нервы.	50 мин.
Строение нервного ствола	Оболочки нерва, их структура, формирование.	15 мин.
Развитие спинномозговых нервов и закономерности их распределения.	Онтогенез ветвей и ганглиев спинномозгового нерва. Распределение спинномозговых нервов.	20 мин.

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Модуль 6. Анатомия артериальной, венозной, лимфатической, иммунной, эндокринной систем.

Урок №1.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика артериального русла. Закономерности распределения артерий. Понятие о коллатеральном кровообращении, анастомозах и микроциркуляторном русле. Развитие и аномалии артерий.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации и развития артериального русла для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Определения понятия «артерия», гистоструктура артерий, закономерности их ветвления и распределения.	10 мин.
Понятие о коллатеральном кровообращении и анастомозах артерий.	Коллатеральное кровообращение – определения понятия, виды коллатералей. Меж- и внутрисистемные анастомозы. Клиническое значение и вклад Н.И. Пирогова, В.Н. Тонкова, Б.А. Долго-Сабурова в развитие учения о коллатеральном кровообращении.	15 мин.
Микроциркуляторное русло	Микрососудистый модуль. Анатомо-функциональная характеристика его звеньев. Виды капилляров. Артериоло-венулярные анастомозы. Понятие о «чудесной сети» и их разновидности. Вклад Крога и В.В. Куприянова в развитие учения о микроциркуляторном русле.	20 мин
Развитие артерий	Источники и стадии развития артериального русла. Дорсальные и вентральные аорты. Жаберные артерии. Трансформация жаберных дуг, сегментарных артерий. Основные аномалии развития артерий.	45 мин

5. Методы, используемые на урока : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №2.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика венозного русла. Развитие венозных сосудов и их аномалии. Кровообращение плода. Каво-кавальные и порто-кавальные анастомозы.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации и развития венозного русла для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Определения понятия «вена», классификация вен и венозных систем, гистоструктура вен. Вклад сотрудников кафедры в проблему изучения венозного русла.	15 мин.
Понятие о межвенозных кава-кавальных и портокавальных анастомозах	Характеристика важнейших межвенозных кава-кавадных и портокавадных анастомозов, клиническое значение.	15 мин.
Развитие вен	Стадии развития вен. Преобразования в системах передних, задних и общих кардинальных вен. Желточно-брыжеечные и пупочные вены. Аномалии развития вен. Кровообращение плода.	60 мин

5. Методы, используемые на урока : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.

- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №3.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика лимфатической системы и ее структурные элементы. Развитие лимфатических сосудов и узлов. Отток лимфы от органов.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации и развития лимфатического русла для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Открытие Г. Азелли. Вклад сотрудников академии в проблему изучения лимфатического русла. Сходство лимфатической и венозной систем.	10 мин.
Структурные элементы лимфатической системы.	Анатомо-функциональная характеристика лимфатических капилляров и посткапилляров, внутри и внеорганных лимфатических сосудов, лимфатических стволов и протоков. Лимфангион. Лимфатические узлы. Отток лимфы от органов. Правило Маскани.	65 мин.
Развитие лимфатических узлов и сосудов	Теории происхождения сосудистого русла. Источники и механизм развития лимфатических сосудов и узлов.	15 мин

5. Методы, используемые на урока : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №4.

1. Тема: Анатомо-функциональная характеристика органов лимфоидной системы. Первичные и вторичные органы лимфоидной системы, их развитие. Эндокринный аппарат его классификация и развитие.

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам структурной организации и развития лимфоидной и эндокринной систем для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы. Понятие о нейроэндокринной регуляции функций. Виды иммунитета и их морфологическое обеспечение.	10 мин.
Структурные элементы лимфоидной системы.	Классификация первичных и вторичных органов лимфоидной системы. Лимфоидная ткань и её производные – красный костный мозг, тимус (анатомия и развитие, аномалии), одиночные и групповые лимфоидные фолликулы, диффузная лимфоидная ткань, червеобразный отросток, миндалины, лимфатические узлы. Селезёнка – анатомия, топография, развитие, аномалии.	35 мин.
Эндокринная система	Актуальность темы. Примеры дисфункции её органов. Классификация эндокринных желез по происхождению. Анатомия и развитие щитовидной и паращитовидной желез, панкреатических островков, интерстициальных клеток половых желез и коркового вещества надпочечников, гипофиза, эпифиза и мозгового вещества надпочечников и параганглиев. Основные аномалии.	45.

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, изображение схем-рисунков, демонстрация слайдов, таблиц.

6. Средства обучения:

- дидактические: таблицы, схемы-рисунки, слайды.
- материально-технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

Урок №5.

1. Тема: История анатомии

2. Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам истории анатомии для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и клинических дисциплин, а также при решении практических задач клинической практики.

3. Аннотация урока (презентация прилагается)

4. Форма организации урока : традиционная, интерактивный урок .

Хронокарта урока :

Этапы	Содержание	Временные рамки
Введение	Актуальность темы.	5 мин.
Анатомия Древнего Мира	Анатомия в Древнем Китае, Индии, Египте. Анатомия в Древней Греции – Гиппократ, Аристотель, Эрастрат, Герофил. Древнеримский анатом Гален – вклад в становление анатомии, ошибки.	20 мин.
Анатомия Средневековья.	Авиценна. Открытие Ибн Нафиса. Зарождение университетов в Европе. Леонардо да Винчи. А. Везалий – основоположник анатомии как науки, труды и заслуги. Открытие М. Сервета, У. Гарвея. Важнейшие анатомические открытия 17-18 вв.	30 мин.
Анатомия в России	Роль Петра I в становлении высшего медицинского образования и анатомии в России. Труды Ф. Рююиша. Госпитальная школа и Н. Бидлоо. М.И. Шеин. И.П. Протасов. Н.М. Максимович-Амбодик. Открытие Императорской Медико-Хирургической Академии. П.А.Загорский – основоположник отечественной анатомии. И.В. Буяльский и Н.И. Пирогов – два взгляда на развитие анатомии, их труды и заслуги. В.Л. Грубер. П.Ф. Лесгафт. В.А. Бец, В.Н. Тонков, В.Н. Шевкуненко, В.П. Воробьев, Г.М. Иосифов и Д.А. Жданов, М.Г. Привес, В.В. Куприянов, М.Р. Сапин.	35 мин.

5. Методы, используемые на уроке : рассказ-беседа, демонстрация слайдов, книг.

6. Средства обучения:

- дидактические: слайды, учебники и руководства по анатомии разных лет.
- материально-технические: мультимедийный проектор.

14. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФАРМАКОЛОГИЯ

Лекция №1.

1. Тема: Вводная. Предмет и задачи фармакологии. Общая фармакология.
2. Цель: раскрыть основные положения общей фармакологии

3. Аннотация лекции. Предмет и задачи фармакологии. Общая фармакология. Место фармакологии в лекарствоведении. Пути введения лекарственных средств. Классификация, характеристика энтеральных и парантеральных путей введения. Факторы, влияющие на всасывание лекарств, практическое значение. Виды действия лекарств. Понятие о дозе. Виды доз. Широта терапевтического действия лекарства.

4. Форма организации лекции традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80мин., заключение- 5 мин.

5. Методы, используемые на лекции. Непосредственная передача информации от лектора студенческой аудитории.

6. Средства обучения:

- дидактические (*таблицы, схемы, по теме*).

- материально-технические (*мел, доска*.)

Модуль 2.

Урок №1.

1.Тема: Общая характеристика веществ, действующих в области эфферентных нервов. Антихолинэстеразные средства. М-холиномиметики. Н- холиномиметики.

2.Цель: овладеть классификацией холинергических средств. Дать фармакологическую характеристику антихолинэстеразным средствам. Усвоить принципы оказания первой помощи при отравлении ФОС.

3. Аннотация урока. .Общая характеристика веществ, действующих в области эфферентных нервов. Классификация и локализация синапсов в окончании эфферентных нервов. Механизм передачи импульса в холинергическом синапсе, классификация холинорецепторов. Эффекты возбуждения парасимпатических нервов. Классификация средств, действующих на холинергические синапсы. М- и Н-холиномиметики. Антихолинэстеразные средства. Обратимые и необратимые ингибиторы холинэстеразы. Основные эффекты, механизмы их формирования. Показания к применению, побочные эффекты. Отравление фосфоорганическими соединениями, лечение.

4. Форма организации лекции традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80мин., заключение- 5 мин.

5. Методы, используемые на лекции. Непосредственная передача информации от лектора студенческой аудитории.

6. Средства обучения:

- дидактические (*таблицы, схемы, плакаты по теме*).

- материально-технические (*мел, доска*.)

Урок №2

1.Тема: М- холиномиметики. Отравление мускарином. Н - холиномиметики. Острое и хроническое отравление никотином.

2.Цель: овладеть классификацией холинергических средств. Дать фармакологическую характеристику М-холиномиметикам, Н-холиномиметикам. Усвоить принципы оказания первой помощи при отравлении мускарином .

4. Форма организации урок традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80мин., заключение- 5 мин.

5. Методы, используемые на уроке . Непосредственная передача информации от лектора студенческой аудитории.

6. Средства обучения:

- дидактические (*таблицы, схемы, плакаты по теме*).

- материально-технические (*мел, доска*.)

Урок №3.

1.Тема: М- холиноблокаторы.

2.Цель: Представить фармакологические характеристики М- холиноблокаторов. Усвоить принципы оказания первой помощи при отравлении атропином .

3. Аннотация лекции. М -холиноблокаторы, основные эффекты, показания к применению.Отравление беленой.

4. Форма организации урок традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80мин., заключение- 5 мин.

5. Методы, используемые на уроке. Непосредственная передача информации от лектора студенческой аудитории.

6. Средства обучения:

- дидактические (*таблицы, схемы, плакаты по теме*).

- материально-технические (*мел, доска*.)

Урок № 4

Тема: Гаглиоблокаторы, миорелаксанты

2.Цель: Овладеть фармакологическими характеристиками гаглиоблокаторов, миорелаксантов.

3. Аннотация урока. Н-холиноблокаторы, классификация. Ганглиоблокаторы. Классификация по длительности действия, основные эффекты, показания к применению. Миорелаксанты, классификация по механизму действия. Последовательность расслабления поперечно-полосатой мускулатуры. Классификация по длительности действия, показания к применению. Передозировка миорелаксантами. Меры помощи.

4. Форма организации урок традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80мин., заключение- 5 мин.

5. Методы, используемые на уроке. Непосредственная передача информации от лектора студенческой аудитории.

6. Средства обучения:

- дидактические (*таблицы, схемы, плакаты по теме*).

- материально-технические (*мел, доска*.)

Урок № 4

Тема: Прямые адреномимитические средства.

2.Цель:Сформировать общие представления о средствах действующих в адренергических синапсах.Представить классификацию адреномиметиков. Провести сравнительную фармакологическую характеристику основных представителей прямых .

3. Аннотация урока. Адреномимитические средства. Механизм передачи импульса в адренергическом синапсе. Классификация и локализация адренорецепторов. Эффекты возбуждения синаптических нервов. Прямые адреномиметики, классификация, основные эффекты, механизм действия, показания к применению.

4. Форма организации урок традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин.

5. Методы, используемые на уроке Непосредственная передача информации от лектора студенческой аудитории.

6. Средства обучения:

- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме).
- материально-технические (мел, доска,)

Урок № 5

1.Тема: Косвенные адреномимитические средства.

2.Цель:Сформировать общие представления о средствах действующих в адренергических синапсах.Представить классификацию адреномиметиков. Провести фармакологическую характеристику основных представителей непрямых адреномиметиков.

3. Аннотация урока Косвенные адреномиметики, механизм действия, показания к применению. Побочные эффекты и противопоказания.

4. Форма организации урока традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин.

5. Методы, используемые на уроке Непосредственная передача информации от лектора студенческой аудитории.

6. Средства обучения:

- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме).
- материально-технические (мел, доска,)

Урок №6.

1.Тема: , Адреноблокаторы.

2.Цель: Представить классификацию адреноблокаторов. Провести сравнительную фармакологическую характеристику основных представителей адреноблокаторов.

3. Аннотация урока. Адреноблокаторы, классификация. Основные эффекты, механизм действия, показания к применению. Побочные эффекты и противопоказания.

4. Форма организации урока традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала 80 мин., заключение- 5 мин.

5. Методы, используемые на уроке. Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:

- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме).
- материально-технические (мел, доска,)

Урок №7

1.Тема: Симпатолитики.

2.Цель: Охарактеризовать фармакологические свойства симпатолитиков.

3. Аннотация урока. Симпатолитики. Центральные и периферические эффекты, механизм действия, показания к применению основных препаратов. Побочные эффекты и противопоказания.

4. Форма организации урока традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала 80 мин., заключение- 5 мин.

5. Методы, используемые на уроке. Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:

- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме).
- материально-технические (мел, доска,)

Модуль 3.

Урок №8.

1.Тема: Наркотические анальгетики.

2.Цель: Представить классификацию опиоидных анальгетиков и дать полную фармакологическую характеристику морфину, обратив особое внимание на показания к его применению и возможность юридической ответственности врача за необоснованное применение наркотических средств. Охарактеризовать фармакологические свойства снотворных средств..

3. Аннотация урока . Классификация опиоидных анальгетиков. Основные фармакологические эффекты морфина. Механизм анальгизирующего действия. Представления об опиатных рецепторах и их эндогенных лигандах. Влияние на деятельность внутренних органов. Сравнительная характеристика препаратов. показания к применению, побочные эффекты. Нейролептанальгезия. Острое и хроническое отравление наркотиками.

4. Форма организации урока традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин.

5. Методы, используемые на уроке. Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:

- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме).
- материально-технические (мел, доска,)

Урок № 9.

1.Тема: Снотворные средства

2.Цель: Охарактеризовать фармакологические свойства снотворных средств..

3. Аннотация урока. Снотворные средства.Классификация. Сравнительная фармакологическая характеристика барбитуратов и анксиолитиков.

1.Тема: Нейролептики. Транквилизаторы. Противосудорожные средства.

4. Форма организации урока традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин.

5. Методы, используемые на уроке. Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:
- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме).
- материально-технические (мел, доска,)

Урок №10

1. Тема: Антипсихотические средства, анксиолитики.
 2. Цель: Представить полные фармакологические характеристики антипсихотических средств, анксиолитиков и, выделяя особенности угнетающего действия на ЦНС рассматриваемых групп и их клинического применения.
 3. Аннотация урока. Классификация нейролептиков. Антипсихотический, седативный, противорвотный и противосудорожный эффекты. Показания к применению. Побочные эффекты, противопоказания. Классификация транквилизаторов. Транквилизирующий, снотворный и противосудорожный эффекты. Показания к применению. Побочные эффекты, противопоказания. Возможность развития лекарственной зависимости.
 4. Форма организации урока традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин.
5. Методы, используемые на уроке непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:
- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме).
- материально-технические (мел, доска,)

Урок №11

1. Тема: Противосудорожные средства.
2. Цель: Представить полные фармакологические характеристики противосудорожных и противопаркинсонических средств.
3. Аннотация урока. Фармакологические характеристики противосудорожных и противопаркинсонических средств.
4. Форма организации урока традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин.

5. Методы, используемые на уроке. Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:
- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме).
- материально-технические (мел, доска,)

Урок №12.

1. Тема: Психостимуляторы
2. Цель: Представить полные фармакологические характеристики психостимуляторов, антидепрессантов и аналептиков.
3. Аннотация урока. Психомоторные и ноотропные (психометаболические) психостимулирующие средства. Основные эффекты, связанные с влиянием на ЦНС и ССС. Показания к применению, побочные эффекты, возможность развития лекарственной зависимости.
4. Форма организации урока традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин
5. Методы, используемые на уроке (Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:
- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме).
- материально-технические (мел, доска,)

Урок №13

1. Тема: Антидепрессанты. Аналептики.
2. Цель: Представить полные фармакологические характеристики антидепрессантов и аналептиков.
3. Аннотация урока. Антидепрессанты, общая характеристика. Классификация. Механизмы действия основных препаратов. Показания к применению, побочные эффекты. Аналептики, механизм стимулирующего влияния на ЦНС. Влияние на дыхание и кровообращение. Показания к применению. Побочные эффекты, противопоказания
4. Форма организации урока традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин
5. Методы, используемые на уроке (Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:
- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме).
- материально-технические (мел, доска,)

Модуль 4

Лекция №1.

1. Тема: Сердечные гликозиды. Противоаритмические средства.
2. Цель: Представить полные фармакологические характеристики сердечных гликозидов и противоаритмических средств.
3. Аннотация лекции. Сердечные гликозиды. Классификация по длительности действия. Кардиальные и экстракардиальные эффекты. Механизмы их формирования. Сравнительная характеристика препаратов. Показания к применению. Острая интоксикация, клиника, общие принципы лечения и профилактики. Противоаритмические средства. Классификация средств для лечения тахикардий по механизму действия. Механизм действия и особенности применения основных препаратов для лечения различных форм тахикардий. Побочные эффекты и противопоказания. Средства для лечения брадикардий. Механизм действия основных препаратов. Показания к применению
4. Форма организации лекции традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин
5. Методы, используемые на лекции Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:
- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме).
- материально-технические (мел, доска,)

Лекция №2.

1. Тема: Диуретики. Антиангинальные средства.
2. Цель: Представить полные фармакологические характеристики диуретиков и антиангинальных средств.
3. Аннотация лекции. Классификация диуретиков по локализации и силе действия. Механизм действия петлевых диуретиков, тиазидов, осмотических диуретиков и антагонистов альдостерона. Калийуретические и калийсберегающие диуретики. Показания к применению. Побочные эффекты, противопоказания. Антиангинальные средства. Классификация по механизму действия. Механизм и особенности ингибирующего эффекта нитратов, бета-блокаторов, антагонистов кальция. Применение препаратов для купирования и профилактики приступов стенокардии. Побочные эффекты, противопоказания. Основные принципы лечения инфаркта миокарда.

4. Форма организации лекции традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин
5. Методы, используемые на лекции. Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:

- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме).
- материально-технические (*мел, доска,)*

Лекция №3.

1.Тема: Антигипертензивные средства.

2.Цель:Представить классификацию и фармакологические характеристики основных представителей антигипертензивных средств.

3. Аннотация лекции. Антигипертензивные средства.Классификация по механизму действия. Механизм и особенности гипотензивного эффекта антиадренергических средств центрального и периферического действия, антагонистов кальция и ингибиторов системы ренин-ангиотензин, периферических вазодилаторов, ингибиторов вазопептидаз. Показания к применению при артериальных гипертензиях. Побочные эффекты и противопоказания.

4. Форма организации лекции традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин

5. Методы, используемые на лекции Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:

- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме).
- материально-технические (*мел, доска,)*

Лекция №4.

1.Тема: Средства, влияющие на свертываемость крови.

2.Цель:Представить классификации и фармакологические характеристики основных представителей антикоагулянтов,антиагрегантов, фибринолитиков и антифибринолитических средств.

3. Аннотация лекции. Антикоагулянты. Классификация. Сравнительная характеристика прямых и косвенных антикоагулянтов по фармакодинамике,фармакокинетике и применению. Передозировка антикоагулянтами и меры помощи. Антиагреганты. Классификация по механизму действия. Особенности фармакодинамики и фармакокинетике основных представителей различных групп антиагрегантов. Фармакологическая характеристика фибринолитиков и антифибринолитических средств.

4. Форма организации лекции традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин

5. Методы, используемые на лекции Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:

- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме.).
- материально-технические (*мел, доска,)*

Модуль 5

Лекция №1.

1.Тема: Противовоспалительные средства.

2.Цель:Представить классификации и фармакологические характеристики основных представителей нестероидных и стероидных противовоспалительных средств.

3. Аннотация лекции. Стероидные противовоспалительные средства, классификация. Механизм противовоспалительного эффекта. Сравнительная характеристика. Показания к применению. Побочные эффекты, противопоказания.Нестероидные противовоспалительные средства, классификация. Механизмы и сравнительные характеристики противовоспалительного анальгезирующего и жаропонижающего эффектов. Показания к применению. Побочные эффекты, противопоказания.

4. Форма организации лекции традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80мин., заключение- 5 мин

5. Методы, используемые на лекции. Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:

- дидактические (таблицы, схемы, плакаты по теме.).
- материально-технические (*мел, доска,)*

Лекция №2.

1.Тема: Противоаллергические средства.

2.Цель:Представить классификации и фармакологические характеристики основных представителей нестероидных и стероидных противовоспалительных средств.

3. Аннотация лекции. Противоаллергические средства. Представление об аллергических реакциях немедленного типа.Классификация. Механизм, особенности лечебного действия, показания к применению и побочные эффекты глюкокортикоидов, β-адреномиметиков,М- холиноблокаторов, метилксантинов, кромолин-натрия, кетотифена,Н₁- гистаминоблокаторов (антигистаминных средств).

4. Форма организации лекции традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин

5. Методы, используемые на лекции Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:

- дидактические (таблицы, схемы, плакаты.).
- материально-технические (*мел, доска,)*

Модуль 6

Лекция №1.

1.Тема: Средства, применяемые при нарушении функций желез желудка.

2.Цель:Представить классификации и фармакологические характеристики антацидных,антисекреторных средств и гастропротекторов.

3. Аннотация лекции. Антацидные средства. Классификация. Сравнительная характеристика всасывающихся и не всасывающихся антацидных препаратов по механизму действия, побочным эффектам и применению. Антисекреторные средства. Классификация. Схема регуляции выделения соляной кислоты обкладочными клетками желудка. Сравнительная характеристика основных групп препаратов по механизму действия применению и побочным эффектам. Гастропротекторы. Сравнительная характеристика препаратов создающих механическую защиту слизистой оболочки и повышающих защитную функцию слизистой барьера по механизму действия, побочным эффектам.Показания к применению. Средства заместительной терапии и их применение в педиатрии.

4. Форма организации лекции традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин
5. Методы, используемые на лекции Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .

6. Средства обучения:
 - дидактические (таблицы, схемы, плакаты).
 - материально-технические (*мел, доска,)*

Модуль 7

Лекция №1.

- 1.Тема: Антибиотики .
- 2.Цель: Представить классификации антибиотиков по механизму действия, по спектру действия и по клиническому применению. Дать характеристики природным и полусинтетическим пенициллинам.
3. Аннотация лекции. Антибиотики.Классификация по механизму, спектру антимикробного действия к клиническому применению. Механизмы антимикробного действия основных групп антибиотиков. Пенициллины.Механизм антимикробного действия. Природные препараты: спектр действия,сравнительная характеристика по длительности эффекта. Полусинтетические пенициллины. Сравнительная характеристика основных препаратов по устойчивости к действию пищеварительных ферментов, β-лактомазной активности и спектру антимикробного действия. Показания к применению. Побочные эффекты.
4. Форма организации лекции традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80мин., заключение- 5 мин
5. Методы, используемые на лекции Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .
6. Средства обучения:
 - дидактические (схемы, плакаты по теме).
 - материально-технические (*мел, доска,)*

Лекция №2.

- 1.Тема: Антибиотики.(продолжение)
- 2.Цель: Представить классификации и полные фармакологические характеристики цефалоспоринов, аминогликозидов,тетрациклинов,макролидов.
3. Аннотация лекции. Классификации , особенности антимикробного спектра, механизмы и характеристики действия, применение и побочные эффекты цефалоспоринов, аминогликозидов, тетрациклинов, макролидов, фторхинолонов.
4. Форма организации лекции традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80 мин., заключение- 5 мин
5. Методы, используемые на лекции Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .
6. Средства обучения:
 - дидактические (плакаты схемы, плакаты по теме).
 - материально-технические (*мел, доска,)*

Лекция №3.

- 1.Тема: Принципы химиотерапии.Осложнения антибиотикотерапии
- 2.Цель: Рассмотреть основные принципы антибиотикотерапии .Охарактеризовать осложнения, возникающие при лечении антибиотиками.
3. Аннотация лекции. Принципы антибиотикотерапии:этиотропный,выбор оптимального пути введения, расчет оптимальной дозы,комбинирование препаратов,противорецидивный.Осложнения антибиотикотерапии мотивированные действием микроба на организм больного. Осложнения связанные с влиянием организма на микроб.
4. Форма организации лекции традиционная. Введение – 5 мин., изложение основного материала- 80мин., заключение- 5 мин
5. Методы, используемые на лекции Непосредственная передача информации от лектора к студенческой аудитории. .
6. Средства обучения:
 - дидактические (схемы, плакаты по теме).
 - материально-технические (*мел, доска,)*

15. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИГИЕНА И ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»

1.1 Методические рекомендации к лекционному курсу

Лекция №1.

1. Тема: **Факторы окружающей среды и их влияние на здоровье населения.**
2. Цель: сформировать у студентов представления о физических, химических и биологических факторах окружающей среды и их влиянии на состояние здоровья населения.
3. Аннотация лекции
Предмет и задачи экологии человека. Экологические факторы. Классификация.
Гигиеническая характеристика физических факторов воздушной среды (температура, влажность, подвижность воздуха, электромагнитное излучение). Их влияние на процессы теплообмена организма с окружающей средой, на здоровье и работоспособность человека.
Особенность физических факторов атмосферного воздуха, воздуха производственных, жилых и общественных зданий. Гигиеническая характеристика химического состава воздушной среды. Универсальные химические загрязнители атмосферного воздуха, их влияние на состояние здоровья населения. Характеристика механических примесей и биологических загрязнителей.

Вода как фактор окружающей среды. Физиологическое и гигиеническое значение воды. Влияние природно-климатических факторов на формирование состава природных вод. Гидробиологическая характеристика различных водоемов. Заболевания, связанные с изменением солевого и микроэлементного состава воды. Понятие об эндемических заболеваниях, роль различных факторов окружающей среды в возникновении этих заболеваний. Эпидемическое значение воды. Вода как путь передачи возбудителей инфекционных заболеваний. Значение мероприятий по улучшению качества питьевой воды, роль гигиенических мероприятий в профилактике заболеваний, передающихся с водой.

Почва как фактор окружающей среды. Гигиеническое значение почвы, источники загрязнения. Механический состав, физические свойства почвы, водно-воздушный режим, их гигиеническая характеристика. Химический состав почвы, влияние на организм. Биогеохимическое значение почвы. Почва как резервуар и фактор передачи возбудителей инфекционных заболеваний.

Здоровье человека и экологические факторы. Социально-гигиенический мониторинг, его роль в системе охраны окружающей среды.

4. Форма организации лекции – информационная (традиционная).
5. Методы, используемые на лекции - объяснительно-иллюстративные.
6. Средства обучения:
 - дидактические (*таблицы, презентация*).
 - материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

Лекция №2.

1. Тема: **Общие требования к медицинским организациям.**

2. Цель: Сформировать у студентов представление о проблемах больничной гигиены и профилактике инфекции, связанной с оказанием медицинской помощи.

3. Аннотация лекции.

Основные задачи больничной гигиены. Современные гигиенические проблемы больничного строительства. Гигиенические требования к размещению больниц и планировке больничного участка. Системы застройки больниц, зонирование больничного участка. Принципы профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

4. Форма организации лекции – информационная (традиционная).
5. Методы, используемые на лекции - объяснительно-иллюстративные.

6. Средства обучения:

- дидактические (*таблицы, презентация*).
- материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

Лекция №3.

1. Тема: **Санитарно-гигиенические требования к специализированным отделениям больниц.**

2. Цель: Сформировать у студентов представление о санитарно-гигиенических требованиях к различным отделениям лечебно-профилактических учреждений.

3. Аннотация лекции.

Гигиенические требования к планировке и оборудованию приемного отделения, палатной секции лечебно-диагностических отделений. Планировка и режим работы в терапевтическом, хирургическом, детском, акушерском и инфекционном отделениях больниц. Система санитарно-гигиенических мероприятий по созданию охранительного режима и благоприятных условий пребывания больных в лечебном учреждении. Микроклимат, показатели естественной и искусственной освещенности, типы инсоляционного режима, источники загрязнения воздуха больничных помещений. Способы санации воздуха. Элементы санитарного благоустройства больниц — отопление, вентиляция, водоснабжение, канализация, их гигиеническая оценка.

4. Форма организации лекции – информационная (традиционная).
5. Методы, используемые на лекции - объяснительно-иллюстративные.

6. Средства обучения:

- дидактические (*таблицы, презентация*).
- материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

Лекция №4.

1. Тема: **Питание и здоровье населения.**

2. Цель: Сформировать у студентов представление о рациональном питании и принципах его организации.

3. Аннотация лекции.

Значение питания для здоровья, физического развития и работоспособности населения. Биологические и экологические проблемы питания, Концепция и принципы рационального питания. Количественная и качественная полноценность питания, сбалансированность рациона. Характеристика физиологических норм питания. Анализ различных теорий питания (вегетарианство, сыроедение, голодание, раздельное питание и др.). Особенности рационального (здорового) питания различных групп населения: детей и подростков, пожилых людей и долгожителей, беременных и кормящих матерей, работников умственного труда, спортсменов, лиц, проживающих в условиях неблагоприятных климатических и экологических воздействий. Методы оценки адекватности питания. Понятие о пищевом статусе как показателе здоровья. Критерии оценки пищевого статуса.

4. Форма организации лекции – информационная (традиционная).
5. Методы, используемые на лекции - объяснительно-иллюстративные.

6. Средства обучения:

- дидактические (*таблицы, презентация*).
- материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

Лекция №5.

1. Тема: **Основы формирования здорового образа жизни.**

2. Цель: Сформировать у студентов представление об основных компонентах здорового образа жизни и его роли в сохранении здоровья населения.

3. Аннотация лекции.

Научные основы здорового образа жизни.

Гигиенические требования к организации режима труда, отдыха, питания с учетом биологических ритмов организма. Физиологические гигиенические основы закаливания и физической активности.

Гиподинамия и ее неблагоприятное влияние на здоровье, меры профилактики. Вредные бытовые привычки, влияние на здоровье, меры профилактики. Современные вопросы психоигиены. Профилактика заболеваний неврогенного происхождения.

Гигиенические аспекты использования естественно-природных факторов окружающей среды в оздоровительных целях. Закаливание организма, понятие, значение, основные принципы.

Гигиенические принципы образа жизни студентов и организации учебного процесса в ВУЗе. Заболеваемость студентов, факторы ее определяющие. Гигиенические и оздоровительные мероприятия, направленные на укрепление здоровья студентов.

4. Форма организации лекции – информационная (традиционная).

5. Методы, используемые на лекции - объяснительно-иллюстративные.

6. Средства обучения:

- дидактические (*таблицы, презентация*).

- материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

1.2 Методические рекомендации по проведению уроков (лабораторных работ)

Урок №1.

1. Тема: Гигиеническая оценка микроклимата больничных помещений

2. Цель: формирование у студентов теоретических знаний о методах и способах оценки микроклимата лечебных учреждений

3. Вопросы для рассмотрения:

1. Понятие о микроклимате и факторах его составляющих.

2. Виды микроклимата, влияние дискомфортного микроклимата на теплообмен и здоровье человека (переохлаждение, перегревание)

3. Химическая и физическая терморегуляция.

4. Гигиеническое обоснование и нормирование параметров микроклимата в различных отделениях больницы.

5. Методы и приборы, используемые для оценки микроклимата.

6. Гигиеническая характеристика существующих систем отопления и вентиляции.

4. Краткий конспект теоретического материала

Понятие о микроклимате и факторах его составляющих.

Необходимо дать определение микроклимата, разобрать факторы, составляющие микроклимат – температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение от ограждающих конструкций, следует обсудить влияние каждого из данных параметров на функциональные системы организма.

Виды микроклимата, влияние дискомфортного микроклимата на теплообмен и здоровье человека (переохлаждение, перегревание)

Понятие о комфортном и дискомфортном микроклимате. Влияние дискомфортного микроклимата – тепловой, солнечный удар, судорожная болезнь, охлаждение общее и местное.

При ответе на данный вопрос рекомендуется рассмотреть таблицу «Влияние микроклимата на организм человека», разобрать классификацию микроклимата, следует подробно остановиться на остром и хроническом, локальном и общем действиях на организм различных видов микроклимата. Необходимо подчеркнуть отличия теплового удара от солнечного.

Химическая и физическая терморегуляция.

Основные пути отдачи тепла – излучение, испарение, конвекция, кондукция. Комплексное влияние физических свойств воздуха на терморегуляцию.

Перед началом обсуждения целесообразно вспомнить принципы терморегуляции организма человека, понятие о тепловом состоянии, тепловом равновесии, перечислить виды теплопродукции и теплоотдачи, а также влияние на теплообмен параметров микроклимата и функционального состояния организма.

Гигиеническое обоснование и нормирование параметров микроклимата в различных отделениях больницы.

Обоснование параметров микроклимата для больных различного профиля. Основные нормы параметров микроклимата.

Следует отметить, что у больных компенсаторные возможности часто ограничены, следовательно, напряжение терморегуляторных механизмов нежелательно. Подчеркивается, что регламентация параметров микроклимата осуществляется согласно требованиям СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность». Необходимо отметить влияние на формирование микроклимата больничных помещений величины светопроемов, их ориентации, типа остекления, характера строительных конструкций, теплоизоляционных свойств, системы отопления, эффективности вентиляции, габаритов помещения, количества находящихся людей и т.д.

Обратить внимание студентов на разную величину оптимальных параметров микроклимата в палатах общего профиля в теплый и холодный периоды года.

Подчеркивается, что в определенных отделениях должен поддерживаться особый микроклимат (палаты для детей, послеродовые, реанимационные отделения, приемно-смотровые боксы, палаты для ожоговых больных, малые операционные, эндокринологическое, кардиологическое, пульмонологическое отделения).

Методы и приборы, используемые для оценки микроклимата.

Современные приборы и их различия в зависимости от предназначения – термометр, кататермометр, психрометр, барометр.

При обсуждении данного вопроса следует разобрать виды приборов, их строение, принципы работы с ними, методику измерения параметров микроклимата. Необходимо отметить преимущества и недостатки при использовании данных приборов.

Гигиеническая характеристика существующих систем отопления.

Характеристика местного и центрального отопления. Влияние отопления на микроклимат больничных помещений. Виды отопления – воздушное, паровое, водяное, панельно-лучистое.

Обратить внимание, что в холодное время года определяющее значение для создания комфортного микроклимата принадлежит отоплению зданий. Разбираются гигиенические требования к системе отопления, элементы отопительной системы, обсуждаются виды отопления (местное, центральное, которое также различается по виду теплоносителя на водяное, паровое, воздушное, панельно-лучистое), их преимущества и недостатки.

Урок №2

1. Тема: Гигиеническая оценка естественного и искусственного освещения помещений.

2. Цель: формирование у студентов теоретических знаний о методах и способах оценки показателей естественного и искусственного освещения.

3. Вопросы для рассмотрения:

1. Солнечная радиация, ее спектральный состав и значение для человека. Биологическое значение видимой, инфракрасной и ультрафиолетовой части солнечного спектра, их волновая характеристика.

2. Факторы, влияющие на уровень естественного освещения в помещениях. Типы инсоляционных режимов. Внешние и внутренние факторы, влияющие на освещенность рабочего места.

3. Показатели, характеризующие состояние естественного освещения, их нормативы для жилых зданий, школ, больниц. Понятие о СК, КОЕ, углах отверстия, падения, коэффициенте заложения.

4. Гигиенические требования к искусственному освещению. Понятия о комбинированном и совмещенном освещении.

5. Методы оценки естественного и искусственного освещения. Устройство люксметра. Методика оценки освещенности при помощи люксметра. Методика определения СК, КОЕ, угла отверстия, угла падения, коэффициента заложения.

4. Краткий конспект теоретического материала

Солнечная радиация, ее спектральный состав и значение для человека. Биологическое значение видимой, инфракрасной и ультрафиолетовой части солнечного спектра, их волновая характеристика.

При ответе на данный вопрос дается определение солнечной радиации, следует отметить, что в зависимости от длины волны и биологического действия электромагнитные излучения подразделяются на различные виды, более подробно необходимо остановиться на видимой, инфракрасной и ультрафиолетовой частях солнечного спектра. Необходимо вспомнить природные и искусственные источники данных видов излучения, их волновую характеристику, отмечая специфическое биологическое воздействие на организм в целом, и на органы-мишени различных зон ультрафиолетового и инфракрасного спектров. При разборе подчеркиваются отличия инфракрасной и ультрафиолетовой эритемы.

При разборе материала используется таблица «Спектральный состав и биологическое действие солнечной радиации».

Факторы, влияющие на уровень естественного освещения в помещениях. Типы инсоляционных режимов. Внешние и внутренние факторы, влияющие на освещенность рабочего места.

Типы инсоляционных режимов в зависимости от ориентации окон, процента освещенности пола, количества тепла. Естественное освещение непосредственно зависит от светового климата, который формируется под влиянием общих климатических условий местности, степени прозрачности атмосферы и отражающих способностей окружающей среды. На уровень естественного освещения также оказывают влияние характер озеленения, расстояния между зданиями и их высота, которые при несоблюдении нормативов снижают его. Следует отметить влияние числа оконных проемов, их размеров и площади инсолируемого помещения, формы, конструкции и загрязненности остекления, внутренней планировки и окраски помещения. Важную роль играет ориентация окон по сторонам света, которая, к тому же, определяет тип инсоляционного режима помещений наряду с процентом освещаемой площади пола и количеством тепла за счет солнечной радиации.

Показатели, характеризующие состояние естественного освещения, их нормативы для жилых зданий, школ, больниц. Понятие о СК, КОЕ, углах отверстия, падения, коэффициенте заложения.

Следует дать определение таким понятиям, как: «освещенность»,

«световой коэффициент», «коэффициент естественной освещенности», «угол падения и угол отверстия», «коэффициент заложения».

При разборе материала обратить внимание на различное значение нормативов этих показателей для жилых зданий, лечебно-профилактических и детских образовательных учреждений.

Гигиенические требования к искусственному освещению. Понятия о комбинированном и совмещенном освещении. Характеристика различных источников искусственного освещения. Нормативы искусственного освещения для различных видов зрительных работ. Классификация источников искусственного освещения.

Следует подробно остановиться на изучении отдельных видов освещения: «комбинированное», «совмещенное», «общее» и «местное». Обратить внимание на количественные и качественные особенности искусственного освещения, определяемые системой освещения (общее, местное, комбинированное), видом источника света, типом осветительных приборов общего и местного освещения (светильники прямого, отраженного и рассеянного света), количеством светильников общего освещения, характером их освещения и высотой подвеса, мощностью отдельных ламп и их общей мощностью в ваттах и защитной арматурой. Необходимо дать определение основным понятиям, характеризующим искусственное освещение («освещенность рабочей поверхности», «коэффициент неравномерности», «яркость», «коэффициент отражения», «контраст объекта различения с фоном»).

Разбирается классификация светильников, используемых для искусственного освещения.

Методы оценки естественного и искусственного освещения. Устройство люксметра. Методика оценки освещенности при помощи люксметра. Методика определения СК, КОЕ, угла отверстия, угла падения, коэффициента заложения.

Определение естественного и искусственного освещения следует разобрать на примере прибора «Объективный люксметр Ю-116» и «Люксметр «Аргус-01»», обратить внимание на их устройство, правила работы с приборами и методику оценки освещенности.

Отдельно следует остановиться на изучении методик определения светового коэффициента, коэффициента естественной освещенности, угла отверстия и угла падения, коэффициента заложения, обратить внимание на нормативы перечисленных показателей.

Урок №3.

1. Тема: Гигиеническое значение атмосферного воздуха. Загрязнение и охрана атмосферного воздуха как социальная и экологическая проблема.

2. Цель: формирование у студентов теоретических знаний о влиянии атмосферных загрязнений на состояние здоровья населения.

3. Вопросы для рассмотрения:

1. Атмосферный воздух, как фактор окружающей среды. Химический состав атмосферного воздуха и физиолого-гигиеническое значение его основных компонентов.
2. Природа атмосферных загрязнений, их источники и сравнительная гигиеническая характеристика.
3. Влияние атмосферных загрязнений на санитарно-бытовые условия жизни населения и экологию.
4. Глобальные проблемы человечества, связанные с загрязнением атмосферного воздуха.
5. Влияние атмосферных загрязнений на здоровье населения.
6. Технологические, планировочные, санитарно-технические и законодательные мероприятия по борьбе с загрязнением атмосферного воздуха.

4. Краткий конспект теоретического материала

Атмосферный воздух, как фактор окружающей среды. Химический состав атмосферного воздуха и физиолого-гигиеническое значение его основных компонентов.

Разбираются свойства и значение химических составляющих атмосферного воздуха, их процентное соотношение (азот – 78,08 %, кислород – 20,95 %, углекислый газ – 0,03 %, инертные газы – менее 1 %). **Азот** – инертный газ, разбавитель кислорода, в природе происходит его круговорот. В условиях повышенного давления азот проявляет выраженные неблагоприятные свойства, связанные с его наркотическим действием. **Кессонная болезнь** развивается при нарушении правил подъема с больших глубин (у водолазов), когда нарушается декомпрессия. Ткани перенасыщаются азотом, и когда накапливается его критическое количество, то из азот из крови не успевает выделяться через легочные альвеолы наружу (нарушается процесс десатурации) и его пузырьки могут закупоривать просвет сосудов, приводя к ишемии и даже смерти. **Кислород** – необходим для дыхания, горения, окисления, поступает в атмосферу в результате фотосинтеза растений. Горная болезнь развивается при падении парциального давления кислорода, что наблюдается при подъеме на высоту (критический уровень – ниже 110 мм.рт.ст., снижение ниже 50-60 мм.рт.ст. несовместимо с жизнью). **Озон** – O₃, образуется в грозу и под влиянием коротковолновой ультрафиолетовой радиации, он поглощает длинноволновую инфракрасную радиацию, исходящую от Земли, предотвращая ее охлаждение, обладает окислительными свойствами, считается показателем загрязнения воздуха, т.к. образуется также при формировании смога в результате фотохимических реакций. **Углекислый газ** – является физиологическим возбудителем дыхательного центра. В атмосферу выделяется в результате дыхания человека и животных, горения, гниения, брожения. В больших концентрациях в организме приводит к нарушению окислительно-восстановительных процессов. По его содержанию судят о чистоте воздуха в жилых и общественных помещениях (норматив – 0,1 %), ПДК CO₂ в воздухе ЛПУ – 0,07 %).

Механизм возникновения и причины дыхательных расстройств при кессонной и горной болезни, способы профилактики этих заболеваний.

Природа атмосферных загрязнений, их источники и сравнительная гигиеническая характеристика.

Атмосферные загрязнения – это примеси к атмосферному воздуху, которые образуются не в результате стихийных природных процессов, а вследствие деятельности человека. Рассматривается классификация источников загрязнения атмосферного воздуха по агрегатному состоянию: аэрозоли конденсации, дезинтеграции; по дисперсности пылевого аэрозоля - крупнодисперсная пыль (диаметр частиц – 10 мкм), мелкодисперсная < 0,1 мкм; по химической природе; по происхождению - естественные – вулканическая деятельность, лесные пожары, ветровая эрозия почвы, космическая пыль и др. искусственные – автотранспорт (до 70 % от всей суммы загрязнителей), промышленность, сельское хозяйство, ядерная энергетика, теплоэнергетика (до 27 % всех выбросов) и др. Основными токсичными веществами, которые постоянно обнаруживаются в воздухе промышленных городов, являются оксиды серы, азота, углерода, окислители и пыль разного состава. Дается характеристика различных источников загрязнения атмосферы, обращается внимание на универсальные загрязнители, их влияние на организм.

Влияние атмосферных загрязнений на санитарно-бытовые условия жизни населения и экологию.

При обсуждении рассматриваются вопросы влияния загрязнения атмосферного воздуха на прозрачность атмосферы, естественную освещенность, туманообразование, состояние растительности, строительных конструкций и сооружений и т.д.

Туманообразование приводит к уменьшению естественной освещенности до 40-50 %, требует дополнительных расходов на освещение улиц. Запыленность снижает уровень солнечной радиации на 15-20 %, уровень УФО – на 5 % летом, зимой – на 30 %, в условиях тумана – до 90 %. Пыль закупоривает поры листьев, затрудняет процесс фотосинтеза. Наиболее губительно действует на зеленые насаждения сернистый газ, который нарушает процесс фотосинтеза.

Уделить внимание особенностям эстетического неблагоприятного воздействия атмосферных загрязнений (загрязнение стекол, домов, улиц, неприятные запахи, невозможность проветривания жилищ, гибель растений), так как это наносит также экономический ущерб.

Глобальные проблемы человечества, связанные с загрязнением атмосферного воздуха.

Краткий экскурс в историю (случаи влияния загрязнения атмосферы на здоровье жителей Бельгии, Великобритании, США и др. в XX веке). Охарактеризовать основные виды последствий действия загрязнений атмосферы на организм человека (стадии воздействия, основные проявления, отдаленные эффекты), современные методы управления качеством окружающей среды.

Глобальные проблемы – кислотные дожди, потепление климата, снижение прозрачности атмосферы, токсические туманы и др. У населения при длительном вдыхании загрязненного атмосферного воздуха возникают хронические отравления, приводящие к возрастанию числа хронических заболеваний дыхательной и сердечно-сосудистой систем, отмечаются аллергические реакции, бронхиальная астма; в результате длительного вдыхания воздуха с повышенным содержанием CO₂ увеличивается количество карбоксигемоглобина в крови, который не должен превышать 2 %. При вдыхании паров тяжелых металлов (свинец, кадмий и др.), содержащихся в выбросах предприятий цветной и черной металлургии, в выхлопных газах автомобилей, в организме происходит их накопление. Канцерогены при попадании в организм могут вызывать развитие онкозаболеваний (рак бронхолегочной системы и другой локализации).

Влияние атмосферных загрязнений на здоровье населения.

Страдают барьерные органы – дыхательная, пищеварительная система и кожа с ее придатками. Различают острое и хроническое влияние атмосферных загрязнений, специфическое и неспецифическое влияние.

Законодательство в области охраны атмосферного воздуха. Основные природоохранные мероприятия и их гигиеническая эффективность.

Государственные природоохранные законодательные акты являются правовой основой профилактических мероприятий. Рассматриваются статьи следующих законов: «Закона об охране атмосферного воздуха», «Закона о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «Закона об охране окружающей природной среды», регламентирующие ответственность за загрязнение атмосферного воздуха. Природоохранные мероприятия – направлены на оздоровление воздушной среды, почвы, зеленых массивов:

- охрана лесов, почв, водоемов от загрязнения и уничтожения;
- создание заповедников, заказников, национальных парков

Технологические, планировочные, санитарно-технические и законодательные мероприятия по борьбе с загрязнением атмосферного воздуха.

Разбирается значение гигиенического регламентирования как основы профилактики заболеваний и разработки оздоровительных мероприятий, группы профилактических мероприятий:

- технологические – улавливание, очистка, переработка загрязняющих веществ, внедрение безотходных, автоматизированных технологий, увлажнение порошковых смесей, использование гранулированного сырья, оборотные циклы на производстве, борьба с ветровой эрозией почвы и т.д.;

- планировочные – зонирование территории (промышленные, транспортные зоны и т.д.), рациональное распределение транспортных потоков, модернизация уличных магистралей, создание безопасных условий для пассажиров и пешеходов, санитарно-защитные зоны промышленных предприятий, зеленые насаждения и др.;

- медико-профилактические – лабораторный контроль за состоянием атмосферного воздуха с определением зонального распространения выбросов с использованием автоматизированного сбора информации о загрязнителях и состоянии здоровья населения, разработка нормативных документов («Санитарные правила и нормы» и др.), обоснование и внедрение нормативов (ПДК, ПДУ, ОБУВ и др.);

- санитарно-технические – эффективная вентиляция, своевременная влажная уборка рабочих помещений предприятий, улиц городов, удаление и утилизация мусора, несанкционированных свалок;

- законодательно-организационные – выполнение требований санитарного законодательства («Закон об охране атмосферного воздуха», «Закон об охране окружающей природной среды», «Закон о санэпидблагополучии населения»), учет и контроль за разработкой генеральных планов городов и др.

Урок №4.

1. Тема: Санитарно-гигиенические требования к качеству питьевой воды. Организация водоснабжения населенных мест.

2. Цель: формирование у студентов теоретических знаний о требованиях к качеству питьевой воды и особенностях влияния качества воды, предназначенной для питьевых и хозяйственно-бытовых целей на здоровье населения.

3. Вопросы для рассмотрения:

1. Водный обмен и здоровье населения:

- а) физиологическое значение воды;
- б) санитарно-гигиеническое значение воды;
- в) эпидемиологическое значение воды;
- г) бальнеологическое значение воды;

2. Питьевая вода как фактор неинфекционной заболеваемости.

3. Нормы водопотребления для населения.

4. Гигиенические требования к качеству питьевой воды при централизованном водоснабжении.

5. Гигиенические требования к качеству питьевой воды при децентрализованном водоснабжении.

4. Краткий конспект теоретического материала

Вода входит в состав всех биологических тканей, является универсальным растворителем, участвует в процессах терморегуляции, необходима для питьевых целей, имеет важное народнохозяйственное значение (мытьё, стирка, соблюдение правил личной гигиены, уборка

и поддержание чистоты улиц, полив зеленых насаждений, выращивание сельскохозяйственных культур и животноводство, промышленность – пищевая, легкая, металлургическая, химическая и т.д.). Известно, что 80 % всех болезней связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения (кишечные инфекции, дизентерия, холера, брюшной тиф, вирусные инфекции – болезнь Боткина, полиомиелит, аденовирусные, энтеровирусные инфекции и т.д.), протозойные инвазии (лямблии, амебиаз), глистные инвазии – аскариды, острицы, дракункулез, шистосомоз, филяриатоз и др.), также – грибковые заболевания, че-сотка, трахома. Бальнеология изучает происхождение и физико-химический состав минеральных вод, методы их использования с лечебно-профилактической целью. Медицинские показания – заболевания желудочно-кишечного тракта, дыхательной, сердечно-сосудистой, мочеполовой, опорно-двигательной систем, и противопоказания - нарушения кровообращения выше II степени, инфекционные заболевания, злокачественные опухоли, туберкулез в активной фазе, цирроз печени, болезни крови в острой стадии, общее истощение

Питьевая вода как фактор неинфекционной заболеваемости.

Указать роль воды в возникновении различных заболеваний, связанных с химическим, радиационным составом питьевой воды. Роль воды в развитии микроэлементозов.

Нормы водопотребления для населения.

Рассматриваются нормы водопотребления: для питья – в обычных условиях – до 1,5 л/сут., с пищей поступает – 1-1,2 л/сут., в условиях жаркого климата – до 10 л/сут. Для гигиенических целей - при централизованном водоснабжении – 300-500 л/чел., при децентрализованном – 30 – 50 л/чел.

Гигиенические требования к качеству питьевой воды при централизованном водоснабжении .

Согласно СанПиН 2.1.4.559-2001 «Вода питьевая. Гигиенические требования вода должна быть:

- безопасной в эпидемическом отношении;
- безвредной по химическому составу;
- иметь благоприятные органолептические свойства.

При обсуждении рассматриваются показатели, обеспечивающие органолептические свой-ства:

- запах – не более 2 баллов;
- привкус – не более 2 баллов;
- цветность – не более 20°;
- прозрачность – не менее 30 см.

Микробиологические показатели:

- термотолерантные колиформные бактерии – отсутствуют;
- общие КФБ – отсутствуют;
- споры сульфидредуцирующих клостридий – отсутствуют;
- колифаги;
- цисты лямблий – отсутствуют;
- ОМЧ – не более 50.

Уделить внимание особенностям химического состава питьевой воды (общая жесткость, минерализация, сухой остаток, хлориды, сульфаты, фтор, железо и т.д.) и загрязнений (нитраты, свинец и др.).

Гигиенические требования к качеству питьевой воды при децентрализованном водоснабжении.

Органолептические свойства:

- мутность – 1,5 мг/л,
- цветность – не более 30°,
- запах – не более 2-3 баллов,
- привкус – не более 2-3 баллов.

Химический состав воды при децентрализованном водоснабжении:

- нитраты – 10 мг/л.,
- общая минерализация – 1500 мг/л,
- общая жесткость – 10 мг/л,
- железо – 1 мг/л,
- марганец – 0,5 мг/л.

Урок №5.

1. Тема: Основы физиологии труда.

2. Цель: формирование у студентов теоретических знаний о физиологии умственного и физического труда.

3. Вопросы для рассмотрения:

1. Основы физиологии труда. Изменения в организме человека в процессе трудовой деятельности.
2. Работоспособность. Утомление и переутомление, перенапряжение и их профилактика.
3. Труд умственный и труд физический, их классификация и характеристики.
4. Гигиеническая классификация и критерии оценки условий труда и вредных производственных факторов.
5. Гигиена умственного труда. Профилактика заболеваний, связанных с высоким уровнем нервно-психического напряжения, интенсификацией производственных процессов.
6. Влияние условий труда на состояние здоровья промышленных рабочих. Профессиональные и производственно-обусловленные заболевания, профессиональные отравления.

4. Краткий конспект теоретического материала

Основы физиологии труда. Изменения в организме человека в процессе трудовой деятельности.

При обсуждении данного вопроса дается определение физиологии труда, необходимо отметить, что трудовая деятельность представляет собой чрезвычайно сложный комплекс физиологических процессов, в которых главную роль играет ЦНС, осуществляющая координацию всех физиологических сдвигов.. Следует обратить внимание на классификацию производственных вредностей, дать характеристику вредных производственных факторов, связанных с организацией трудового процесса и производственным вредностям, которые непосредственно связаны с условиями труда.

Работоспособность. Утомление и переутомление, перенапряжение и их профилактика.

Дается определение работоспособности и фаз работоспособности (вработывания, устойчивой работоспособности, спад работоспособности). Определяются понятия утомления и переутомления, выясняются причины их возникновения и признаки, по которым можно судить об их наступлении. Особо необходимо отметить меры профилактики.

Труд умственный и труд физический, их классификация и характеристики. Профилактика заболеваний, связанных с высоким уровнем нервно-психического напряжения, интенсификацией производственных процессов

Необходимо дать определение физическому и умственному труду, охарактеризовать виды интеллектуальной деятельности, среди которого особо следует отметить труд преподавателей и медицинских работников как одну из форм творческого труда, и формы физического труда. Следует дать определение тяжести и напряженности труда,

Гигиеническая классификация и критерии оценки условий труда и вредных производственных факторов.

Обратить внимание что условия труда бывают: оптимальные, допустимые, вредные и опасные. Классификация вредных производственных факторов: физические, химические биологические, факторы трудового процесса.

Влияние условий труда на состояние здоровья промышленных рабочих. Профессиональные заболевания, профессиональные отравления.

Профессиональные болезни возникают в результате воздействия на организм неблагоприятных факторов производственной среды. Клинические проявления часто не имеют специфических симптомов, и только сведения об условиях труда заболевшего позволяют установить принадлежность выявленной патологии к категории профессиональных болезней.

Профессиональное заболевание - заболевание, вызванное воздействием вредных условий труда. Профессиональное отравление - острая или хроническая интоксикация, вызванная вредным химическим фактором в условиях производства. Острое профессиональное заболевание - заболевание, возникшее после однократного (в течение не более одной рабочей смены) воздействия вредных профессиональных факторов. Хроническое профессиональное заболевание - заболевание, возникшее после многократного и длительного воздействия вредных производственных факторов.

Гигиена труда работников основных медицинских специальностей. Влияние характера и условий труда на работоспособность и состояние здоровья медицинских работников. Гигиена труда при работе с источниками токов УВЧ и СВЧ, инфракрасного, ультрафиолетового, ионизирующего и лазерного излучения в ЛПУ.

Факторы, оказывающие существенное влияние на здоровье медперсонала:

Физические факторы:

ионизирующее излучение;
электромагнитные излучения;
шум, вибрация.

Неблагоприятные факторы химической природы:

высокоактивные лекарственные химиопрепараты;
антисептики;
медицинские газы, лекарственные аэрозоли.

Биологические факторы:

микроорганизмы;
аллергены;
белково-витаминные препараты;
иммунологические препараты.

Неблагоприятные физиологические факторы:

повышенное психоэмоциональное и мышечное напряжение;

В каждой группе специалистов ведущее значение принадлежит определенному фактору или их группе: у стоматологов, анестезиологов, хирургов, в частности, это воздействие химических, физических, физиологических вредных факторов. Высокая степень контакта с патогенной микрофлорой отмечается у фтизиатров, оториноларингологов. Свыше 60% врачей считают, что их профессиональная деятельность сопровождается постоянным психоэмоциональным напряжением. Это прежде всего отмечают психиатры, хирурги и акушеры-гинекологи стационаров, врачи скорой медицинской помощи. Напряжение зрительного и слухового анализаторов.

Урок №6.

1. Тема: Основы гигиены детей и подростков.

2. Цель: формирование у студентов теоретических знаний о методах исследования и оценки здоровья детей и подростков.

3. Вопросы для рассмотрения:

1. Понятие о здоровье. Основные критерии оценки состояния здоровья детей.
2. Понятие о физическом развитии детей и подростков. Факторы, влияющие на физическое развитие.
3. Особенности физического развития детей и подростков в настоящее время. Гигиенические аспекты акселерации. Понятие о ретардации и децелерации.
4. Показатели физического развития детей и подростков, характеризующие антропометрические, физиометрические и соматоскопические признаки.
5. Оценка физического развития индивидуума и коллектива.
6. Оценка физического развития методом сигмальных отклонений, по шкалам регрессии и центильным методом. Построение профиля физического развития.
7. Распределение детей и подростков по группам здоровья.
8. Принципы и методы закаливания детей и подростков.

4. Краткий конспект теоретического материала

Понятие о здоровье. Основные критерии оценки состояния здоровья детей.

В 1948 году Всемирная организация здравоохранения приняла следующее определение здоровья: «Здоровье – это не только отсутствие болезней и физических дефектов, а состояние полного физического, духовного и социального благополучия».

Основные критерии оценки состояния здоровья детей:

1. Анамнез.
2. Физическое развитие.
3. Нервно-психическое развитие.
4. Уровень резистентности.
5. Функциональное состояние организма.
6. Наличие или отсутствие хронических заболеваний или пороков развития.

Понятие о физическом развитии детей и подростков. Факторы, влияющие на физическое развитие.

Физическое развитие – это совокупность морфологических и функциональных свойств организма в различные возрастные периоды, которые отражают динамику развития. С этих позиций физическое развитие понимается как процесс обусловленных возрастом изменений размеров тела, телосложения, внешнего облика, мышечной силы и работоспособности детского организма.

Нарушения темпов роста и развития возможны при хронических заболеваниях, адекватно отражают наличие любых интоксикаций, в том числе и экологически обусловленных. Физическое развитие зависит от многих факторов внешней среды, социально-гигиенических условий, особенностей питания, обмена веществ, двигательной активности, физической подготовленности и т.д.

Особенности физического развития детей и подростков в настоящее время. Гигиенические аспекты акселерации. Понятие о ретардации и децелерации.

Акселерация – это процесс ускорения темпов роста и развития детей, по сравнению с предыдущим поколением.

Обзор литературных данных свидетельствует о том, что в середине 80-х годов прошлого столетия отмечался наивысший пик акселерации.

Понятие об акселерации физического развития было введено в 1953 году немецким специалистом Кохом, который обозначил этим термином, ранее применявшееся определение в теоретической биологии ускорение роста и развития детей. Проявление акселерации характерны для всех возрастных периодов детей – от новорожденности до подросткового возраста.

Для физического развития современных детей характерны следующие особенности:

- грацилизация телосложения

- дефицит массы
- низкорослость
- замедление темпов полового
- отставание биологического возраста от календарного
- снижение функциональных показателей организма и силовых возможностей детей и подростков.

Показатели физического развития детей и подростков, характеризующие антропометрические, физиометрические и соматоскопические признаки.

Общий порядок определения физического развития:

1. Определить возрастную группу ребенка.
2. Провести антропометрические исследования.
3. Дать оценку каждому показателю в отдельности и их совокупности.
4. Определить врачебную тактику дальнейшего наблюдения за обследуемым.

Соматометрические (антропометрические) показатели:

масса, длина тела, окружность головы, окружность грудной клетки, плеча, бедра, голени, толщина подкожножировой складки и т.д.

Соматоскопические показатели:

состояние кожных покровов и слизистых, жиротложение, степень развития мускулатуры, костяк, форма грудной клетки, форма позвоночника, форма ног, форма стопы, степень полового созревания.

Физиометрические показатели:

жизненная емкость легких, мышечная сила рук, становая сила.

Оценка физического развития индивидуума и коллектива.

Существуют два способа сбора антропометрического материала:

Генерализующий – метод оценки физ. развития коллектива, позволяющий определить средние показатели физического развития, выявить общие закономерности физического развития, пределы колебаний данного показателя в определенной возрастно-половой группе.

Индивидуализирующий – метод оценки физического развития конкретного индивида, однократно или в динамике нескольких лет, с оценкой гармоничности развития и использованием оценочных таблиц:

1. метод сигмальных отклонений
2. метод шкал регрессии
3. центильный метод
4. комплексный метод оценки физического развития

Оценка физического развития методом сигмальных отклонений, по шкалам регрессии, центильным методом, комплексная оценка физического развития. Построение профиля физического развития.

Сущность метода сигмальных отклонений заключается в сравнении основных параметров физического развития индивида со средними арифметическими этих признаков соответствующей возрастно-половой группы, членом которой он является. Отклонения от средних показателей выражают в сигмах, для наглядности предложено графическое изображение основных показателей физического развития – профиль физического развития. Отклонение индивидуальных показателей от средних в пределах $+1$ сигмы указывает на среднее физическое развитие, При помощи данного метода мы можем определить гармоничность физического развития.

Оценочные таблицы в виде шкал регрессии – это корреляционные решетки для определения связи роста с массой тела, окружностью грудной клетки. Основу оценочной таблицы составляет длина тела с делением на пять групп: низкая, ниже средней, средняя, выше средней, высокая. Достоинство этого метода – это возможность оценки физ. развития по совокупности основных показателей.. Нормальным считается физическое развитие с массой тела $-1+2$ сигмы и рост средний ниже среднего и выше среднего.

Наиболее распространённым в педиатрической практике является центильный метод. При оценке физического развития данным методом используются центильные шкалы, которые разработаны по результатам углубленных медицинских осмотров здоровых школьников. Все варианты изучаемого признака (в основном берут рост и массу), от минимального до максимального, располагают в ряд, и путём математических преобразований весь ряд делят на 100 центильных интервалов.. Хотя центильным методом каждый признак оценивается изолированно, существуют дополнительные оценочные таблицы, которые учитывают взаимосвязь различных показателей.

Комплексная оценка физического развития.

Предложенная в последние годы комплексная оценка физического развития учитывает как уровень биологического развития, так и морфофункциональное состояние организма.

1). Биологическое развитие определяется совокупностью генетически детерминированных признаков, зависящих от индивидуальных темпов роста и развития.

Критерии биологического возраста:

- уровень ossификации скелета, сроки прорезывания и смены зубов, появление вторичных половых признаков, начало менструаций, а также морфологические показатели физического развития - длина тела и ее годовая прибавка

- Морфофункциональное состояние организма определяют по показателям массы тела, роста, окружности грудной клетки, мышечной силе правой и левой рук, жизненной емкости легких.

Распределение детей и подростков по группам здоровья.

Учитывая основные критерии здоровья, выделяют следующие группы здоровья:

I группу – составляют здоровые дети.

II группу:

- II А составляют только дети раннего возраста с отклонениями в анамнезе.

- II Б составляют дети, имеющие функциональные и некоторые морфологические отклонения со стороны органов и систем, часто и длительно болеющие дети, реконвалесценты после острых заболеваний, с отклонениями в физическом развитии.

III группу – составляют дети, имеющие хронические заболевания в стадии компенсации.

IV группу – составляют дети, имеющие хронические заболевания в стадии субкомпенсации.

V группу – составляют дети, имеющие хронические заболевания в стадии декомпенсации.

Принципы и методы закаливания детей и подростков.

Закаливание – это система различных мероприятий, направленных на повышение сопротивляемости организма к вредным влияниям, прежде всего, метеорологических факторов и предупреждение возникновения простудных заболеваний с помощью использования естественных сил природы: солнца, воздуха и воды.

Закаливание может быть успешным только при правильном его применении.

Необходимо строго соблюдать физиологические принципы:

1. Учет индивидуальных особенностей ребенка при выборе метода закаливания.
2. Постепенное повышение силы природного раздражителя.
3. Систематичность закаливающих процедур, т.е. их ежедневное применение, а не от случая к случаю, когда следовые реакции не закрепляются.
4. Правильная дозировка процедур, учитывая, что главным действующим фактором служит сила раздражителя, а не продолжительность его действия.
5. Положительная эмоциональная окраска закаливающих процедур.
6. Комплексное использование всех природных факторов и закаливающих процедур.
7. Постоянный контроль за влиянием закаливающих процедур на организм.

Урок №7.

1. Тема: Актуальные проблемы гигиены и экологии. УИРС.

2. **Цель:** углубление, расширение, детализация полученных на лекциях и практических занятиях знаний.

3. Предлагаемые темы УИРС (учебно-исследовательская работа студентов):

1. Гигиенические проблемы крупных городов. Гигиенические и экологические проблемы г. Оренбурга.
2. Градообразующие факторы
3. Загрязнение атмосферного воздуха в крупных городах.
4. Автотранспорт как основной источник загрязнения атмосферы.
5. Проблема загрязнения водоемов в крупных городах.
6. Проблема дефицита питьевой воды в крупных городах.
7. Проблема загрязнения почвы в крупных городах.
8. Шум и вибрация как фактор среды обитания человека. Меры профилактики.
9. Электромагнитное поле радиочастот, его роль как фактора окружающей среды, меры профилактики воздействия.
10. Состояние здоровья населения в современных городах.
11. Гигиенические вопросы планировки и застройки городов, принцип функционального зонирования города.
12. Мероприятия по благоустройству городов. Роль зеленых насаждений, водоемов, рекреационных зон, их гигиеническое значение.
13. Гигиеническая характеристика строительных и отделочных материалов жилых зданий.
14. Гигиеническая оценка планирования жилища, микроклимата и освещенности жилых помещений.
15. Проблема утилизации твердых и жидких отходов в крупных городах.
16. Радиоактивное загрязнение окружающей среды Оренбургской области.

Урок №8.

1. Тема: Общие требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность.

2. **Цель:** формирование у студентов теоретических знаний о требованиях к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность.

3. Вопросы для рассмотрения:

1. Современные задачи больницы гигиены.
2. Гигиеническая оценка существующих систем больничного строительства.
3. Гигиенические требования к выбору земельного участка и планировке больничной усадьбы.
4. Палатная секция - основная структурно-планировочная единица больницы.
5. Мероприятия по профилактике внутрибольничной инфекции.
6. Гигиеническая оценка санитарного благоустройства больниц. Водоснабжение, канализация.

4. Краткий конспект теоретического материала

Современные задачи больницы гигиены.

Больничная гигиена разрабатывает гигиенические нормы и требования к размещению, планировке и санитарно-техническому обеспечению лечебно-профилактических учреждений с целью создания оптимальных условий пребывания больных, эффективного проведения лечебного процесса и благоприятных условий труда медицинского персонала.

При этом необходимо отметить, что разработка гигиенических норм основывается на 2 положениях:

создание благоприятных условий пребывания для больного, обеспечение лечебно-охранительного режима, предотвращение внутрибольничных инфекций и исключение возможного действия неблагоприятных факторов окружающей среды (городской шум, т.д.).

ЛПУ- это производственная среда для медицинского персонала, подвергающегося воздействию радиоактивных, рентгеновских, лазерных излучений, лекарственных препаратов, т.д.

Гигиеническая оценка существующих систем больничного строительства.

Децентрализованная (павильонная) система строительства позволяет размещать различные по профилю больничные отделения в отдельных корпусах обычно небольшой этажности.

Централизованная система характеризуется объединением в одном здании или в блокированных (без переходов) корпусах всех лечебных, лечебно-диагностических и вспомогательных отделений больницы.

При смешанной системе больничного строительства приемное отделение и все основные соматические и клинично-диагностические отделения (рентгеновское, физиотерапевтическое, клинично-диагностическая лаборатория), аптека размещаются в главном корпусе, а поликлиника, родильное, детское, инфекционное отделения - в отдельных зданиях. Также отдельно располагаются патологоанатомическое отделение и административно-хозяйственные службы.

Модернизированная смешанная застройка стала называться блочной, при которой все отделения, занимающие самостоятельные здания, объединяются в один общий блок и соединяются переходами, отдельно выносятся здания инфекционных и радиологических отделений и вспомогательные службы.

Гигиенические требования к выбору земельного участка и планировке больничной усадьбы.

Общесоматические больницы располагаются, как правило, в пределах населенных пунктов, специализированные больницы (психиатрические, туберкулезные и др.) с длительными сроками лечения больных целесообразно размещать в пригородной и зеленой зонах.

Гигиенические требования к участку больницы:

- должен располагаться на возвышенной, сухой и хорошо проветриваемой местности,
- вблизи зеленых массивов, вдали от источников шума и загрязнения атмосферного воздуха,
- прямоугольная форма с соотношениями сторон 1:2 или 2:3,
- запрещается размещение на участках, использовавшихся под свалки, поля ассенизации, скотомогильники, кладбища и т.п., и также если имеется загрязнение почвы органического, химического и другого характера,
- учитывать возможности присоединения к инженерно-коммуникационным сетям,
- удобные подъездные пути, доступность для населения.

Обратить внимание на зонирование больничного участка

Палатная секция - основная структурно-планировочная единица больницы.

Палатная секция стационара – изолированный комплекс палат и лечебно-вспомогательных помещений, предназначенный для больных с однородными заболеваниями. Палатная секция должна быть непроходной. При входе в палатное отделение/палатную секцию следует предусматривать шлюз. Количество коек в палатной секции не более 30. Вместимость палат, следует принимать не более 4

коек. Виды палатных секций: стандартная однокоридорная, двукоридорная, палатная секция с отдельным отсеком для персонала. Набор помещений палатной секции: помещения для пребывания больных - палаты, комната дневного пребывания, помещение для игр (в детских соматических отделениях); лечебно-вспомогательные помещения - кабинет врача, процедурная (манипуляционная), пост медицинской сестры, перевязочная (в отделениях хирургического профиля); хозяйственные - буфетная, столовая, бельевая, комната сестры-хозяйки и

старшей медицинской сестры, веранды; санитарные - ванная, умывальни, туалеты для больных и персонала, санитарная комната, помещения для предметов уборки; палатный коридор, связывающий перечисленные помещения

Мероприятия по профилактике внутрибольничной инфекции.

В целях профилактики возникновения и распространения ВБИ разрабатывается план профилактических и противоэпидемических мероприятий, который утверждается руководителем организации. В плане обязательно должны быть указаны разделы по профилактике отдельных инфекционных заболеваний, а также первичные противоэпидемические мероприятия на случай выявления больного инфекционным заболеванием.

Обратить внимание, что профилактические мероприятия идут по трем направлениям: направленные на источник, путь передачи и восприимчивый организм.

Гигиеническая оценка санитарного благоустройства больниц. Водоснабжение, канализация.

Лечебно-профилактические учреждения должны быть оборудованы водопроводом, канализацией и централизованным горячим водоснабжением.

Качество воды для хозяйственно-питьевых целей должно соответствовать нормативам. Очистка и обеззараживание сточных вод от ЛПУ должна осуществляться на гарантирующих эффективную очистку и обеззараживание общегородских или других канализационных очистных сооружениях. При невозможности такой обработки сточные воды должны очищаться на локальных сооружениях (полная биологическая очистка и обеззараживание).

Требования к отоплению, вентиляции, микроклимату и воздушной среде помещений организаций осуществляющих медицинскую деятельность.

Во всех лечебно-диагностических помещениях, за исключением помещений чистоты класса А, должна быть предусмотрена возможность естественного проветривания.

Самостоятельные системы вентиляции предусматриваются для размещений операционных, реанимационных, рентгенкабинетов, лабораторий

В инфекционных, в том числе туберкулезных, отделениях вытяжные вентиляционные системы оборудуются устройствами обеззараживания воздуха или фильтрами тонкой очистки. Забор наружного воздуха для систем вентиляции и кондиционирования производится из чистой зоны на высоте не менее 2 м от поверхности земли.

Вытяжная вентиляция с механическим побуждением без устройства организованного притока предусматривается из помещений: душевых, санитарных узлов, помещений для грязного белья, временного хранения отходов и кладовых для хранения дезинфекционных средств, реактивов и других веществ с резким запахом

Содержание лекарственных средств в воздухе не должны превышать предельно допустимые концентрации, указанные СанПиН. В помещениях ЛПУ нормируются санитарно-микробиологические показатели (общее количество микроорганизмов в 1м³ воздуха (КОЕ/м³), в помещениях классов А и Б в воздухе не должно быть золотистого стафилококка. В помещениях классов В и Г золотистый стафилококк не нормируется.

Так же нормируется допустимая температура воздуха (расчетная), рекомендуемый воздухообмен в 1 час, кратность вытяжки при естественном воздухообмене. Скорость движения воздуха в палатах и лечебно-диагностических кабинетах принимается от 0,1 до 0,2 м/сек. В помещениях класса чистоты А и Б относительная влажность не должна превышать 60%.

Урок №9.

1. Тема: Санитарно-гигиенические требования к специализированным отделениям организаций, осуществляющих медицинскую деятельность

2. Цель: формирование у студентов теоретических знаний о требованиях к специализированным отделениям организаций, осуществляющих медицинскую деятельность.

3. Вопросы для рассмотрения:

1. Санитарно-гигиенические требования к размещению и содержанию приемного отделения.
2. Санитарно-гигиенические требования к инфекционным отделениям. Отличительные особенности боксов, полубоксов и боксированных палат.
3. Санитарно-гигиенические требования к хирургическому отделению и оперблоку. Правила работы с пациентами, имеющими инфекцию, вызванную резистентным золотистым стафилококком.
4. Санитарно-гигиенические требования к акушерским стационарам.
5. Санитарно-гигиенические требования к детским отделениям.

4. Краткий конспект теоретического материала

Санитарно-гигиенические требования к размещению и содержанию приемного отделения.

Следует обратить внимание на наличие в приемном отделении боксов, диагностических палат в случае подозрения на инфекционное заболевание. В инфекционных стационарах (отделениях) для приема больных следует предусмотреть приемно-смотровые боксы. В неинфекционных отделениях для приема больных детей следует предусмотреть боксы и приемно-смотровые боксы.

Санитарно-гигиенические требования к инфекционным отделениям. Отличительные особенности боксов, полубоксов и боксированных палат.

Инфекционные отделения следует размещать в отдельно стоящем или пристроенном здании с отдельным приемным отделением. В структуре должны преобладать боксы и боксированные палаты. Больной не выходит из бокса до выписки, покидая его через наружный выход с тамбуром. Вход персонала в боксы предусматривается из неинфекционного "условно чистого" коридора через шлюзы, где производится смена спецодежды, мытье и дезинфекция рук, передача пищи больному. Основную часть времени больной находится в палате, где имеется санузел. В полубоксе отсутствует наружный вход, боксированная палата имеет выход в туалет из шлюза, отсутствует ванна.

Санитарно-гигиенические требования к хирургическому отделению и оперблоку. Правила работы с пациентами, имеющими инфекцию, вызванную резистентным золотистым стафилококком.

Операционный блок - структурное подразделение хирургического отделения больницы, состоящее из операционных и комплекса вспомогательных и обеспечивающих помещений, предназначенное для проведения хирургических операций. Следует обратить внимание на наличие в хирургическом отделении перевязочной. Необязательное наличие в структуре асептического и септического отделения и соответствующих оперблоков. Рассматривается устройство санпропускника оперблока.

Санитарно-гигиенические требования к акушерским стационарам.

Для оказания акушерской помощи создаются организации трех типов: перинатальные центры, родильные дома, родильные отделения состав акушерских отделений входят отделения патологии беременности.

Санитарно-гигиенические требования к детским отделениям.

Обратить внимание на наличие в детском отделении игровой в структуре палатной секции. Вместимость палат для детей до 1 года (кроме новорожденных) должна быть не более чем на 2 койки. Палаты объединяются в отсеки, не более чем по 8 коек. В отделениях второго этапа выхаживания и отделений для детей до 3 лет предусматриваются палаты для совместного круглосуточного пребывания матерей, фильтр для их профилактического осмотра и переодевания, а также помещения для отдыха и приема пищи приходящих родителей.

Урок №10.

1. Тема: Санитарно-гигиенические требования к обращению с медицинскими отходами

2. **Цель:** формирование у студентов теоретических знаний о требованиях к сбору, временному хранению и способам обезвреживания и утилизации медицинских отходов.

3. Вопросы для рассмотрения:

1. Классификация медицинских отходов.
2. Требования к сбору и временному хранению медицинских отходов на территории больницы в зависимости от класса опасности.
3. Транспортирование и перемещение медицинских отходов.
4. Методы обезвреживания и утилизации медицинских отходов.

4. Краткий конспект теоретического материала

Сбор и утилизация больничных отходов.

Разбирается классификация медицинских отходов (Класс А-эпидемиологически безопасные отходы, приближенные по составу к ТБО, класс В - эпидемиологически опасные отходы, класс В - чрезвычайно эпидемиологически опасные отходы, класс Г - токсикологически опасные отходы 1-4 классов опасности, класс Д - радиоактивные отходы). Обратить внимание на характеристику морфологического состава отходов разных классов.

Обращение с медицинскими отходами должно состоять из следующих этапов:

- 1) сбор и обезвреживание медицинских отходов на месте их образования;
- 2) временное хранение медицинских отходов в контейнерах на территории объекта (класса А) или в специально выделенных помещениях (все остальные классы, кроме класса А);
- 3) транспортировка контейнеров к месту захоронения или обезвреживания термическим способом (сжигание) медицинских отходов;
- 4) обезвреживание термическим способом (сжигание) или захоронение медицинских отходов.

Для обезвреживания (дезинфекции) используются зарегистрированные и разрешенные к применению в Республике Казахстан дезинфицирующие средства. Дезинфекция медицинских отходов осуществляется в местах их образования.

Дезинфекции подвергаются все отходы класса Б, за исключением отходов, поступающих на специальные установки по их обезвреживанию, а также органические отходы операционных (органы, ткани) от неинфекционных больных, которые подлежат захоронению.

Медицинские отходы класса Б и В, сбор которых осуществляется в КБУ и которые уничтожаются термическим способом, не должны подвергаться дезинфекции.

Дезинфекция контейнеров для сбора медицинских отходов классов А, Б и В проводится один раз в неделю и по мере загрязнения в местах разгрузки.

На объектах выделяются места для мытья и дезинфекции межкорпусных контейнеров и автотранспортного средства. Место для дезинфекции должно быть заасфальтировано и иметь единый сток. Сточные воды после дезинфекции должны собираться и сливаться в канализационную сеть объекта. Слив жидких медицинских отходов без обезвреживания в канализационную сеть не допускается.

Остатки патогенных биологических агентов, использованная посуда, твердые медицинские отходы из «заразной» зоны лабораторий собираются в емкости и обезвреживаются в автоклавах или дезинфицирующими средствами.

Пробирики и флаконы со сгустками крови обезвреживаются с использованием дезинфицирующего раствора. Гемаконы независимо от способа последующего уничтожения подвергаются обезвреживанию путем автоклавирования.

Не допускается сжигание медицинских отходов на территории объектов и населенных пунктов вне специализированных установок (инсертаторов и муфельных печей).

Обезвреживание термическим способом (сжигание) медицинских отходов - проводится путем термического воздействия на медицинские отходы при температуре не ниже 800-1000 градусов Цельсия (далее - °С).

Медицинские отходы классов Б, В сжигаются на специализированных установках (инсертаторы, муфельные печи).

В случае смешения цитостатических медицинских отходов класса Г с другими видами медицинских отходов они подлежат сжиганию.

Твердые фармацевтические медицинские отходы подвергаются сжиганию. Слив жидких растворов в канализацию допускается при условии, если растворы не оказывают разрушающего действия на материалы труб и элементы сооружений канализации.

Медицинские отходы на сжигание принимаются при наличии сопроводительного акта с указанными классами отходов, подписанным руководителем объекта.

Продукты сжигания медицинских отходов или зола удаляются на полигоны ТБО.

Урок №11.

1. Тема: Гигиенические требования к питанию населения

2. **Цель:** сформировать представление о гигиенических требованиях к рациональному питанию и методах оценки рациона питания.

3. Вопросы для рассмотрения:

1. Значение питания для здоровья, физического развития и работоспособности населения.
2. Концепция и принципы рационального питания
3. Белки животного и растительного происхождения, их источники, гигиеническое значение.
4. Жиры животного и растительного происхождения, их источники, роль в питании человека.
5. Простые и сложные углеводы, их источники, гигиеническое значение.
6. Витамины, их источники, гигиеническое значение.
7. Минеральные соли, их источники, гигиеническое значение.
8. Особенности рационального (здорового) питания различных групп населения.

4. Краткий конспект теоретического материала

Основы рационального питания. Значение работ И.П.Павлова для науки о питании.

Обратить внимание на актуальность и практическую значимость темы. Питание является одним из основных условий существования человека, а проблема питания – одной из основных проблем человеческой культуры. Правильное питание - важнейший фактор здоровья, оно положительно сказывается на работоспособности человека и его жизнедеятельности, и, в значительной мере, определяет длительность жизни, задерживая наступление старости, предупреждая болезни.

Понятие рационального питания. Значение работ И.П.Павлова для физиологических основ рационального питания. В работах И.П. Павлова подробно изучены механизмы приспособления секреции пищеварительных желез к составу пищи и качественным особенностям пищевых продуктов, а также к режиму питания; причем установлено существование в данном процессе двух фаз - нервно-рефлекторной и химической.

Требования к рациональному питанию:

- а) количественная характеристика рациона (калорийность), нормы питания лиц различных возрастов и профессий;
- б) качественная характеристика рациона; принципы их норм у взрослого населения и детей;
- в) понятие о сбалансированности рациона;
- г) режим питания;
- д) усвояемость пищевых веществ; безвредность (соблюдение санитарных правил при производстве, транспортировке и кулинарной обработке пищевых продуктов).

Основные принципы рационального питания:

- количественная характеристика рациона (калорийность), нормы питания лиц различных возрастов и профессий; Энерготраты суточные – сумма суточных энерготрат организма, состоящая из энерготрат основного обмена, затрат энергии на физическую активность, специфическое динамическое действие пищи (пищевой термогенез), холодовой термогенез, рост и формирование тканей у детей и дополнительных затрат энергии у беременных и кормящих грудью женщин. Все взрослое население в зависимости от величины энерготрат делится на 5 групп для мужчин и 4 группы для женщин, учитывающих производственную физическую активность и иные энерготраты.

- качественная характеристика рациона; принципы их норм у взрослого населения и детей – понятие о питательных, антипитательных и чужеродных веществах; Незаменимые (эссенциальные) – пищевые вещества, не образуются в организме человека и обязательно поступают с пищей для обеспечения его жизнедеятельности. Их дефицит в питании приводит к развитию патологических состояний. Макронутриенты – это пищевые вещества (белки, жиры и углеводы), необходимые человеку в количествах, измеряемых граммами, обеспечивают пластические, энергетические и иные потребности организма.

Белки, являясь важнейшим компонентом клеток и внеклеточных жидкостей, белки обеспечивают структуру и каталитические функции ферментов и гормонов, пластические процессы, связанные с ростом, развитием и регенерацией клеток, выполняют защитные функции, принимают участие в энергетическом обмене организма при недостатке углеводов и жиров. Аминокислотный состав белков, понятие о незаменимых аминокислотах, источники поступления, физиологическая потребность.

Жиры – это сложные комплексы из глицерина (10%) и жирных кислот. Основная биологическая активность определяется жирными кислотами, которые делятся на предельные (насыщенные) и непредельные (ненасыщенные). Источники поступления, физиологическая потребность.

Углеводы – полиатомные альдегидо- и кетоспирты, простые (моносахариды и дисахариды), сложные (олигосахариды, полисахариды), являются основными источниками энергии для человека, за счет углеводов обеспечивается 50-60 % потребности организма в энергии (1 г. углеводов при окислении в организме дает 4 ккал). Углеводы пищи представлены преимущественно полисахаридами (крахмал), и в меньшей степени моно-, ди- и олигосахаридами. Значение для организма, источники поступления, физиологическая потребность.

- понятие о сбалансированности рациона; Соотношение между основными питательными веществами – белками, жирами и углеводами для лиц различного характера трудовой деятельности. Минеральные вещества в пище также должны находиться в сбалансированном состоянии, как между собой, так и с отдельными питательными веществами. В случае нарушения данного требования нарушается их усвояемость. Например, соотношение солей кальция и фосфора, благоприятное для их усвоения 1:1 - 1:1,5, а кальция и магния – 1:0,5. Оптимальная сбалансированность кальция и магния, кальция и фосфора имеется в молочных продуктах.

- режим питания – кратность приема пищи в течение дня и количественное распределение по основным приемам пищи;

- усвояемость пищевых веществ; безвредность (соблюдение санитарных правил при производстве, транспортировке и кулинарной обработке пищевых продуктов).

Особенности питания различных групп населения.

Обратить внимание на питание детей, пожилых людей, беременных и кормящих матерей, спортсменов, лиц, проживающих в различных климатических условиях и тд.

Урок №12.

1. Тема: Профилактика пищевых отравлений

2. Цель: формирование представлений о пищевых отравлениях, а также практических умений и навыков применения данных знаний в профессиональной деятельности.

3. Вопросы для рассмотрения:

1. Понятие о пищевых отравлениях.
2. Классификация пищевых отравлений.
3. Пищевые отравления бактериального происхождения. Условия для их возникновения. Меры профилактики.
4. Микотоксикозы. Этиология, клиническая картина отравления, профилактика.
5. Пищевые отравления немикробной природы острые и хронические (ядовитые растения, грибы, ядохимикаты, тяжелые металлы и др.).
6. Порядок санитарно-эпидемиологического расследования случаев пищевых отравлений.

4. Краткий конспект теоретического материала

Понятие о пищевых отравлениях. Классификация пищевых отравлений.

При обсуждении данного вопроса дается понятие пищевого отравления. Рассматривается классификация пищевых отравлений по Петровскому К.С. (микробные, немикробные, неустановленной этиологии).

Пищевые отравления микробного происхождения. Пищевые токсикоинфекции, пищевые токсикозы (бактериотоксикозы, микотоксикозы)

Рассматриваются пищевые токсикоинфекции, основные возбудители в соответствии с классификацией по Петровскому К.С., и пищевые интоксикации, вызванные энтеротоксигенными стафилококками и Clostridium botulinum. Обсуждаются вопросы этиологии, клинические проявления, диагностика. Источники возбудителей, свойства токсинов. Микотоксикозы (этиология, клиническая картина отравления, профилактика). Обсуждаются вопросы классификации микотоксикозов. Отдельно рассматриваются афлатоксикоз, фузариотоксикозы: алиментарно-токсическая алейкия, отравление «пьяным хлебом», эрготизм.

Пищевые отравления немикробной природы (продукты, ядовитые по своей природе, продуктами, ядовитыми при определенных условиях, отравления примесями химических веществ)

Острые отравления несъедобными продуктами, принятыми за съедобные:

- а) ядовитые грибы (бледная поганка, строчки и др.);
- б) ядовитые растения, их семена и плоды (белена, болиголов, семена клещевины и др.);

Острые отравления пищевыми продуктами, временно ставшими ядовитыми или частично приобретшими ядовитые свойства:

- а) соланин картофеля;
- б) бобы фасоли;
- в) горькие ядра косточковых плодов, орехи;
- г) печень, икра и молоки некоторых рыб (иглобрюхи, налим, щука, линь, скумбрия и др. во время нереста).

Острые пищевые отравления, вызванные примесями к пищевым продуктам:

- а) химических соединений, поступающих из оборудования и тары (свинец, медь, цинк, мышьяк и др.);
- б) ртутьорганических и мышьяк содержащих препаратов, поступающих в зерно в процессе его обработки – протравливания и др. (гранозан, ДДТ, меркуран и др.).

Хронические пищевые отравления немикробной природы.

Хронические отравления ядовитыми семенами сорных растений хлебных культур (сорняковые токсикозы).
Хронические отравления химическими веществами, присутствующими в пищевых продуктах в количествах, превышающих допустимые концентрации:

а) некоторые пищевые добавки (нитраты, красители, антиокислители и др.);

б) остаточные количества некоторых пестицидов, присутствующих в пищевых продуктах сверх установленных нормативов

Пищевые отравления неустановленной этиологии (Гаффская болезнь, Уровская болезнь).

Гаффская (Юковско-Сартланская) болезнь, алиментарная пароксизмально-токсическая миоглобинурия. Заболевание связывают с употреблением в пищу некоторых видов рыбы, таких как щука, окунь, судак. В Новосибирской области отмечались вспышки этого заболевания в районе озер Юковское и Сартлан, причиной являлась мелкая озерная рыба.

Клиника. Внезапное острое начало болезни, сопровождающееся приступами острых мышечных болей, приводящих к полному обездвиживанию больного, изменением окраски мочи (моча цвета «пива») вследствие появления в моче миоглобина, поражения межреберных мышц и диафрагмы. В основе заболевания лежат некротические процессы в мышцах (восковидный некроз мышечных волокон), нарушения функции почек и поражение ЦНС. Смерть – вследствие асфиксии из-за паралича дыхательной мускулатуры. Причиной заболевания является возможно загрязнение водоемов, когда в организме рыб происходит накопление неизвестного токсического вещества.

Болезнь Кашина-Бека (уровская болезнь). Эндемическое, костно-суставное заболевание, впервые выявленное у жителей, проживающих в долине р. Уров и описанное Н.И.Кашиным (1860 г.) и Е.А.Беком (1906 г.). Обычно поражаются дети, подростки и юноши. Основными проявлениями болезни являются: короткопалость, укорочение длинных трубчатых костей, утолщение и деформация суставов, боль и хруст в суставах.

Меры профилактики пищевых отравлений.

Изоляция источника (возбудителя) инфекции, прерывание путей обсеменения пищевых продуктов возбудителями пищевых отравлений, предупреждение размножения микроорганизмов и токсинообразования, обезвреживание потенциально опасных в эпидемиологическом отношении продуктов, санпросветработа среди населения.

Порядок санитарно-эпидемиологического расследования пищевого отравления.

Санитарно-эпидемиологическое расследование отравления должен производить врач, который в случае необходимости привлекает к участию врачей других специальностей: инфекционистов, эпидемиологов, педиатров, патологоанатомов, судебно-медицинских экспертов, бактериологов, а также химиков.

Учет пищевых отравлений производится на основании извещений о случаях пищевых отравлений, направляемых лечебными учреждениями-ми, актов и материалов расследования отравлений, отчетов о пищевых отравлениях.

При обращении больных по поводу пищевых отравлений, врач лечебного учреждения или фельдшер, диагностировавший пищевое отравление, не позднее 24 часов с момента установления диагноза должен сообщить о случившемся в Территориальное управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучию человека. Сообщение можно сделать по телефону (в пределах города) или телеграфу, кроме того, необходимо направить экстренное извещение. Экстренное извещение на случай пищевого отравления составляется врачом или медицинским работником со средним образованием того лечебного учреждения, в котором оказана первая помощь пострадавшим.

Экстренное извещение о пищевом отравлении составляется по следующей форме:

1. Населенный пункт (в городе необходимо указать район или микрорайон).
2. Дата пищевого отравления.
3. Место потребления пищи (номер столовой, название предприятия, колхоза, дома).
4. Количество пострадавших, сколько их госпитализировано.
5. Клиническая картина заболевания.
6. Наличие летальных исходов.
7. Подозреваемый пищевой продукт.
8. Причина, обусловившая возникновение пищевого отравления.
9. Принятые меры.
10. Подпись с указанием должности.

Урок №13.

1. Тема: Здоровый образ жизни и его роль в сохранении здоровья населения

2. Цель: формирование представлений о здоровом образе жизни и его роли в сохранении здоровья населения.

3. Вопросы для рассмотрения:

1. Актуальность проблемы здорового образа жизни.
2. Определение понятий здоровье и здоровый образ жизни.
3. Основные компоненты здорового образа жизни.
4. Понятие о профилактике в гигиене. Общественная и индивидуальная медицинская профилактика. Первичная, вторичная и третичная профилактика
5. Индивидуальная профилактика заболеваний.

4. Краткий конспект теоретического материала

Образ жизни — определенный тип жизнедеятельности человека, включающий в себя совокупность различных видов деятельности, поведение человека в повседневной жизни. Объективные и субъективные аспекты здорового образа жизни.

Здоровый образ жизни можно охарактеризовать как активную деятельность людей, направленную на сохранение и укрепление здоровья. При этом необходимо учесть, что образ жизни человека, семьи не складывается сам по себе в зависимости от обстоятельств, а формируется в течение жизни целенаправленно и постоянно.

Уровень жизни понимается как экономическая категория, выражающая степень удовлетворения материальных, духовных потребностей людей, обеспеченности потребительскими благами (размер зарплаты, реальный доход, жилищные условия, уровень образования и т. д.).

Качество жизни — это социологическая категория, выражающая качество удовлетворения материальных и культурных потребностей людей (качество питания, качество и модность одежды, качество образования, структура досуга, уровень стрессовых состояний и т. д.).

Стиль жизни — это социально-психологическая категория, выражающая определенный тип поведения людей. Основное внимание обращается на субъективную сторону человеческой деятельности, мотивы, решения, поступки, повседневное поведение человека, семьи, социальных групп. Золотое правило здорового образа жизни — мудрость умеренности.

Здоровый образ жизни в медицинской деятельности — это комплекс оздоровительных мероприятий, обеспечивающий гармоничное развитие и укрепление здоровья, повышение работоспособности людей, продление их творческого долголетия.

Включает в себя следующие основные компоненты:

1. рациональное питание,
2. личную гигиену,
3. отказ от вредных привычек,
4. закаливание,
5. оптимальный двигательный режим

б. рациональный суточный режим – режим дня (в основе которого — ритмическое чередование труда, отдыха, других видов деятельности).

Дополнительными компонентами являются психогигиена или создание благоприятного психоэмоционального климата в семье, коллективе и др., а также вопросы охраны репродуктивного здоровья.

Фактор, во многом определяющий здоровье, — правильное питание. **Рациональное питание**, построенное на научных основах, обеспечивает рост и формирование организма, способствует сохранению здоровья, высокой умственной и физической работоспособности. Основные гигиенические требования, предъявляемые к пище: ее оптимальное количество, соответствующее энергетическим затратам человека, полноценное качество, т. е. включение всех необходимых питательных веществ в оптимальных пропорциях, хорошая усвояемость, приятный вкус, запах и внешний вид; доброкачественность и безвредность.

Личная гигиена – уход за телом, полостью рта, гигиена одежды и обуви и т.д. способствуют формированию здоровья или могут оказывать неблагоприятное действие.

Вредные привычки не совместимы со здоровым образом жизни, они не только не способствуют сохранению и укреплению здоровья, а наносят ему непоправимый ущерб, ограничивая жизнедеятельность человека.

Вредная привычка - это автоматически повторяющееся много раз действие, причем действие это вредоносное с точки зрения общественного блага, окружающих или здоровья самого человека. Такие автоматические действия проявляются из-за слабости воли. Если человек не может проявить силу воли, чтобы совершить прогрессивное действие, то он подпадает под силу привычки, которая возвращает его в старую колею, привычное действие. Вредную привычку можно рассматривать как болезнь или патологическую зависимость.

К вредным привычкам относят – злоупотребление алкоголем, табакокурение, употребление психоактивных и наркотических средств, переедание и т.д.

Закаливание — это система мероприятий, направленных на повышение устойчивости организма к различным воздействиям окружающей среды (тепла, холода, солнца, атмосферного давления). Закаливание проводится с постепенным увеличением дозировки процедур, систематично, с учетом индивидуальных особенностей, используя разнообразные средства и формы. Данный вопрос рассматривался ранее в разделе гигиены детей и подростков.

Отдых — необходимый фактор здорового образа жизни. Активный отдых — это переключение с одного вида деятельности на другой. Пассивный отдых исключает любые энергозатраты, кроме трат основного обмена. Физическая культура выступает как необходимая часть образа жизни людей, т. к. является частью общей культуры личности, областью удовлетворения жизненно необходимой потребности в двигательной деятельности, обеспечивает методы и средства реализации одной цели становления гармонично развитой личности — ее физического совершенства.

Урок №14.

1. Тема: Современные аспекты гигиенического обучения и воспитания

2. **Цель:** формирование представлений о методах и средствах гигиенического обучения и воспитания, законодательной основе ведения профилактической работы в медицинских организациях.

3. Вопросы для рассмотрения:

1. Гигиеническое обучение и воспитание. Цель и задачи.
2. Методы и средства гигиенического обучения и воспитания.
3. Учреждения здравоохранения, ведущие гигиеническое обучение и воспитание.
4. Законодательная база ведения профилактической работы в медицинских организациях.

4. Краткий конспект теоретического материала

Медико-гигиеническое воспитание, цели, задачи, принципы. Основопологающим принципом здравоохранения является его профилактическая направленность. Важнейшим разделом профилактической работы является формирование здорового образа жизни.

Медико-гигиеническое воспитание – часть государственной системы здравоохранения, включающая распространение медицинских и гигиенических знаний, формирование ЗОЖ и привитие населению гигиенических навыков с целью сохранения и укрепления здоровья, повышения работоспособности и активного долголетия.

Основной целью медико-гигиенического воспитания населения является формирование знаний и умений самостоятельно принимать решения по вопросам сохранения и укрепления здоровья. В настоящее время имеется разрыв между гигиеническими знаниями и поведением людей. Поэтому назрела необходимость превращать знания в навыки. Определяя направление этой работы, надо говорить не о санитарном просвещении, а о гигиеническом обучении и воспитании. Важнейшие задачи учреждений здравоохранения по гигиеническому обучению и воспитанию населения:

- 1) Формирование ЗОЖ у населения.
- 2) Пропаганда гигиенических и медицинских знаний
- 3) Популяризация достижений медицинской науки
- 4) Воспитание сознательного отношения населения к охране и укреплению здоровья.

Работа по гигиеническому обучению и воспитанию и ФЗОЖ обязательна в каждом ЛПУ. Это составная часть профессиональных обязанностей всех медицинских работников независимо от специальности и занимаемой должности.

В основе работы по гигиеническому обучению и воспитанию лежат следующие принципы:

1. Государственный характер – государство финансирует деятельность учреждений по гигиеническому обучению и воспитанию населения, обеспечивает развитие материально-технической базы, подготовку кадров, правовую основу деятельности учреждений службы.
2. Научность – соответствие медицинских и гигиенических знаний современному состоянию науки и практики.
3. Массовость – участие всех мед. работников, вовлечение специалистов других ведомств и общественных организаций.
4. Доступность – при изложении материала нужно избегать непонятных медицинских терминов, речь должна быть доступна для понимания.
5. Целенаправленность – работу следует проводить по выбранному направлению дифференцированно с учетом различных групп населения.
6. Оптимистичность – для достижения эффекта важно подчеркивать возможность успешной борьбы с заболеваниями.
7. Актуальность – выбор направления работы должен быть актуальным в данный момент времени.

Исторические типы учреждений службы ФЗОЖ.

Выделяют следующие исторические типы учреждений службы формирования ЗОЖ:

- 1) Дома санитарного просвещения.
- 2) Центры здоровья.
- 3) Центры гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья.

Формирование ЗОЖ осуществляется через работу:

1. Системы учреждений здравоохранения (медицинских организаций)
2. Системы учреждений образования
3. Молодежных организации

4. Каналов средств массовой информации (ТВ, радио, печать)
5. Факультативных форм обучения (школы здоровья, школы молодой матери и пожилого человека и т.д.)
6. Массовых форм пропаганды ЗОЖ (киновидеолектории, ярмарки, праздники, марафоны здоровья и т.д.)

Методы и средства гигиенического обучения и воспитания.

Основными предпосылками эффективной работы по гигиеническому обучению и воспитанию населения являются знание и правильное использование соответствующих методов и средств.

Методы гигиенического обучения и воспитания по воздействию на население можно разделить следующим образом:

1. индивидуального воздействия;
2. воздействия на группу лиц;
3. массовой коммуникации.

Кроме того, методы гигиенического обучения и воспитания можно разделить так:

1. метод устной пропаганды;
2. метод печатной пропаганды;
3. метод изобразительной пропаганды (наглядной);
4. комбинированный метод.

Методы индивидуального воздействия:

1. индивидуальная беседа (в поликлинике, стационаре, в семье);
2. индивидуальный санитарно-гигиенический инструктаж;
3. личная санитарно-гигиеническая корреспонденция (ответы по прямой линии на радио; телефон-здоровья).

Методы воздействия на группу лиц:

1. лекция, доклад;
2. групповая беседа;
3. групповая дискуссия;
4. групповое практическое обучение;
5. курсовое обучение (школа здоровья, видеолектории и т.д.)

Методы массовой коммуникации:

1. телевидение (телепередачи);
2. кинофильм;
3. радио (радиопередачи, прямые линии);
4. пресса (областная, республиканская, районная, ведомственная; прессконференции для журналистов);
5. выставки и музеи.

Средства устной пропаганды:

1. лекции;
2. беседы (групповая, индивидуальная);
3. выступления;
4. вечер вопросов и ответов;
5. дискуссия;
6. викторина;
7. конференция;
8. занятия;
9. инструктаж.

Средства печатной пропаганды:

1. брошюры;
2. листовки;
3. буклеты;
4. бюллетени;
5. книга;
6. журнал;
7. лозунг;
8. стенная газета;
9. методические руководства.

Основные требования к печатной продукции: актуальность тематики, оперативность.

Листовки незаменимы в тех случаях, когда надо быстро предупредить население о необходимости проведения срочных мероприятий по охране здоровья. Они адресуются широкому кругу населения, нося агитационный характер.

Памятки имеют конкретного адресат (школьники, будущие мамы, больные с различными заболеваниями). Даются советы здоровым и больным.

Санитарный бюллетень посвящается отдельной узкой теме, имеет название. Информационный материал должен носить профилактический характер соотношения, текст рисунок 1:2.

Средства наглядной агитации:

1. плоскостные (плакат, рисунок, диаграмма, фотография и т.д.);
2. объемные (муляж, макет, модель, скульптура и т.д.);
3. натуральные (микропрепарат, макропрепарат, образец растительного и животного происхождения и т.д.)

Возрастает значение в современных условиях ТВ, радио, печати, кино. Целесообразно комбинировать методы и средства пропаганды.

Комбинированные средства пропаганды:

1. праздник здоровья (конкурс детского рисунка, сочинений);
2. марафон здоровья;
3. неделя здоровья (здоровье женщин);
4. ярмарка здоровья;
5. акция.

Таким образом, работа по гигиеническому обучению и воспитанию населения, пропаганда ЗОЖ являются основными инструментами профилактики, важными факторами, непосредственно влияющими на эффективность лечебной и профилактической деятельности медицинских учреждений.

Законодательная база ведения профилактической работы в медицинских учреждениях. Центры медицинской профилактики. Центры здоровья. Основные направления работы.

Право граждан России на здоровье утверждается Конституцией Российской Федерации от 25 декабря 1993 года, с изменениями от 30 декабря 2008 года, ФЗ №323 от 21 ноября 2011 года «Об основах охраны здоровья граждан».

Приказ Минздрава России от 23.09.03 г. № 455 «О совершенствовании деятельности органов и учреждений здравоохранения по профилактике заболеваний в РФ»

Приказ МЗ и СЦР от 19.08.2009 № 597Н «Об организации деятельности центров здоровья по формированию ЗОЖ у граждан РФ, включая сокращение потребления алкоголя и табака (в редакции приказов МЗ РФ от 08.06.10г №430Н, от 19.04.2011 № 328Н, от 26.09.2011 №1074Н)

Основные задачи центра медицинской профилактики

1. определение общих направлений в первичной и вторичной профилактике заболеваний, а также приоритетов в пропаганде медицинских и гигиенических знаний, исходя из анализа показателей заболеваемости населения, демографических данных, состояния экологической и эпидемиологической обстановки;
2. выявление и оценка причинно-следственных связей между здоровьем населения, его образом жизни и разработка на этой основе профилактических мероприятий и практических рекомендаций по коррекции поведения различных групп с целью оздоровления;
3. координация работы органов и учреждений здравоохранения, образования, культуры, других ведомств и организаций по вопросам профилактики заболеваний и формирования здорового образа жизни в рамках Федеральных комплексных и целевых программ охраны и формирования здоровья населения.

В соответствии с основными задачами центр медицинской профилактики осуществляет: организационно-методическую, учебную, пропагандистскую, научно-практическую, консультативно-оздоровительную деятельность.

Структура центра медицинской профилактики:

- организационно-методический отдел с методическим кабинетом;
- редакционно-издательский отдел;
- кино-фотолаборатория;
- консультативно-оздоровительный отдел.

17. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА С МЕДИЦИНСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИЕЙ»

МОДУЛЬ 1. ОСНОВЫ АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

Урок.

Тема: Введение в анатомическую терминологию. Имя существительное. Основные грамматические категории. Обзор пяти склонений существительных. Несогласованное определение.

Цель:

- знать основные грамматические категории имени существительного в латинском языке, используемые в анатомической номенклатуре;
- знать структуру анатомических терминов, состоящих из существительных;
- уметь переводить многословные анатомические термины, состоящие из существительных, с русского языка на латинский и с латинского языка на русский.

Тип занятия: Урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Какие грамматические категории имеет латинское существительное?
2. Сколько родов в латинском языке? Какие?
3. Сколько чисел имеет латинское существительное?
4. Какие падежи имеет латинское существительное?
5. Сколько склонений в латинском языке?
6. Как определить склонение существительного?
7. Как определить род существительного?
8. Что входит в словарную форму латинских существительных?
9. Как найти основу существительного?
10. Какие окончания имеют существительные I, II, III, IV, V склонений в именительном и родительном падежах единственного и множественного числа?
11. Что такое «определяемое слово»?
12. Что такое «несогласованное определение»?
13. Какова последовательность построения терминов с несогласованным определением?

Основные понятия темы: имя существительное, грамматические категории: род, число, падеж, склонение, определяемое слово, несогласованное определение.

Рекомендуемая литература:

1. Основы латинского языка с медицинской терминологией [Электронный ресурс] : учебник / Панасенко Ю.Ф. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollegelibrary.ru/book/ISBN9785970433362.html>
2. Латинский язык [Электронный ресурс] / Т.Л. Бухарина, В.Ф. Новодранова, Т.В. Михина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431825.html>

Теоретический материал:

Запишите и запомните латинские названия основных грамматических категорий имени существительного:

Р о д:	masculinum -	мужской
	femininum -	женский
	neutrum -	средний
Ч и с л о:	singularis -	единственное
	pluralis -	множественное
П а д е ж:	Nominativus -	кто? что? -
	Genetivus -	кого? чего? -
	Dativus -	кому? чему? -
	Accusativus -	кого? что? -
	Ablativus -	кем? чем? -
		именительный
		родительный
		дательный
		винительный
		творительный
		предложный

Склонение: I - V

Запишите и запомните следующие основные положения:

1. В латинском языке пять склонений. Склонение существительного определяется по окончанию в родительном падеже единственного числа – Gen. Sg.:

-ae	-i	-is	-us	-ei
I	II	III	IV	V

2. Род латинского существительного определяется по окончанию в именительном падеже единственного числа – Nom. Sg.

Например: Nom.Sg. -a - это женский род 1 скл.

-us – у 2 и 4 склонения - это мужской род

-um – это средний род 2 склонения, и т.д.

3. Существительное в латинском языке заучивается в словарной форме, которая включает слово в **именительном** падеже единственного числа, окончание **родительного** падежа единственного числа и обозначение **рода**:

Словарная форма = Nom. Sg. + Gen. Sg. + род

Например: ampulla, ae, f – ампула
 bacillus, i, m – палочка
 oleum, i, n – масло

4. Определять **основу** существительного необходимо для того, чтобы просклонять его (к основе добавляется падежное окончание). Основа существительного определяется путем отбрасывания окончания от родительного падежа:

Основа = Gen. Sg – окончание

Например: costa, costae – основа cost-
 medicamentum, medicamenti – основа medicament-
 solutio, solutionis – основа solution-

5. **СВОДНАЯ ТАБЛИЦА I-V СКЛОНЕНИЙ**

Склонен	I	II	III	IV	V
не					
Род	f	m n	m, f,	m n	f
Nom. Sg.	-a	-us,er		-us -u	-es
		um,on	Разные		
Gen. Sg.	-ae	-i	-is	-us	-ei
Nom.Pl.	-ae	-i -a	-es	-us -ua	-es
			a(ia)		
Gen. Pl.	-arum	-orum	-	-uum	-erum
			um(ium)		

NB! Заучите таблицу наизусть!

6. Существительные в фармацевтической терминологии образуют одно-, двух-, трехсловные термины и т.д. Например: officina, ae, f – аптека

В двухсловном термине существительное может являться определяемым словом, а также несогласованным определением.

Определяемое слово – это существительное, которое отвечает на вопрос кто? что? и ставится в термине на первое место в именительном падеже.

Несогласованное определение – это существительное, которое отвечает на вопрос кого? чего?, ставится после определяемого слова всегда в родительном падеже и не изменяется. Например: корень зуба – слово «корень» отвечает на вопрос что? – следовательно это определяемое слово; слово «зуба» отвечает на вопрос чего? – следовательно это несогласованное определение, оно стоит в родительном падеже. Что происходит при склонении термина?

И.п. (Nom.Sg.) корень зуба

Р.п. (Gen.Sg.) корня зуба

Д.п. (Dat.Sg.) корню зуба

В.п. (Acc.Sg.) корень зуба

Тв.п. (Abl.Sg.) корнем зуба, и т.д.,

то есть склоняется только определяемое слово, а несогласованное определение остается в родительном падеже и не изменяется.

СХЕМА ПОСТРОЕНИЯ ДВУХСЛОВНОГО ТЕРМИНА С НЕСОГЛАСОВАННЫМ ОПРЕДЕЛЕНИЕМ

1. Определить структуру термина по вопросам (кто? что? – определяемое слово, кого? чего? – несогласованное определение).

2. Выписать словарную форму каждого слова и определить склонение.

3. Записать определяемое слово на 1 месте в Nom.

4. В словарной форме несогласованного определения найти окончание Gen.Sg. и записать несогласованное определение на второе место в родительном падеже (Gen.)

5. Просклонять термин, т.е. поставить его в Gen. Sg., затем Nom.Pl. и Gen. Pl.

NB! Несогласованное определение всегда стоит в Gen. и не изменяется.

Руководствуясь данной схемой, построим термин *угол ребра*:

угол – определяемое слово, т. к. оно отвечает на вопрос что?

ребра – несогласованное определение, т. к. отвечает на вопрос чего?

Словарная форма слов: *angulus, i, m* – II склонение

costa, ae, f – I склонение

Поскольку несогласованное определение должно стоять в родительном падеже, подчеркните окончание Gen.Sg. –ae у слова *ребро* - *costa, ae, f* – нам нужна именно эта форма слова.

NB! На первое место ставим определяемое слово – *angulus*, а на второе – существительное *costae* сразу в родительном падеже. Итак, *angulus costae* – угол ребра. Чтобы просклонять термин, надо помнить следующее:

- определяемое слово склоняется (в нашем примере оно II склонения см. таблицу окончаний);

- для правильного склонения слова необходимо выделить его основу (по Gen.Sg.), подчеркните ее;

- несогласованное определение стоит в Gen. и не склоняется!

N.S. *angulus costae*

G.S. *anguli costae*

N.P. *anguli costae*

G.P. *angulorum costae*

Урок.

Тема: Введение в анатомическую терминологию. Имя прилагательное. Основные грамматические категории. Понятие о степенях сравнения. Согласованное определение. Структура терминов с согласованным определением.

Цель:

- знать особенности употребления прилагательных в анатомических терминах; знать правила образования сравнительной и превосходной степени прилагательных в латинском языке;
- уметь согласовывать прилагательные с существительными, уметь переводить с русского языка на латинский и с латинского языка на русский многословные анатомические термины, состоящие из существительных и прилагательных в положительной, сравнительной и превосходной степени.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Какие грамматические категории имеет латинское прилагательное?

2. На какие группы делятся прилагательные в положительной степени?
3. Какие прилагательные относятся к первой группе?
4. Что входит в словарную форму прилагательных первой группы?
5. Как склоняются прилагательные первой группы?
6. Какие прилагательные относятся ко второй группе положительной степени?
7. На какие подгруппы делится вторая группа и по какому признаку?
8. Что входит в словарную форму прилагательных с тремя родовыми окончаниями?
9. С двумя родовыми окончаниями? С одним родовым окончанием?
10. В чем особенность словарной формы прилагательных с одним родовым окончанием?
11. Как склоняются прилагательные второй группы?
12. Как образуется сравнительная степень прилагательных?
13. Что входит в словарную форму прилагательных в сравнительной степени?
14. Как склоняются прилагательные в сравнительной степени?
15. Как образуется превосходная степень прилагательных?
16. Что входит в словарную форму прилагательных превосходной степени?
17. Как склоняются прилагательные в превосходной степени?
18. Какую роль выполняют прилагательные в многословных анатомических терминах?
19. Что такое «согласованное определение»?
20. Как согласовывается прилагательное с существительным? Приведите схему построения двухсловного термина с согласованным определением.

Основные понятия темы: имя прилагательное, грамматические категории: род, число, падеж, склонение, степени сравнения, согласованное определение.

Рекомендуемая литература:

1. Основы латинского языка с медицинской терминологией [Электронный ресурс] : учебник / Панасенко Ю.Ф. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollege.ru/book/ISBN9785970433362.html>
2. Латинский язык [Электронный ресурс] / Т.Л. Бухарина, В.Ф. Новодранова, Т.В. Михина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431825.html>

Теоретический материал:

1. В латинском языке, как и в русском, имена прилагательные имеют род, изменяются по числам и падежам, а также имеют три степени сравнения: положительную, сравнительную и превосходную.
2. В положительной степени прилагательные делятся на две группы: 1-2 склонения и 3 склонения.
3. К 1 группе относятся прилагательные 1-2 склонения. Такие прилагательные имеют в мужском роде окончания –us или –er, в женском роде –a, в среднем роде –um. Например: rectus – прямой, recta – прямая, rectum – прямое; niger – черный, nigra – черная, nigrum – черное.

4. В словарную форму прилагательных входит слово в мужском роде, затем окончание женского рода и окончание среднего рода. Например: rectus, a, um - прямой, ая, ое; niger, gra, grum - черный, ая, ое.

NB! Окончания даются всегда только в такой последовательности!

5. Прилагательные 1 группы склоняются как существительные 1 и 2 склонения: мужской род (с окончаниями –us или –er) и средний род (с окончанием –um) по 2 склонению, а женский род (с окончанием –a) – по 1 склонению. Например:

	m	f	n	m	f	n
Nom. Sg.	rectus	recta	rectum	niger	nigra	nigrum
Gen. Sg.	-i	-ae	-i	-gri	-grae	-gri
Nom. Pl.	-i	-ae	-a	-gri	-grae	-gra
Gen. Pl.	-orum	-arum	-orum	-orum	-arum	-orum
	II скл.	I скл.	II скл.	II скл.	I скл.	II скл.

6. Ко второй группе прилагательных положительной степени относятся прилагательные III склонения.
7. Прилагательные III склонения делятся на три подгруппы в зависимости от количества родовых окончаний.
8. В словарную форму прилагательных с **3-мя** родовыми окончаниями входит слово в мужском роде с окончанием –er, затем окончание женского рода –is, и окончание среднего рода –e.

m f n

Например: celer, celeris, celere = celer, is, e – быстрый, частый

В словарную форму прилагательных с **двумя** родовыми окончаниями входит слово с окончанием мужского и женского рода –is, затем окончание среднего рода –e.

m, f n

Например: vernalis, vernale = vernalis, e – весенний, ая, ее

Словарная форма прилагательных с **одним** родовым окончанием выглядит следующим образом:

m, f, n Gen.
 simplex, icis - простой, ая, ое
 par, paris - равный, ая, ое
 teres, -etis - круглый, ая, ое

9. Особенностью словарной формы прилагательных с одним родовым окончанием является то, что в нее включается окончание Gen. Sg.

10. Все прилагательные второй группы независимо от количества родовых окончаний склоняются по гласному типу III склонения существительных (с использованием окончаний, данных в скобках). Например:

	m, f	n	m	f	n
Nom. Sg.	vernalis, vernale		simplex	simplex	simplex
Gen. Sg.	vernalis	vernalis	simplicis	simplicis	simplicis
Nom. Pl.	vernales	vernalia	simplices	simplices	simplicia
Gen. Pl.	vernalia	vernalia	simplicium	simplicium	simplicium

11. Сравнительная степень прилагательных образуется путем добавления к основе положительной степени суффикса –ior для мужского и женского рода, а также суффикса –ius для среднего рода. Например:

положительная степень сравнительная степень
 longus, a, um longior (m, f), longius (n)

12. В словарную форму прилагательных в сравнительной степени входят имеющиеся родовые окончания (их всего два): longior, ius – более длинный

anterior, ius – передний

13. Прилагательные в сравнительной степени склоняются по согласному типу III склонения.

Например: m, f n
 N. Sg. anterior antierius
 G. Sg. anterioris antierioris

N.Pl. anteriores anteriora
G.Pl. anteriorum anteriorum

14. Превосходная степень прилагательных образуется путем добавления к основе положительной степени суффикса –issim- и родовых окончаний мужского рода –us, женского рода –a и среднего рода –um (как у прилагательных I группы):

Положительная степень	Превосходная степень
longus, a, um	longissimus, a, um
длинный, ая, ое	длиннейший, ая, ее

Превосходная степень прилагательных на –er образуется прибавлением к форме именительного падежа мужского рода суффикса –rim и родовых окончаний прилагательных I группы:

Положительная степень	Превосходная степень
saluber, bris, bre -	saluberrimus, a, um – самый целебный
здоровый, целебный	

15. В словарную форму входит слово в мужском роде, окончание женского и окончание среднего рода.

16. Склоняются прилагательные в превосходной степени так же, как прилагательные I группы: m, n – по II склонению, f – по I склонению.

Краткая сводная таблица прилагательных

Положительная степень		Сравнительная степень	
1-2 склонение		3 склонение	
m	f n	m,f	n
-us(er), -a, -um		-is, -e	
purus, a, um		a) subtilis, e	
m	f n	m,f	n
N. purus	pura purum	N. subtilis	subtile
G. puri	purae puri	G. subtilis	subtilis
2 скл.	1 скл. 2 скл.	m,f,n Gen.	
		б) simplex, icis	

17. В многословных терминах прилагательное является согласованным определением.

18. **Согласованное определение** – это прилагательное (или причастие), которое отвечает на вопрос какой, ая, ое?, ставится после определяемого слова и согласуется с ним в роде, числе и падеже, но не в склонении.

СХЕМА ПОСТРОЕНИЯ ТЕРМИНА С СОГЛАСОВАННЫМ ОПРЕДЕЛЕНИЕМ

1. Определить структуру термина (русского): кто? что? – определяемое слово, какой, ая, ое? – согласованное определение.

2. Выписать словарную форму каждого слова.

1. Уточнить род определяемого слова (подчеркнуть), определить его склонение (по Gen.).

2. Из словарной формы прилагательного выбрать форму того же рода, что и существительное (подчеркнуть окончание), определить склонение слова.

3. Построить термин в Nom.Sg.: записать определяемое слово на первом месте, а выбранное прилагательное - на втором. Просклонять термин: поставить его в Gen. Sg., Nom. Pl., Gen. Pl.

NB! 1) Склонение прилагательного и существительного могут совпасть, но специально не согласуются!

2) Выделяйте основу, начиная с Gen. Sg., чтобы избежать ошибок при склонении!

Руководствуясь данной схемой, построим для примера следующий термин:

какой? что?
сухой экстракт

1. отросток - определяемое слово, т.к. отвечает на вопрос - кто, что?
остистый – согласованное определение, т.к. отвечает на вопрос – какой?

2. Словарная форма слов: extractum, i, n– II скл.

siccus, a, um - II скл

3. Слово extractum – среднего рода, следовательно...

4. ...выбираем из словарной формы прилагательного слово с окончанием среднего рода – siccum. Средний род у таких прилагательных склоняется по II склонению.

5. Строим термин: extractum siccum

6. Склоняем термин: N.Sg. extractum siccum

G. Sg. extracti sicci

N. Pl. extracta sicca

G. Pl. extractorum siccorum

NB! Склонение существительного и прилагательного в этом случае совпали.

СХЕМА АНАЛИЗА МНОГОСЛОВНОГО ТЕРМИНА

1. Определить внутреннюю структуру термина по вопросам (кто? что? – определяемое слово; кого? чего? – несогласованное определение; какой, ая, ое? - согласованное определение).

2. Установить зависимость прилагательных внутри термина – группа определяемого слова, группа несогласованного определения.

3. У существительных (определяемое слово и несогласованное определение) указываются: часть речи, число, падеж.

4. У согласованных определений (прилагательных и причастий) указываются часть речи, число, падеж.

5. У предлогов указывается часть речи и падеж, которым данный предлог управляет.

При переводе термина с латинского на русский язык учитывайте внутреннюю структуру и зависимость слов.

кто? что? чего? какой?

Например: solutio Glucosi sterilisata - стерилизованный раствор глюкозы

сущ. N.S. сущ.G.S. прил. N.S.

Задание 1. Заучите слова в словарной форме:

- | | | |
|----|-----------------|--------------------|
| 1. | tonsilla, ae, f | - миндалина |
| 2. | squama, ae, f | - чешуя |
| 3. | atrium, i, n | - предсердие |
| 4. | nasus, i, m | - нос (гр. rhino-) |
| 5. | margo, ginis, m | - край |

Прилагательные I группы

- | | |
|----|----------------------------|
| 6. | albus, a, um – белый |
| 7. | dexter, tra, trum – правый |

8. durus, a, um – твердый
9. niger, gra, grum – черный
10. obliquus, a, um – косой
11. rectus, a, um – прямой
12. ruber, bra, brum – красный
13. sinister, tra, trum – левый
14. thoracicus, a, um – грудной
15. transversus, a, um – поперечный
16. venosus, a, um – венозный

Прилагательные II группы

17. alaris, e – крыльный
18. alveolaris, e – альвеолярный
19. cerebrialis, e – мозговой
20. cervicalis, e – шейный
21. dentalis, e – зубной
22. infraorbitalis, e – подглазничный
23. lacrimalis, e – слезный
24. mandibularis, e – нижнечелюстной
25. maxillaris, e – верхнечелюстной
26. nasalis, e – носовой
27. occipitalis, e – затылочный
28. orbitalis, e – глазничный
29. sphenoidalis, e – клиновидный
30. vertebralis, e – позвоночный

Урок.

Тема: Обзор существительных III склонения. Понятие о типах склонения. Сводная таблица окончаний существительных и прилагательных III склонения.

Цель:

- знать особенности употребления существительных 3 склонения в анатомической номенклатуре; образования терминов, обозначающих названия мышц по их функциям;
- уметь переводить с русского языка на латинский и с латинского языка на русский названия мышц по их функциям.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Какие существительные относятся к III склонению?
2. Как найти основу существительного III склонения?
3. Что значит «равносложное» и «неравносложное» существительное?
4. Какие окончания имеют существительные мужского рода III склонения?
5. Какие окончания имеют существительные женского рода III склонения?
6. Какие окончания имеют существительные среднего рода III склонения?
7. Какие типы склонения имеют существительные III склонения?
8. Как определить тип склонения существительного?
9. В чем заключаются особенности склонения существительных разных типов?

Основные понятия темы: родовые окончания мужского, женского и среднего родов, основные исключения по роду.

Рекомендуемая литература:

1. Основы латинского языка с медицинской терминологией [Электронный ресурс] : учебник / Панасенко Ю.Ф. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollegelibrary.ru/book/ISBN9785970433362.html>
2. Латинский язык [Электронный ресурс] / Т.Л. Бухарина, В.Ф. Новодранова, Т.В. Михина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431825.html>

Теоретический материал:

Вспомните, что к III склонению относятся существительные всех трех родов, имеющие в Gen. Sg. окончание *-is*.

Следовательно, для существительного III склонения

Основа = Gen.Sg. – is

Например: cervix, cervicis, f – основа cervic-
carbo, carbonis, m – основа carbon-

Для работы с существительными III склонения необходимо ввести новые понятия – равносложное и неравносложное существительное. *Равносложное* существительное имеет в именительном и родительном падежах одинаковое число слогов, а у *неравносложного* существительного в родительном падеже на один слог больше, чем в именительном.

Например: febris, febris, f – равносложное существительное,
tuber, tuberculi, n – неравносложное.

Чтобы определить род существительного, необходимо знать окончания именительного падежа III склонения. Запишите и выучите наизусть:

Родовые окончания существительных III склонения

	m	f	n
	-os	-o -io, -go, -do	-us, -en
-o	-or	-s (кроме -os)	-ar, -ma, -t
	-o	-x (кроме -ex)	-ur, al, -e, -c
	-ex	NB! –es (равносл.)	(«Усен Армат - уралец»)
-e	-er		
	-es (неравносл.)		

NB! Научитесь различать слова разных родов с одинаковыми окончаниями!

- а) на *-o*: к женскому роду относятся только *-io, -go, -do*, а все остальные – к мужскому: *regio, onis – f; cartilago, ginis – f; carbo, onis – m; pulmo, onis – m*
- б) на *-es*: к женскому роду относятся равносложные существительные, к мужскому роду – неравносложные: *pubes, is, - f; pes, pedis – m*
- в) на *-is*: существительные среднего рода в родительном падеже – Gen.Sg. имеют букву *r* в основе: *ulcus, ulceris – n, pus, puris – n, a*; существительные женского рода – не имеют: *incus, incudis – f; salus, salutis – f*

Для закрепления этого материала выполните задание.

1. Определите род существительных 3 склонения:

- | | | |
|----------------------|------------------|---------------------|
| 1) flos, oris | 6) ulcus, eris | 11) pulmo, onis |
| 2) articulatio, onis | 7) chiasma, atis | 12) cervix, icis |
| 3) basis, is | 8) tumor, oris | 13) pes, pedis |
| 4) vertex, icis | 9) tempus, oris | 14) colitis, itidis |
| 5) foramen, inis | 10) sulfur, uris | 15) auris, is |

Особенностью III склонения является деление на типы – гласный, согласный и смешанный.

К **согласному типу** относятся существительные всех трех родов, неравносложные, у которых **основа оканчивается на 1 согласную**: *tumor, tumoris, m.*

К **смешанному типу** относятся существительные а) всех трех родов, неравносложные, у которых **основа оканчивается на 2-3 согласных**: *fel, fellis, n*

б) **равносложные** существительные, обычно женского рода, с окончанием в

Nom.Sg. – *is, -es*: *pestis, is, f; pubes, is, f.*

К **гласному типу** III склонения относятся существительные **только среднего рода** с окончанием в Nom.Sg. – *e, -al, -ar*: *rete, is, n; animal, is, n.*

Основной тип III склонения – согласный. Особенности склонения существительных смешанного и гласного типов см. в таблице.

NB! По гласному типу III склонения склоняются также прилагательные II группы положительной степени (см. таблицу)

NB! По согласному типу склоняются также прилагательные в сравнительной степени (см. таблицу).

Сводная таблица

III склонения существительных и прилагательных

Существительные			Прилагательные		
Согласный тип	Смешанный тип		Гласный тип	Гласный тип	Согласный Тип
m, f, n неравн. основа на 1 согл.:	m, f, n неравн. основа на 2-3 согл.:	f равносл. в Nom. Sg. -is, -es: pubes, is, f	n оконч. в Nom. -e, -al, - rete, is, n	Полож.ст. m, f, - is n - e frontalis, e	Сравнит.ст. m, f - ior n - ius maior, ius
Особенности склонения (падежные окончания)					
N.Sg. разные G.S. – is N.P –es m, f -a (n) G.P. -um	разные -is -es (m, f) -a (n) -ium		-e, -al, -ar -is -ia -ium	is(m, f), e(n) -is -es(m, f), -ia (n) -ium	- ior(m, f), ius(n) -ioris -iores(m, f) -iora(n) -iorum

Схема определения типа существительных III склонения:

1. Исключить признаки гласного типа у существительных среднего рода – окончания *-e, -al, -ar* в Nom.Sg.

Если есть, то это гласный тип. Если нет, то

2. Исключить равносложность – признак смешанного типа. Если существительное равносложное, то это смешанный тип. Если слово неравносложное, то

3. Выделить основу: если основа оканчивается на 2-3 согласные, то это слово смешанного типа; если основа оканчивается на 1 согласную, то это слово согласного типа.

Для закрепления материала выполните тренировочное задание.

2. Определите род и тип склонения существительных:

- | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|
| 1) agmen, inis | 7) necrosis, is | 13) falx, falcis |
| 2) mare, is | 8) venter, tris | 14) fames, is |
| 3) calx, calcis | 9) ile, is | 15) pulvinar, aris |
| 4) natis, is | 10) ebur, oris | 16) vomer, eris |
| 5) hepar, atis | 11) secretio, onis | 17) alumen, inis |
| 6) abductor, oris | 12) mel, mellis | 18) culex, icis |

В разделе **миологи** много названий мышц – существительных с суффиксом *-or* или *er*. Эти суффиксы означают «действующий фактор, предмет; исполнитель действия».

Наименования мышц по их функции состоят из двух слов:

musculus (m.) + существительное с суффиксом *-or (-er)* (III склонение)

musculus flexor - мышца-сгибатель (сгибающая мышца); *m. rotator* - мышца-вращатель (вращающая мышца). В многословном термине после такого названия ставится *несогласованное определение*: *m. flexor digiti* – мышца, сгибающая палец (мышца-сгибатель пальца); *m. rotator cervicis* – мышца, вращающая шею (мышца-вращатель шеи).

Заучите слова в словарной форме:

Названия мышц по их функции

- m. abductor, oris, m* – отводящая мышца
- m. adductor, oris, m* – приводящая мышца
- m. depressor, oris, m* – опускающая мышца
- m. levator, oris, m* – поднимающая мышца
- m. dilatator, oris, m* – расширяющая мышца
- m. extensor, oris, m* – мышца-разгибатель

m. flexor, oris, m – мышца-сгибатель
 m. sphincter, eris, m – сфинктер (сжимающая)
 m. rotator, oris, m – вращающая мышца
 m. tensor, oris, m – напрягающая мышца

Исключения из правила рода существительных III склонения:

Исключения из мужского рода	
рода: Существительные среднего	os, ossis, n – кость (греч. –osteo-), os, oris, n – рот (греч. stomat-), cor, cordis, n – сердце (греч. cardi-), tuber, eris, n – бугор
женского рода: Существительные	mater, tris, f – мать, мозговая оболочка, (<i>dura mater</i> – твердая мозговая оболочка, <i>pia mater</i> – мягкая мозговая оболочка), gaster, tris, f – желудок
Исключения из женского рода	
мужского рода: Существительные	axis, is, m – ось; второй шейный позвонок canalis, is, m – канал dens, dentis, m – зуб (гр. odont-) margo, ginis, m – край sanguis, inis, m – кровь (гр. haemat-) tendo, dinis, m – сухожилие (гр. teno-) coccyx, ygis, m – копчик fornix, icis, m – свод larynx, ngis, m (греч.) – гортань pharynx, ngis, m (греч.) – глотка thorax, acis, m (греч.) – грудь, грудная клетка = stetho-
рода: Существительные среднего	pancreas, atis, n – поджелудочная железа vas, vasis, n – сосуд (греч. angi-)
Исключения из среднего рода	
мужского рода: Существительные	ren, renis, m – почка (греч. neph-) lien, lienis, m – селезенка (греч. –splen-)

NB! Запомните склонение существительного **vas, vasis n** (сосуд):

<i>Nominativus</i>	<i>Singularis</i>	III	vas
<i>Genetivus</i>		скл.	vasis
<i>Nominativus</i>	<i>Pluralis</i>	II	vasa (сосуды)
<i>Genetivus</i>		скл.	vasōrum (сосудов)

Урок.

Тема: Греческие существительные I - III склонения. Греческие суффиксы в названиях патологических процессов -itis, -oma, -osis, -iasis. Структура многословных клинических терминов.

Цель:

- знать словарную форму существительных I греческого склонения, существительные II склонения, особенности существительных III греческого склонения, их роль в образовании наименований патологических процессов;
- уметь строить многословные термины на латинском языке, включая в их структуру греческие существительные I-III склонений; анализировать, переводить, строить термины различной структуры.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Какие существительные относятся к I греческому склонению?
2. Какие существительные относятся к II греческому склонению?
3. Какие существительные относятся к III греческому склонению?

Основные понятия темы: родовые окончания греческих существительных, правило среднего рода.

Рекомендуемая литература:

1. Основы латинского языка с медицинской терминологией [Электронный ресурс] : учебник / Панасенко Ю.Ф. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollegelibrary.ru/book/ISBN9785970433362.html>
2. Латинский язык [Электронный ресурс] / Т.Л. Бухарина, В.Ф. Новодранова, Т.В. Михина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431825.html>

Теоретический материал:

К I греческому склонению существительных относятся

- a) существительные женского рода с окончаниями в Nom. Sg. –e, а Gen. Sg. -es
 например: phlegmone, es, f - гнойное воспаление
 chole, choles, f - желчь
- b) существительные мужского рода, которые имеют в N. Sg. –es, а Gen. Sg. –ae
 например: diabetes, ae, m - диабет, мочеизнурение

Ко II греческому склонению относятся существительные среднего рода с

окончанием *-on* в Nom. Sg.:
 например: skeleton, i, n – скелет
 Существительные II греческого склоняются как существительные II латинского склонения:

Nom. Sg. skeleton
 Gen.Sg. skeleti
 Nom.Pl. skeleta
 Gen.Pl. skeletorum

NB! Соблюдается **правило среднего рода**.

К **III греческому** склонению относятся:

а) существительные *женского рода*, равносложные, с окончанием *-sis*:
 например: basis, is, f; analysis, is, f

Особое место в этой группе занимают слова с суффиксами *-osis*, *-iasis*, обозначающие названия *заболеваний невоспалительного характера*:

например: arthrosis – заболевание суставов невоспалительного характера,
 amoebiasis – заболевание, вызванное амёбами

б) существительные *женского рода*, неравносложные, с окончанием в
 Nom. Sg. *-is*, а Gen. Sg. *-idis*: iris, iridis, f – радужная оболочка глаза
 carotis, tidis, f – сонная артерия

Особого внимания в этой группе существительных требуют слова с
 суффиксом *-itis* (в Gen. Sg. *-itidis*) – названия *воспалительных заболеваний*
 например: bronchitis, bronchitidis, f – воспаление бронхов

gastritis, gastritidis, f – воспаление слизистой желудка

в) существительные *среднего рода* с окончанием в Nom.Sg. *-ma*,

Gen.Sg. -

атис

например: trauma, atis, n – повреждение

Очень важно запомнить, что к этой группе греческих существительных
 относятся также слова с суффиксом *-oma* (в Gen. Sg. *-atis*) – названия *опухолей*:

например: lipoma, atis, n – жировая опухоль

adenoma – железистая опухоль

Особенности склонения греческих существительных:

1. Равносложные греческие существительные на *-sis* склоняются по гласному типу III склонения, т.е.

Gen. Pl. – ium

Кроме того, запомните окончание гласного типа в Abl. Sg. *-i* (вместо *-e*
 у согласного). При образовании выражений с предлогами Вам необходимо именно это окончание:

Abl.
 →
 pro narcosi – для наркоза
 pro analysi – для анализа

2. Неравносложные греческие существительные на *-is* склоняются по
 согласному типу III склонения, в том числе с суффиксом *-itis*

3. Существительные III греческого склонения на *-ma*, в том числе с
 суффиксом *-oma*, склоняются по согласному типу III склонения, только окончание Dat. и Abl. Pl. они имеют *-is* вместо *-ibus*

NB! Правило **среднего рода** соблюдается.

Сводная таблица I-III греческих склонений существительных

I греческое склонение			II греческое скл.		III греческое склонение		
Род	m	f	n		f	f	n
N.S.	-es	-e		-on ые	N.S. -sis равносложн	N.S. -is – неравносложн	N.S. -ma
Слова рная форма	iabetes, ae, m	hole, s, f	embryo n, i, n		analysis, is, f	carotis, tidis, f	oedem a, atis, n
Склонение			По II латинскому	тип) m	(гласный тип) N.S. analysis G.S. <u>analysis</u> N.Pl. <u>analyses</u> G.Pl. <u>analysiu</u> <i>В Abl.Sg. – i (вместо -e) например pro narcosi(Abl.)</i>	(согл. тип) N.S. carotis G.S. <u>carotidis</u> N.Pl. <u>carotid</u> es GPl. <u>carotid</u> um	(согл.т.ип) N.S. oedema G.S. <u>oedematis</u> N.Pl. <u>oedematis</u> demata G.Pl. <u>dematum</u>
Nota bene!	Падежные окончания изучаются, т.к. используются медицинской терминологии		не	Правило среднего рода соблюдается!	Сущ. с суф. -osis -iasis названия заболеваний невоспалительного характера: f <u>dermatosis</u> , is, is, f <u>amoebiasis</u> ,	Сущ. с суф. -itis названия воспалений: <u>gastritis</u> , tidis, f	Сущ. с суф. -oma назван ия опухолевых заболеваний: <u>lipoma</u> , atis, n (не путать с I скл. латинских сущ.)

Заучите слова в словарной форме:

<i>Существительные</i>	<i>Производные прилагательные</i>
<p>I скл. atrophia, ae, f – атрофия cysta, ae, f (греч.) – киста diabetes, ae, m (греч.) – диабет gangraena, ae, f (греч.) – гангрена</p> <p>II скл. uterus, i, m – матка vitium, i, n – порок</p> <p>III скл. coma, atis, n (греч.) – кома, бессозн. состояние diagnosis, is, f – диагноз eczema, atis, n (греч.) – экзема, лишай glaucoma, atis, n (греч.) – глаукома haematoma, atis, n – гематома neoplasma, atis, n – новообразование oedema, atis, n (греч.) – отек paralysis, is, f (греч.) – паралич paresis, is, f – парез, неполный паралич rete, is, n – сеть trauma, atis, n (греч.) – травма ulcus, eris, n – язва vulnus, eris, n – рана</p> <p>IV скл. abscessus, us, m – абсцесс, нарыв</p> <p>V скл. caries, ei, f – кариес, костоеда</p>	<p>acutus, a, um – острый benignus, a, um – доброкачественный chronicus, a, um – хронический comatosus, a, um – коматозный cystosus, a, um – кистозный diabeticus, a, um – диабетический gangraenosus, a, um – гангренозный infectiosus, a, um – инфекционный lymphaticus, a, um – лимфатический malignus, a, um – злокачественный oedematosus, a, um – отечный paralyticus, a, um – паралитический purulentus, a, um – гнойный subacutus, a, um – подострый toxicus, a, um – токсический traumaticus, a, um – травматический ulcerosus, a, um – язвенный</p> <hr/> <p>cerebellaris, e – мозжечковый clinicalis, e – клинический hernialis, e – грыжевой infantilis, e – детский juvenilis, e – юношеский senilis, e – старческий superficialis, e – поверхностный</p>

МОДУЛЬ 2. ОСНОВЫ КЛИНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

Урок.

Тема: Введение в клиническую терминологию. Структура клинических терминов. Способы образования.

Цель:

- знать способы и продуктивные модели терминологического словообразования; минимум словообразовательных и корневых элементов;
- вычленять частотные элементы в составе слов, т. е. анализировать и переводить термины; строить однословные термины с заданным значением путем выбора соответствующих элементов и использования продуктивных моделей словообразования; искать и анализировать информацию, выделяя главное, грамотно и точно формулируя выводы.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Что такое термин и терминология?
2. Основные источники медицинской терминологии?
3. Основные номенклатурные группы медицинской терминологии?
4. Структура однословного клинического термина?

Основные понятия темы: Словообразовательные модели в клинической терминологии – аффиксация, суффиксация.

Рекомендуемая литература:

1. Основы латинского языка с медицинской терминологией [Электронный ресурс] : учебник / Панасенко Ю.Ф. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollegelibrary.ru/book/ISBN9785970433362.html>
2. Латинский язык [Электронный ресурс] / Т.Л. Бухарина, В.Ф. Новодранова, Т.В. Михина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431825.html>

Теоретический материал:

Слово *термин* произошло от латинского слова *terminus* – граница, предел, пограничный знак.

Термины – специальные слова, предназначенные обслуживать науку, технику, политику, дипломатию и т.д. **Термины – слова и словосочетания, выражающие специальные понятия в системе понятий данной науки.** Термины, в основном, однозначны, так как являются точными отражениями конкретных понятий.

Терминология – совокупность терминов данной области знаний. Основными источниками медицинской терминологии являются:

- самостоятельные слова латинского и греческого языков;
- слова, искусственно созданные из латинских и греческих словообразовательных элементов (корней, суффиксов, префиксов).

Клиническая терминология (от греч. **klinike (techne)** – уход за больными) – самый обширный раздел медицинской терминологии, который касается разнообразных предметов, процессов, явлений, связанных с профилактикой, диагностикой болезней, со способами обследования и лечения больных. Клиническая терминология включает также названия операций, методов обследования и лечения, медицинских приборов, инструментов, оборудования и т. п.

ПОНЯТИЕ «ТЕРМИНОЭЛЕМЕНТ» (ТЭ)

Изучение клинического термина основывается на анализе отдельных компонентов, именуемых терминологическими элементами. Сложилась практика запоминать клинические термины не каждый в отдельности, как при изучении анатомической лексики, а по составляющим их частям, группируя новые слова на основе одинаковых структурных элементов, которые в дальнейшем мы будем называть терминологическими элементами.

Терминологическим элементом (ТЭ) является любая часть слова (приставка, корень, суффикс), которая в разных словах сохраняет одно и то же значение.

1. Среди терминологических элементов различают:

- **начальные ТЭ**, обозначающие орган, ткань, вещество, цвет;
например, нос – rhin-
 кровь – haem-
 белый – leuc-

- **конечные ТЭ** (как правило, также корневые), обозначающие патологические изменения в органах и тканях, оперативные и прочие вмешательства, методы диагностического исследования или лечения и т.д.;
например, -ectomy – операция полного удаления целого органа
-scopia – осмотр, обследование внутренних стенок и поверхностей органов специал. инструментами
- **аффиксы** (префиксы и суффиксы), которые по своей информативности часто равны корневым ТЭ; *например, dys- – расстройство, нарушение функции*
-itis – воспаление чего-либо

NB! Некоторые ТЭ могут быть как начальными, так и конечными,
например, megalosplenia = spleno/megalia – увеличенный размер селезенки.

2. Количество ТЭ в одном термине может составлять от двух до шести: *splepo/portochol/angio/graphia, haem/angio/endo/thelio/sarc/oma.*

3. Некоторые конечные ТЭ могут употребляться как самостоятельные термины, так и в составе сложных слов, их называют **свободными ТЭ**, *например,*

therapia, ae f – наука о лечении внутренних болезней

hydrotherapia, ae f – водолечение

ptosis, is f – птоз, опущение верхнего века

mastoptosis, is f – опущение молочной

(в составе сложного термина данный ТЭ имеет значение «опущение железы

органа»)

stenōsis, is f – стеноз, сужение

phlebostenosis, is f – сужение вен

Терминоэлементы, которые употребляются только в составе сложных терминов называются **связанными ТЭ**, *например, cardiopathia, haemorrhagia.*

Значение сложных терминов определяется на основе значений составляющих их ТЭ. Иногда общее значение термина складывается из отдельных частных значений ТЭ, но в большинстве слов ТЭ является только смысловой опорой, необходимой для понимания термина. Обычно общее значение шире или уже смысла компонентов слова.

ОДНОСЛОВНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ТЕРМИНЫ

Клинические термины, различаются по своей структуре. Они делятся на однословные и многословные. В свою очередь, однословные термины могут быть простыми, сложными и производными.

Простые клинические термины — это слова латинского или греческого происхождения, которые являются морфологически неделимыми.

например, stupor (ступор) – оцепенение; trauma (травма) – нарушение целостности тканей под воздействием внешних факторов; infarctus (инфаркт) – ограниченный участок некротизированной ткани, омертвевшей в результате остановки кровоснабжения и др.

Чаще всего они не переводятся, а транслитерируются средствами национальных языков и являются интернациональными:

лат.	рус.	англ.	франц.	немецк.
infarctus	инфаркт	infarction	infarctus	Infarct

Основными способами словообразования производных и сложных терминов являются – **аффиксальный и безаффиксный.**

Сложные клинические термины образуются **безаффиксным** способом, т.е. путем сложения двух или нескольких корней.

Греческие корни в сложных словах соединяются обычно гласным **-o-**:

например, gastr-o-scopia, cyst-o-plegia, vas-o-gramma.

Возможно также соединение основ сложного термина без соединительной гласной, если первый компонент заканчивается гласным или второй начинается с гласного, *например, brady-cardia, hemi-plegia, neur-algia, hyster-ectomy* и т. д.

Структура сложных терминов:

1) **начальный ТЭ + конечный ТЭ:**

bronch + ectasia – *стойкое расширение бронхов;*

2) **начальный ТЭ + интерфикс -o- + конечный ТЭ:**

bronch + o + scopia – исследование бронхов с помощью спец. инструментов.

Производные термины образуются **аффиксальным** способом, т.е. путем присоединения словообразовательных аффиксов (префиксов, суффиксов) к производящим основам.

Структура производных терминов:

1) **префикс + конечный ТЭ:**

dia + gnōsis – *диагноз, распознавание;*

2) **начальный ТЭ + суффикс:**

oste + oma – *опухоль костной ткани;*

3) **префикс + начальный ТЭ + суффикс:**

endo + card + itis – *воспаление внутренней оболочки сердца.*

СХЕМА ПЕРЕВОДА КЛИНИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ:

1. Разделить термин на терминоэлементы и осмыслить значение каждого.

2. Определить структуру термина (сложный или производный).

3. Если сложный, начать перевод с конечного ТЭ, если производный – перевод начинать с аффикса.

NB! Большинство сложных и производных клинических терминов – это искусственно образованные аббревиатуры, поэтому вместо их русского перевода часто употребляется русская транскрипция или русифицированный вариант термина: *гипотония, стенокардия, холангит, бронхит* и т. д.

1. ПРЕФИКСАЦИЯ

Префиксация, т.е. присоединение приставки к корню, не меняет его значения, а лишь указывает на *локализацию* (выше, ниже, спереди, сзади), *направление* (приближение, отдаление), *протекание во времени* (прежде чего-либо, после чего-либо), на *отсутствие* или *отрицание* чего-либо.

В медицинской терминологии много терминов, образованных префиксальным способом. При этом в анатомической номенклатуре преобладают латинские приставки, а в терминологии патологической анатомии, физиологии, клинических дисциплинах – префиксы греческого происхождения. Как правило, латинские приставки присоединяются к латинским корням, греческие – к греческим корням. Однако встречаются и *исключения*, например, в словах *epi-fascialis* – надфасциальный, *endo-cervicalis* – внутришейный, приставки греческие, а производящие основы – латинские.

Запомните частотные латинские и греческие приставки, допишите примеры:

Т.	Лат.	Гр.	Значение	Примеры с переводом
-	ad	-	приближение	ad-
-	ab	ap	удаление	ab- apo-
ra-	int	en	внутри, внутренняя	intra- endo-
		en	оболочка	ento-
	ext	ect	снаружи, вне	extra-

ra- ero- ext	o-			ecto-
ra- su- b-	inf po- p-	hy hy	под чем-либо, ниже; снизу	infra- sub- hypo-
per- pra-	su su -	per- epi	над чем-либо, сверху, выше	super- supra- hyper- epi-
te- ae-	an pr	o- pr	перед чем-либо, впереди, раньше	ante- prae- pro-
st- ro-	po ret	ta- me	после, позади	post- retro- met-
cum-	cir	ra- ri- pa pe	вокруг, около, возле чего-либо	circum- peri- para-
n- m-	co co	n- m- sy sy	соединение, вместе	com- sym-
ntra-	co	ti- an	против, противоположный	contra- anti-
ns-	tra	r- a- ta- pe di me	через, сквозь, перемещение, выход за пределы	trans- per- dia- meta-
	re-	a- an	возобновление, ответное действие	re- ana-
	in- im	- a- an	отрицание, отсутствие	im- a-
		s- dy	нарушение	dys-
a-	di	- dis	разделение, разъединение	dia- dis-
er-	int	so- me	между, в середине	inter- meso-
	de se-		отделение, удаление	de- se-
mi-	se	mi- he	полу-	semi- hemi-
i-	un	ono- m	одно-	uni- mono-
	bi	di-	дву-	bi - di-
	tri	- tri	три	tri -
adri-	qu	ra- tet	четыре	quadri- tetra-

2. СУФФИКСАЦИЯ

Суффиксация, т.е. присоединение суффикса к производящей основе. Суффиксы обладают важной классифицирующей функцией. Именно по наличию того или иного суффикса мы относим существительные или прилагательные к определенным группам.

СУФФИКСЫ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ

Основа + суффикс	Значение	Пример с переводом
глагольная основа (супин) + <i>-io</i> (<i>-sio</i> , <i>-tio</i> , <i>-xio</i>)	процесс, действие	
глагольная основа (супин) + <i>-or</i> (<i>-sor</i> , <i>-tor</i> , <i>-xor</i>)	деятель, инструмент	
глагольная основа (супин) + <i>-ura</i> (<i>-tura</i> , <i>-sura</i> , <i>-xura</i>)	результат действия	
основа существительного + <i>-ul</i> , <i>-cul</i> , <i>-ol</i> , <i>-ell</i> , <i>-ill</i>	общее уменьшительное значение	

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СУФФИКСОВ *-itis*, *-oma*, *-osis*,

-iäsis, *-ismus* В КЛИНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

Заполните таблицу примерами с переводом:

Суффикс	Значение	Пример с переводом
<i>-itis</i> , <i>itidis f</i>	воспалительные заболевания	

	(основа сущ. (<i>орган</i>) + itis)	
-ōsis, is f	1) патологический процесс, заболевание невоспалительного характера (основа сущ. (<i>орган или ткань</i>) + -ōsis)	
	2) увеличение количества, множественность проявления (если основа обозначает кровяное тельце или опухоль)	
	3) заболевание, состояние, вызванное возбудителем или паразитом, указанным основой (основа сущ. (<i>микрорганализм, паразит</i>) + -ōsis)	
	4) заболевание, состояние, вызванное накоплением в тканях вещества или токсина, названного основой (основа сущ. (<i>вещество, токсин</i>) + -ōsis)	
	5) выполняет чисто словообразовательную функцию (процесс или результат действия)	
-iāsis, is f	1) заболевания невоспалительного характера с длительным течением	
	2) заболевание, состояние, вызванное возбудителем или паразитом, указанным основой (основа сущ. (<i>микрорганализм, паразит</i>) + -iāsis)	
-ōma, ātis n	опухоль	
-ēma, ātis n	разные заболевания	
-ismus, i m	1) отклонение от нормы	
	2) болезненное пристрастие	
	3) отравление	

NB! Некоторые воспалительные заболевания сохраняют традиционные названия:

pneumonia, ae f – воспаление легких,

angina, ae f – воспаление зева, гортани,

paronychia, i n – острое гнойное воспаление околоногтевых тканей пальцев.

NB Суффикс **-oma** не указывает на злокачественный характер опухоли. Злокачественные опухоли некоторых тканей носят традиционные названия:

carcinoma, ātis n – раковая опухоль, карцинома;

sarcoma, ātis n – злокачествен. опухоль (от греч. *sarcōma* – мясистый нарост, опухоль).

NB! В названиях некоторых заболеваний конечный элемент **-oma** не обозначает понятия «опухоль».

glaucoma, ātis n – болезнь глаз, характеризующаяся повышением внутриглазного давления и развитием расстройств зрительного аппарата;

scleroma ātis n – воспалительное заболевание дыхательных путей;

trachoma, ātis n – хроническое инфекционное заболевание конъюнктивы глаза.

NB! В термине **eczema** (греч. *ekzeo* – вскипать) – рецидивирующее воспаление кожи нервно-аллергическ. характера – отсутствует суффикс **-ēma**. Конечным суффиксальным элементом здесь является **-ma**.

СУФФИКСЫ ПРИЛАГАТЕЛЬНЫХ

Заполните таблицу своими собственными примерами с переводом:

Суффикс	Значение	Пример с переводом
-al-(is, e) -ar-(is, e) -ic-(us, a, um) -in-(us, a, um) -ē-(us, a, um)	названо основой	
-os-(us, a, um) -lent-(us, a, um)	изобилие признака, названного основой	
-ide-(us, a, um) -form-(is, e)	похожий на то, что, названо основой	
-fer, ēra, ērum -phor-(us, a, um)	несущий то, что, названо основой	
-gēn-(us, a, um)	порождающий или порожденный тем, что названо основой	
<p>NB! Суффикс -fer, (ēra, ērum) – латинского происхождения и сочетается с латинскими основами, а суффикс -phor-(us, a, um) – наследие греческого языка и присоединяется к греческим мотивирующим основам.</p> <p>NB! Суффикс -gēn-(us, a, um) – греческого происхождения и, как правило, сочетается с греческими производящими основами.</p>		

Урок.

Тема: Словообразование в клинической терминологии. Греко-латинские дублетные обозначения органов, тканей, сред.

Цель:

- знать способы и продуктивные модели терминологического словообразования; минимум словообразовательных элементов;
- уметь вычленять частотные элементы в составе слов, т. е. анализировать и переводить термины; строить однословные термины с заданным значением путем выбора соответствующих элементов и использования продуктивных моделей словообразования; искать

и анализировать информацию, выделяя главное, грамотно и точно формулируя выводы.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Что такое безаффиксальный способ словообразования?
2. Какие термины образуются безаффиксальным способом?
3. Структура сложного клинического термина?
4. Способы перевода сложных клинических терминов на русский язык?

Основные понятия темы: Словообразовательные модели в клинической терминологии.

Рекомендуемая литература:

1. Основы латинского языка с медицинской терминологией [Электронный ресурс] : учебник / Панасенко Ю.Ф. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970433362.html>
2. Латинский язык [Электронный ресурс] / Т.Л. Бухарина, В.Ф. Новодранова, Т.В. Михина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431825.html>

Теоретический материал:

ОСНОВОСЛОЖЕНИЕ

Среди способов словообразования наиболее продуктивным является способ основосложения (**безаффиксный способ**), когда производное слово строится из сочетания двух и более производящих основ. Термины, образованные таким способом, называются **сложными**.

ГРЕКО-ЛАТИНСКИЕ ДУБЛЕТНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ОРГАНОВ И ЧАСТЕЙ ТЕЛА (начальные терминологические элементы)

<i>Греческие дублеты</i>	<i>Латинское слово</i>	<i>Русский перевод</i>
A. acro-, -acria	membrum, i n	конечность
arthr(o)-	articulatio, onis f	сустав
bio-	vita, ae f	жизнь, жизненные процессы
cardi(o)-; -cardium	cor, cordis n	1) сердце 2) относящийся к кардиальному отверстию желудка (кардии)
cephal(o)-, kephal(o)-; -cephalia	caput, itis n	голова
cheilo-; -cheilia	labium, i n	губа
ch(e)iro-; -ch(e)iria	manus, us f	рука
derm-, dermat(o)-; -dermia	cutis, is f	кожа
gloss(o)-; -glossia	lingua, ae f	язык
gon-	genu, us n	колено
logo-		относящийся к нарушениям речи
nos-	morbus, i m	болезнь
odont(o)-; -odontia	dens, dentis m	зуб
ophthalm(o)-; -ophthalmia	oculus, i m	глаз
oste(o)-	os, ossis n	кость
ot(o)-; -otia	auris, is f	ухо
paed(o)-	infans, ntis m, f	ребенок, дитя
pharmac(o)-	medicamentum, i n	лекарство
phthisi(o)-	tuberculōsis, is f	туберкулез
physi(o)-	natūra, ae f	природа
phyt(o)-		растение
pod(o)-; -podia	pes, pedis m	нога, стопа
psych(o)-	animus, i m	душа, сознание
r(h)achi-	columna vertebralis	позвоночный столб
rhin(o)-	nasus, i m	нос
somat(o)-; -soma	corpus, oris n	тело
spondyl(o)-	vertebra, ae f	позвонок
stetho(o)-	thorax, acis m	грудная клетка
stomato(o)-	os, oris n	рот
Б. -genia	mandibula, ae f	нижняя челюсть
gnath(o)-; -gnathia	maxilla, ae f	верхняя челюсть
mel(o)-	bucca, ae f	щека
ul(o)-	gingiva, ae f	десна
uran(o)-	palatum, i n	нёбо

ГРЕКО-ЛАТИНСКИЕ ДУБЛЕТНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ОРГАНОВ И ЧАСТЕЙ ТЕЛА (начальные терминологические элементы)

<i>Греческие дублеты</i>	<i>Латинское слово</i>	<i>Русский перевод</i>
A. cholecysto-	vesica fellea (biliaris)	желчный пузырь
choleodocho-	ductus choledochus	общий желчный проток
col-, -colon	crassum, i n	толстая, чаще ободочная кишка
cysto-	vesica, ae f vesica urinaria	пузырь, мешок мочевой пузырь
dacryocysto-	saccus lacrimalis	слезный мешок

entero-	intestinum, i <i>n</i> intestina <i>pl</i> intestinum tenue	кишка, кишечник тонкая кишка
gastro- , - gastria	ventriculus, i <i>m</i>	желудок
laparo-	abdomen, inis <i>n</i> venter, ntris <i>m</i>	живот, чрево, брюхо
metro- , - metra , - metrium ; hystero-	uterus, i <i>m</i>	матка
nepbro-	ren, renis <i>m</i>	почка
pneumo- , pneumono-	pulmo, onis <i>m</i>	лёгкое
procto-	anus, i <i>m</i> rectum, i <i>n</i>	задний проход прямая кишка
pyelo-	pelvis renalis	почечная лоханка
splanchno-	viscera <i>pl</i>	внутренности
spleno-	lien, lienis <i>m</i>	селезёнка
Б. cholangio-	ductus biliferi	желчные протоки
colpo -	vagina, ae <i>f</i>	влагалище
omphalo-	umbilicus, i <i>m</i> funiculus umbilicalis	пупок пуповина
oo-	ovum, i <i>n</i>	яйцо
oophoro-	ovarium, i <i>n</i>	яичник
orchi- , orchid- , - orchidia , - orchia	testis, is <i>m</i>	мужская половая железа, яичко
salpingo-	tuba uterine tuba auditiva	маточная труба слуховая труба
trachelo-	cervix, icis <i>f</i>	шейка матки
typhlo-	c(a)ecum, i <i>n</i>	слепая кишка

ГРЕКО-ЛАТИНСКИЕ ДУБЛЕТНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ТКАНЕЙ, ОРГАНОВ, СЕКРЕТОВ, ВЫДЕЛЕНИЙ, ПОЛА, ВОЗРАСТА

<i>Греческие дублеты</i>	<i>Латинское слово</i>	<i>Значение</i>
A. aden(o)-	glandula, ae <i>f</i> nodus lymphaticus	железа лимфоузел; аденоиды
angi(o)-	vas, vasis <i>n</i> vasculum, i <i>n</i>	сосуд
carcin(o)-	cancer, cri <i>m</i>	рак
cele-	hernia, ae <i>f</i>	грыжа
chole - , - cholia	fel, fellis <i>n</i> bilis, is <i>f</i>	желчь; желчный
chondr(o)-	cartilago, inis <i>f</i>	хрящ
chyl(o)- , - chylia	lymph, ae <i>f</i>	лимфа
cyt(o)- , - cytus	cellula, ae <i>f</i>	клетка
gyn(o)- , gynaec(o)-	femina, ae <i>f</i> femininus, a, um	женщина женский
haem(o)- , haemat(o)- ; - aemia	sanguis, inis <i>m</i>	кровь
hidr(o)-	sudor, oris <i>m</i>	пот
hist(o)- , histi(o)-	textus, us, <i>m</i>	ткань
hydr(o)-	aqua, ae <i>f</i>	вода; жидкость
lip(o)-	adeps, ipis <i>m</i>	жир; жирный; жировой
litho(o)- , - lithiasis	calculus, i <i>m</i>	камень, конкремент
mast(o)-	mamma, ae <i>f</i>	молочная железа
myel(o)- , - myelia	medulla spinalis medulla ossium	спинной мозг костный мозг
my(o)- , myos- , - mysium	musculus, i <i>m</i>	мышца
neur(o)- , neur-	nervus, i <i>m</i>	нерв, нервная система
onco-	tumor, oris <i>m</i>	опухоль
phleb(o)-	vena, ae <i>f</i>	вена
phon(o)- , - phonia	vox, vocis <i>f</i> sonus, i <i>m</i>	звук, голос
phthisi-	tuberculōsis, is <i>f</i>	туберкулез
py(o)-	pus, puris <i>n</i>	гной
sphygm(o)- , - sphygmia	pulsus, us <i>m</i>	пульс
ten(o)-	tendo, inis <i>m</i>	сухожилие
tox(o)- , toxic(o)- , toxi-	venenum, i <i>n</i>	яд, ядовитый, токсический
ur(o)- ; - uresis , - uria	urina, ae <i>f</i> urinarius, a, um	моча мочевой
Б. andr(o)- , - andria	mas, maris <i>m</i> masculus, a, um vir, i <i>m</i>	мужчина мужской
blast- , - blastus	germen, inis <i>n</i>	зачаток, зародышевая клетка
blephar(o)-	palpebra, ae <i>f</i>	веко
copr(o)-	faeces, ium <i>f pl</i> stercus, oris <i>n</i>	кал
dacry(o)-	lacrima, ae <i>f</i>	слеза

desm(o)-	ligamentum, i <i>n</i>	связка
galact(o)-	lac, lactis <i>n</i>	молоко, молочный
geri-, ger(o)-, geront(o)-	senex, senis <i>m</i> senilis, e	старик старческий
kerat(o)-	cornea, ae <i>f</i>	роговица, орогование
onych(o)-, -onychia	unguis, is <i>m</i>	ноготь
-op-, -opt-, optic(o)- -opia, -opsia	visus, us <i>m</i> visio, onis <i>f</i>	зрение, зрительное восприятие
phac(o)-, -phakia	lens, lentis <i>f</i>	хрусталик
sial(o)-, -sialia	saliva, ae <i>f</i>	слюна, слюнный
top(o)-	locus, i <i>m</i>	место
trich(o)-, -trichia	capillus, i <i>m</i>	волосы

Урок.

Тема: Словообразование в клинической терминологии. Греческие (конечные) терминологические элементы, обозначающие действие, состояние, процесс.

Цель:

- знать способы и продуктивные модели терминологического словообразования; минимум словообразовательных элементов;
- уметь вычленивать частотные элементы в составе слов, т. е. анализировать и переводить термины; строить однословные термины с заданным значением путем выбора соответствующих элементов и использования продуктивных моделей словообразования; искать и анализировать информацию, выделяя главное, грамотно и точно формулируя выводы.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Что такое безаффиксальный способ словообразования?
2. Какие термины образуются безаффиксальным способом?
3. Структура сложного клинического термина?
4. Способы перевода сложных клинических терминов на русский язык?

Рекомендуемая литература:

1. Основы латинского языка с медицинской терминологией [Электронный ресурс] : учебник / Панасенко Ю.Ф. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970433362.html>
2. Латинский язык [Электронный ресурс] / Т.Л. Бухарина, В.Ф. Новодранова, Т.В. Михина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431825.html>

Теоретический материал:

КОНЕЧНЫЕ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ УЧЕНИЕ, НАУКУ, МЕТОД ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ, ЛЕЧЕНИЕ, СТРАДАНИЕ, ЗАБОЛЕВАНИЕ

<i>Греческие дублеты</i>	<i>Русский перевод</i>
alg-, -algia, -algisia -odynia	боль, болезненная чувствительность
-gramma	рентгеновский снимок; изображение, результат регистрации
-graphia	рентгенография, процесс записывания, графическая регистрация сигналов
-iatria	лечение, врачевание
-iater	врач
-logia	наука, учение; раздел науки, раздел медицины
-logus	врач, специалист
-metria	измерение
-paedia	обучение, исправление дефектов, коррекция
patho-, -pathia	заболевание, страдание; настроение
-scopia	инструментальный осмотр, наблюдение, исследование
-scopus	прибор, инструмент для исследования
-therapia	лечение (нехирургическое)

▪ Терминологические элементы **-algia** и **-odynia** – синонимы, иногда они взаимозаменяемы (*напр., acralgia* и *acrodynia* – боль в конечностях); **-algia** употребляется значительно чаще, **-odynia** применяется, большей частью, в отношении опорно-двигательного аппарата (*например, acrodynia, spondylodynia* – боль в позвоночнике).

▪ Терминологический элемент **-graphia**, в большинстве случаев, обозначает рентгенологическое исследование (*phlebographia* – рентгенологическое исследование вен), однако, он может обозначать и нерентгенологический метод исследования (*electroencephalographia* – графическая регистрация биопотенциалов мозга), а также «относящийся к письму» (*dysgraphia* – расстройство письма). Иногда определить точное значение термина по терминологическому элементу достаточно затруднительно, например, *gastrographia* – общее название методов графической регистрации различных функций желудка, *hepatographia* – рентгенологическое исследование печени.

▪ Терминологический элемент **-gramma** образует смысловую пару с терминологическим элементом **-graphia** и обозначает, в большинстве случаев, «рентгенограмму», а также графическое изображение результатов исследования (*audiogramma* – кривая, отображающая нарушения слуха).

▪ Терминологический элемент **-pathia**, как правило, обозначает некое-то конкретное заболевание, а служит для обозначения общих названий заболеваний какого-то органа (*например, arthropathia* – общее название заболеваний суставов). При выполнении упражнений рекомендуется, указывая значение термина, начинать с «общее название заболеваний...». Терминологический элемент **-pathia** может также иметь значения «чувство», «чувствительность» (*например, apathia* – безразличие).

▪ Терминологический элемент **-scopia** обозначает визуальное обследование, осмотр с помощью каких-либо инструментов или, для исследования внутренних органов, специальных эндоскопов (*gastroscopia* – исследование желудка с помощью гастроскопа, *angioscopia* – осмотр внутренней стенки сосуда с помощью эндоскопа). Эндоскоп – это оптический прибор с осветительным устройством для визуального

исследования полостей тела, который вводят через естественные или искусственные отверстия.

Терминоэлемент **-iatria**, в отличие от терминоэлемента **-therapia**, обозначает не просто «лечение», а область медицины, занимающуюся вопросами лечения определенных заболеваний. Например, **phoniatria** – раздел оториноларингологии, посвященный вопросам лечения нарушений функции голосового аппарата.

Сравните значение терминов:

-therapia, как правило, сочетается с ТЭ, обозначающими способ лечения:

hormonotherapy – лечение гормонами

apitherapia – лечение продуктами пчеловодства

autohaemotherapy – лечение собственной кровью

psychotherapia – система лечебного воздействия психическими средствами на организм больного;

-iatria, как правило, сочетается с ТЭ, обозначающими объект лечения:

paediatrics – лечение детей

geriatrics – лечение старческих заболеваний

psychiatrics – лечение психических расстройств

В клинической терминологии встречается большое количество терминов, оканчивающихся на **-ia**. В большинстве случаев они обозначают «патологический процесс», «патологическое состояние», «болезнь» и, очень часто, следуют за названием какой-либо анатомической структуры (**acardia** – отсутствие сердца, **macrodentia** – большие размеры зубов).

Конечный терминоэлемент **-paedia** имеет два значения:

➤ «ребенок, детский» употребляется достаточно редко,

➤ основное значение этого термина не имеет отношения к понятию «детский» и обозначает «обучение, исправление дефектов». Обычно, это раздел медицины, занимающийся исправлением каких-либо дефектов, например, **logopaedia** – отрасль медицины, занимающаяся исправлением речевых расстройств (как у взрослых, так и у детей).

Греческие дублеты	Значение
A. aero-	воздух, воздушный
aesthesio-, -aesthesia	чувство, ощущение, чувствительность
astheno- (от a+sthenos сила) -asthenia бессилие	слабость, ослабление
-crin-, -crinia	отделение, секреция, выделение
-cytosis	повышение содержания кол-ва клеток
dynamo-, -dynamia	сила, усилие
geno-, -genesis, -genesia, -genia	рождение, происхождение, развитие
-kinesia; kinemato-, kinemo-, kineto-	относящийся к движению
oxy-, -oxia	1) окисленный, 2) относящийся к кислороду
-penia	недостаток, уменьшение кол-ва (кровяных телец)
phago-, -phagia	глотание, поедание
philo-, -philia	любовь, склонность
phobo-, -phobia	боязнь
-plasia	образ-ние, развитие ткани, клеток, органов
-plegia	удар, паралич
pneumo-, pneumato-	воздух, газ в органе
pnoe-, -pnoea	дыхание
-po(i)esis, -po(i)et-	выработка (крови, мочи)
psycho-, -psychia	относящийся к душевным расстройствам, психике
-rhagia	кровотечение из какого-то органа
-rhoea	течение, истечение секрета или жидкости
spiro-	относящийся к дыханию, дыхательный
-stasis	застой, естественная остановка, стаз
-tensio	гидростатическое давление
tono-, -tonia	напряжение, тонус
-tropho-, -trophia	питание, кровоснабжение органов
tropo-, -tropia	направление, направленность
B. aetio-	причины заболевания
athero- (<i>athere</i> кашница)	отложение жира (напр. в стенке артерий)
ergo-, -ergia, -urgia	работа, действие; реактивность
-gnosis, -gnosia	знание; способность узнавать
-mania	болезненное влечение к чему-нибудь
-mnesia	память, воспоминание
morpho-, -morph-	вид, форма
-omatosis	разрастание опухоли
phrenico-	относящийся к диафрагме
-phreno-, -phrenia	ум, психические свойства человека

Если ТЭ **haem-** или **haemat-** сочетается с названием органа или части тела, термин обозначает «кровоизлияние или скопление крови в полости», например, **haemothorax** – гемоторакс, скопление крови в плевральной полости вследствие кровоизлияния; **haematuria** – гематурия, наличие крови в моче.

Конечный ТЭ **-aemia** указывает на содержание чего-либо в крови или состояние крови, например, **uraemia** – уремия, наличие мочевины и других азотистых веществ в крови; **hypoxaemia** – гипоксемия, пониженное содержание кислорода в крови.

Анализ крови и мочи являются самыми распространенными методами лабораторной диагностики.

➤ **-uria** обозначает «наличие или повышенное содержание каких-либо веществ в моче» (например, **pyuria** – пиурия, выделение гноя с мочой), однако иногда он может обозначать также «относящийся к мочеиспусканию» (например, **nycturia** – никтурия, преобладание ночного мочеиспускания над дневным).

➤ **-aemia** обозначает «наличие или повышенное содержание каких-либо веществ в крови» (например, **hyperglycaemia** – гипергликемия, увеличение содержания глюкозы в сыворотке крови), однако иногда он может обозначать также «относящийся к крови, её объем» (например, **oligaemia** – олигемия, уменьшенное общее количество крови).

Терминоэлемент **-tonia** имеет два значения:

➤ относящийся к «тонусу». Тонус – длительно поддерживаемый уровень активности организма в целом, его отдельных систем и органов (**dystonia** – нарушение тонуса организма);

➤ второе значение «относящийся к давлению» (например, **hypertonia**) относится в настоящее время к нерекондуемым терминам, хотя и употребляется достаточно часто. Этот терминоэлемент лучше заменять на **-tensio** (**hypertensio** – гипертензия, повышенное давление).

Терминоэлемент **-trophia** в составе сложных терминов данный ТЭ применяется для обозначения не самого процесса

тканевого или клеточного питания, а для обозначения **патологических состояний**, в основе которых лежат нарушения клеточного или тканевого питания, обмена веществ.

Терминоэлементы **-opia, -opsia** входят в состав офтальмологических терминов и обозначают патологию зрения. Рекомендуется запомнить два термина, значение которых трудно вывести по значению составляющих терминоэлементов: **hypermetropia** – дальнозоркость и **myopia** – близорукость.

Терминоэлемент **-opsia** входит в состав термина **“biopsia”**, что означает «прижизненное взятие небольшого объема ткани для микроскопического исследования с диагностической целью».

Конечный терминоэлемент **-plasia** означает развитие ткани, органа, части тела. Чаще всего, речь идет о «дисплазии» – аномалии развития различных органов, например, **myelodysplasia** – общее название аномалий развития спинного мозга. Крайним выражением аномалии развития является **aplasia** – врожденное отсутствие органа или части тела.

Обратите внимание на различную постановку ударения в латинских и русских словах с терминоэлементами: **-mania** (например, наркомания – **narcomania**), **-phobia** (например, ксенофобия – **xenophobia**).

Наибольшее количество терминов может образовывать терминоэлемент **phobia**. Данный терминоэлемент может употребляться как самостоятельный термин: «фобия» – навязчивое состояние в виде непреодолимой боязни некоторых предметов, движений, действий, поступков, ситуаций; содержанием фобии может быть любое явление обыденной жизни.

Терминоэлемент **-philia** имеет два разных значения: «болезненное влечение к чему-либо, предпочтение к чему-либо» со стороны человека (например, **nyctophilia** – предпочтение, отдаваемое человеком ночи или темноте), и «склонность к чему-либо, предрасположенность» как явление организма, что приводит к патологическому состоянию (например, **spasmophilia** – предрасположенность к спазмам и, как результат, патологическое состояние, характеризующееся судорогами).

Терминоэлемент **-plegia** может употребляться с ТЭ, обозначающими степень распространения паралича:

mono- (одна конечность),

di- (двусторонний),

tri- (три конечности),

tetra- (все четыре конечности),

hemi- (паралич одной половины тела или лица)

Обратите внимание на написание терминов с ТЭ **-rrhoea, -rrhagia**.

ГРЕЧЕСКИЕ ТЭ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ, ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ И ХИРУРГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ (конечные ТЭ)

Греч. ТЭ	Значение
A. -ectasia, -ectasis	растяжение, расширение, эктазия полового органа
-ectomia	хир. операция удаления, иссечения какого-либо органа или ткани
-lysis, -lyt	1) растворение, разрушение, расплавление, рассасывание 2) хир. операция освобождения органа – рассечение сращений, спаек, рубцов
-malacia	размягченность, ненормальная мягкость
-pexia	хир. операция прикрепления какого-либо внутр. органа
-plastica	восстановительная пластическая хир. операция
-ptosis	опущение, смещение органа книзу
-r(h)aphia	хир. операция наложения шва
sclero-, -sclerosis	1) уплотнение, затвердевание, 2) относящийся к склере (белочной оболочке глаза)
steno-, -stenosis	сужение, стеноз, узкий, тесный
-stomia	хир. операция наложения искусственного отверстия (стомы), свища или анастомоза соустья (между органами)
tomo-	относящийся к слою, послойно (в рентгенографии)
-tomia	хир. операция рассечения, вскрытия какого-либо органа, ткани
Б. -centesis	прокол, пункция
-desis	хир. операция по созданию неподвижности органа
-clasia	хир. операция по разрушению части тела, органа
-eurysis	приём расширения органа
-eurynter	инструмент для расширения органа
-privus	-привный – обусловленный отсутствием или удалением органа
-rhexis	разрыв, разрушение органа
-schisis	расщепление органа

Stenōsis (стеноз) – сужение трубчатого органа или его наружного отверстия. Обратите внимание на перевод терминов **cardiostenōsis** – сужение кардиального отверстия, соединяющего полости желудка и пищевода (а не сердца) и **stenocardia** – приступы внезапно возникающей боли в груди, которые развиваются вследствие острого недостатка кровоснабжения

1. Следует различать ТЭ, похожие по написанию и звучанию, но имеющие разное значение:

а) **-tomia** – хирург. операция по рассечению или вскрытию каких-либо анатом. структур; понятие «хирург. вскрытие» относится к полостям, полым органам (например, **gastrotomia** – вскрытие полости желудка);

б) **-ectomia** – удаление (полное или частичное), иссечение органа или ткани; при употреблении с приставкой **hemi-** имеет значение «удаление половины» (например, **hemihепatectomia** – хирургическая операция удаления половины печени); может использоваться как самостоятельный термин «эктомия» со значением «хирургическая операция: удаление ткани или органа»;

в) **-stomia** – образование отверстия хирургическим путём. Такое отверстие может называться **-stōma** – «стома», «свищ», «анастомоз». Эти термины часто употребляются как синонимы, но между ними существует некоторая разница. Свищ (искусственный) (**fistula artificialis**) – общее название анастомозов и стом, созданных хирургическим путем. Анастомоз – это искусственное соединение между двумя трубчатыми органами, например, между двумя различными отделами кишечника. Стома, в свою очередь, это созданный оперативным путем наружный свищ полого органа, т.е. отверстие, соединяющее полый орган с внешней средой, например, **cystostomia, ae f** – цистостомия, создание искусственного наружного свища мочевого пузыря, **gastroenterostomia, ae f** – гастроэнтеростомия, создание анастомоза между желудком и тонкой кишкой.

2. В терминах, оканчивающихся на **-stomia**, состоящих из трех ТЭ, порядок корневых ТЭ может быть различным: **nephropyelostomia = pyelonephrostomia**.

3. Термины с ТЭ “-stomia”, состоящие из трех (четырёх) ТЭ, обозначают, как правило, анастомоз между двумя (тремя) анатом. структурами, обозначенными корневыми ТЭ, например, **duodeno/jejuno/stomia** – хирургическая операция наложения анастомоза между двенадцатиперстной и тощей кишкой.

4. ТЭ **-stomia** может также иметь значение «рот», «ротовая полость» (например, **xerostomia** – сухость полости рта).

-pexia и **-dēsis** имеют одинаковое значение: «хирургич. операция: фиксация органа», однако **-pexia** употребляется для обозначения фиксации органа после опущения или выпадения, а **-dēsis** – фиксации с целью ограничения подвижности.

МОДУЛЬ 3. ОСНОВЫ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ И ОБЩЕЙ РЕЦЕПТУРЫ.

Урок.

Тема: Введение в фармацевтическую терминологию и общую рецептуру. Рецепт. Грамматический строй рецепта. Части Designatio materiarum сложного рецепта.

Цель:

- знать теоретический материал занятия и лексический минимум;
- уметь ориентироваться в номенклатуре наименований ЛС, правильно и грамотно оформлять рецепты.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Что такое рецепт?
2. Какова грамматическая зависимость в строке рецепта?
3. Что пишется в рецепте с большой буквы?
4. В каком падеже указывается в рецепте доза?
5. В каких падежах употребляются названия лекарственных и химических веществ?
6. Как указываются в рецепте: а) доза твердых веществ, б) доза жидких веществ, в) сложная доза, г) неопределенная доза?

Основные понятия темы: простой рецепт, сложный рецепт, грамматическая зависимость в рецептурной строке.

Рекомендуемая литература:

1. Основы латинского языка с медицинской терминологией [Электронный ресурс] : учебник / Панасенко Ю.Ф. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollegelibrary.ru/book/ISBN9785970433362.html>
2. Латинский язык [Электронный ресурс] / Т.Л. Бухарина, В.Ф. Новодранова, Т.В. Михина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431825.html>

Теоретический материал:

I. Рецепт - это документ, представляющий собой обращение врача в аптеку с просьбой приготовить и выдать больному лекарство.

ЧАСТИ РЕЦЕПТА

I. Inscriptio

Datum

Nomen et aetas aegroti

Nomen medici

II. Invocatio

III. Designatio materiarum

IV. Subscriptio

V. Signatura

VI. Nomen et sigillum personale medici

Штамп лечебного учреждения

Дата выдачи рецепта

Имя и возраст больного

Имя врача

"Обращение", включает слово Recipere - возьми

"Обозначение веществ", включает названия лекарственных веществ (в Genetivus) и их дозы (в Accusativus).

"Подпись под главной частью", включает указания на способ приготовления, форму готового лекарства, количество на курс лечения и упаковку

"Обозначение", включает одно латинское слово Signa или Signetur. Далее на русском или национальном языке следуют указания больному: разовая доза — pro dosi, суточная доза — pro die и способ употребления

Личная подпись и печать врача

II. Основные правила оформления

1. Рецепт выписывается на специальном бланке чернилами или шариковой ручкой. Исправления не допускаются.
2. Название каждого ингредиента пишется с новой строки, и каждая строка с прописной буквы. В середине строки с прописной буквы пишутся названия лекарственных веществ, растений и химических элементов. Прилагательные, анионы солей, оксиды, названия частей растений пишутся в рецептах с маленькой буквы.
3. Названия лекарственных веществ пишутся в родительном падеже (Gen.), а дозы в винительном (Acc.)

4. Виды доз:

- а) для **твердых и сыпучих лекарственных веществ**: граммы (1,0), дециграммы (0,1), сантиграммы (0,01), миллиграммы (0,001);
- б) для **жидких веществ**: миллилитры (5ml) капли (*guttam I, guttas V*);
- в) **неопределенная доза**: *quantum satis* – «сколько нужно», т.е. врач не указывает точное количество *remedium constituens*, что возможно при использовании индифферентных веществ (*oleum Casao, massa pilularum etc.*) для изготовления некоторых лекарственных форм, например свечей, пилюль и т.д.;
- г) **сложная доза**: *ex 6,0 - 180 ml*;
- д) если несколько лекарственных веществ берутся в одинаковой дозе, то она указывается один раз - после последнего из веществ, а перед ней ставится наречие «*ana*» (*aa*) – «*поровну, по ...*»;
- е) при прописывании вещества в **биологических единицах действия**, вместо весовых или объемных количеств указывают число **ЕД** (МЕД – международных ЕД, ИЕД – интернациональных ЕД), обозначаемое арабскими цифрами в десятках, сотнях, тысячах, миллионах единиц (200000 ЕД).

NB! Выписывая наркотические средства, психотропные, ядовитые, сильнодействующие вещества, а также вещества Списка А и Б в дозе, превышающей максимально допустимый однократный прием, врач обязан написать эту дозу *прописью* и поставить восклицательный знак («сознательно завышенная доза»).

5. Дополнительные надписи в рецепте. При необходимости экстренного отпуска лекарства больному в верхней части рецептурного бланка проставляются обозначения «*Cito*» (*срочно*) или «*Statim*» (*немедленно*).

ОБРАЗЕЦ

I	Inscriptio Datum Nomen et aetas aegroti Nomen medici	Штамп лечебно-профилактического учреждения и его шифр 10 октября 2015 года Иванов Н.И., 44 года Петров И.П.
II	Invocatio	Recipe: кого, что? Acc.
III	Designatio materiarum	кого, чего? Gen. Anesthesini 0,25 кого, чего? Gen. Olei Casao 2,25 кого, чего? Gen. кто, что? Nom.
IV	Subscriptio	Misce, fiat suppositorium.

V Signatura
VI Nomen et sigillum
personale medici

Da tales doses numero 10 in charta cerata.
Signa. По 1 свече 2 раза в день в прямую кишку.

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ *DESIGNATIO MATERIARUM* СЛОЖНОГО РЕЦЕПТА

Designatio materialium сложного рецепта содержит два или более лекарственных веществ, тогда как простой рецепт содержит только одно лекарственное вещество. *Designatio materialium* сложного рецепта может состоять из 4 частей:

- 1) **basis** — основное действующее вещество;
- 2) **remedium adiuvans** — вспомогательное средство, усиливающее действие основного вещества или устраняющее его нежелательный побочный эффект;
- 3) **remedium corrigens** — исправляющее вещество, улучшающее вкус или запах данного лекарства. В качестве *remedium corrigens* употребляются сиропы, сахара, ароматические вещества и т.д.;
- 4) **remedium constituens** — формообразующее средство, придающее лекарству удобную для употребления форму. В качестве *remedium constituens* употребляются дистиллированная вода, различные масла, ланолин, вазелин и т.д.

NB! Не все перечисленные части должны быть в каждом рецепте, обязательной частью *Designatio materialium* является *basis*, почти всегда используется *remedium constituens*.

Лекарственные формы

Вид готового лекарства называется лекарственной формой. Лекарственные формы бывают официальными (*officina*, ae, f - аптека), их изготавливают на фармацевтических предприятиях, и магистральными (*magister*, i, m - учитель) - их готовят в аптеке по рецепту врача. Лекарственные формы делятся на твердые, мягкие и жидкие.

Твердые лекарственные формы

К твердым лекарственным формам относятся порошки, пилюли, таблетки, сборы, драже.

Порошки - pulveres (pulvis, eris, m). По степени измельченности порошки бывают: крупный - pulvis, мелкий - pulvis subtilis и мельчайший - pulvis subtilissimus. Порошки бывают: простой - pulvis simplex и сложный - pulvis compositus. Вещества с неприятным запахом, разбухающим слизистые оболочки, отпускаются в капсулах, крахмальных (облатках) - in capsulis amylaceis (in oblatis) и желатиновых - in capsulis gelatinosis

Таблетки - tabulettae (tabuletta, ae, f) - твердая дозированная готовая форма для внутреннего и наружного употребления, in tabulettis - в таблетках (Abl. Pl), в таблетках, покрытых оболочкой - in tabulettis obductis

Пилюли - pilulae (pilula, ae, f). Пилюли массой свыше 0,5 г называются большими пилюлями - болюсами (bolus, i, f). В состав пилюль входит пилюльная масса (massa pilularum) - лекарственные и формообразующие вещества.

Сборы (лекарственные) - species (species, erum, f).

NB! Существительное V скл. в значении "сбор" употребляется только во множественном числе: species antiasthmaticae (specierum antiasthmaticarum). Сбор - это смесь измельченных лекарственных растений: листьев (folium, i, n), корней (radix, icis, f), корневищ (rhizoma, atis, n), цветов (flos, floris, m), плодов (fructus, us, m), семян (semen, inis, n).

Драже - dragee (несклоняемое) - готовая дозированная лекарственная форма для внутреннего употребления.

Мягкие лекарственные формы

К мягким лекарственным формам относятся: мази, линименты, пасты, суппозитории, пластыри.

Мази - unguenta (unguentum, i, n) - применяются для наружного употребления. В качестве формообразующего средства, используются: вазелин (Vaselinum, i, n), очищенное свиное сало (adeps suillus depuratus), ланолин (Lanolinum, i, n).

Линименты (жидкие мази) - linimenta (linimentum, i, n) - густая жидкость используется для наружного употребления. Линименты применяются в виде эмульсий, суспензий, прозрачных смесей. Формообразующим средством служат растительные масла.

Суппозитории (свечи) - suppositoria (suppositorium, i, n) - готовая дозированная лекарственная форма. Плавится при температуре тела. Свечи бывают: 1) ректальные (suppositoria rectalia), 2) вагинальные (suppositoria vaginalia) или шарики (globuli), 3) палочки (bacilli), 4) pessaria (для мочеиспускательного канала).

Формообразующей основой для суппозитория является чаще всего масло какао (oleum Cacao).

Пластыри - emplastra (emplastrum, i, n) - сложная лекарственная форма для наружного употребления.

Пасты - pastae (pasta, ae, f). Очень густая мазь с добавлением 20% талька, пшеничного крахмала, белой глины, оксида цинка и др.

Жидкие лекарственные формы

К жидким лекарственным формам относятся растворы, настои, отвары, настойки, экстракты, эмульсии, микстуры, слизи, сиропы.

Растворы solutiones (solutio, onis, f). В качестве растворителей для приготовления растворов выступают дистиллированная вода (aqua destillata), спирт (spiritus aethylicus), глицерин (Glycerinum), оливковое масло (oleum Olivarum), персиковое масло (oleum Persicorum). Растворы бывают - водные (solutiones), спиртовые (solutiones spirituosae), масляные (solutiones oleosae), глицериновые (solutiones glycerinosaе). Стерильные растворы отпускаются в ампулах (in ampullis).

Настои и отвары - infusa et decocta (infusum, i, n; decoctum, i, n) Водные извлечения из растительного сырья, готовятся на воде. Для настоев используются мягкие части растений: трава (herba, ae, f) листья (folium, i, n), цветы (flos, floris, m); для отваров используются более грубые части: корни (radix, icis, f), корневища (rhizoma, atis, n), кора (cortex, icis, m).

Настойки - tincturae (tinctura, ae, f). Готовятся на спирте или эфире (tinctura aetherea).

Экстракты - extracta (extractum, i, n) - вытяжки из растительного сырья. По консистенции экстракты бывают extractum fluidum (жидкий экстракт), extractum spissum (густой экстракт), extractum siccum (сухой экстракт).

Эмульсии - emulsa ad usum internum для внутреннего употребления (emulsum, i, n). Жидкая форма, по внешнему виду напоминающая молоко. Эмульсии образуются путем смешивания воды с нерастворимыми в ней жидкостями - жирами, маслами и т.д.

Слизи - mucilagines (mucilago, inis, f). Густая жидкость, получаемая из растений, содержащих слизистые вещества - из семян льна (semina Lini), крахмала (Amylum, i, n), и добавляются к лекарствам в качестве *remedium corrigens*.

Микстуры - mixturae (mixtura, ae, f).

Сиропы - sirupi (sirupus, i, m). Используются в микстурах, отварах, настоях как *remedium corrigens*.

Суспензия - suspensiones (suspensio, onis, f). Представляет собой дисперсную систему, в которой твердое вещество взвешено в жидкости; предназначена для внутреннего, наружного или инъекционного применения.

NB! Лекарственная форма в рецепте записывается в Subscriptio после глагола fiat (fiant) и стоит в именительном падеже: Misce, ut fiat suppositorium (Nom. Sg).

Самостоятельная работа студентов к занятию.

Задание 1. Выпишите в словарь слова в словарной форме с указанием склонения и выучите их.

<i>Лекарственные растения</i>	
Belladonna, ae, f - красавка	Mentha (ae, f) piperita (us, a, um) – перечная мята
Calendula, ae, f - календула	Hypericum, i, n - зверобой
Convallaria, ae, f - ландыш	

<i>Лекарственные средства</i>	
Amidopyrinum, i, n - амидопирин Anaesthesinum, i, n - анестезин Dermatolum, i, n - дерматол Ichthyolum, i, n - ихтиол Glucosum, i, n - глюкоза Mentholum, i, n – ментол Naphthalanum, i, n - нафталан	Oleum (i, n) Ricini (us, i, m) – касторовое масло Oleum (i, n) Terebinthinae (ae, f) – скипидар Pix (icis) liquida (us, a, um) - деготь Tetracyclinum, i, n - тетрациклин Xeroformium, i, n – ксероформ
<i>Другие слова</i>	
antiasthmaticus, a, um - противоастматический bolus, i, f - глина destillatus, a, um – дистиллированный	fructus, us, m - плод gemma, ae, f - почка rectificatus, a, um - очищенный spirituosus, a, um – спиртовой

Урок.

Тема: Рецепт. Структура фармацевтических терминов. Номенклатура наименований лекарственных средств.

Цель:

- знать правила построения фармацевтических терминов и грамотного написания рецептов, минимум «частотных отрезков» (общих основ) ЛС; порядок слов в фармацевтических терминах и особенности построения некоторых групп терминов;
- уметь строить фармацевтические термины различной структуры в нужном падеже; грамотно оформлять рецепты; ориентироваться в многословных фармацевтических терминах.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Что такое частотный отрезок?
2. Какова структура двухсловных фармацевтических терминов?
3. В чем заключается особенность некоторых фармацевтических терминов (масел, мазей, пластырей и т.д.)?
4. Какова структура трехсловных фармацевтических терминов?

Основные понятия темы: частотный отрезок, однословный, двухсловный, трехсловный фармацевтический термин.

Рекомендуемая литература:

1. Основы латинского языка с медицинской терминологией [Электронный ресурс] : учебник / Панасенко Ю.Ф. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970433362.html>
2. Латинский язык [Электронный ресурс] / Т.Л. Бухарина, В.Ф. Новодранова, Т.В. Михина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431825.html>

Теоретический материал:

Структура фармацевтических терминов

Для образования однословных фармтерминов – тривиальных наименований лекарственных средств часто используются словообразовательные элементы, корни и просто словесные отрезки древнегреческого и латинского происхождения, называемые *частотными отрезками*, которые в некоторой степени отражают информацию о групповой фармакологической или химической принадлежности лекарственного средства, его терапевтических свойствах, источнике получения и др.

Запомните наиболее употребляемые частотные отрезки:

Латинский	Русский	Значение	Пример
aeth(yl)- aesthes-, cain- alg-, -dol- andr-, -test- cor-, card- chol- cillin-	-эт (ил) -естез-, каин- -альг-, -дол- -андр-, тест- -кор-, -кард- -хол- -циллин-	этильная группа местн. обезболив. болеутоляющее андроген.стероиды сердечные ср-ва желчегонные антибиотики-	Aethaminalum Anaesthesinum Tempalginum Androstendiolum Corvalolum Allocholum Ampicillinum
cycl-	-цикл-	пенициллины антиб.-производн. тетрациклина	Morphocyclinum
glyc- hydr- lax- meth(yl) muco- mucin-	-глик- -гидр- -лакс- -мет(ил) -мико- -мицин	глюкозосодерж. водородсодерж. слабительные метильная группа противогрибковые антибиотики продуцируемые грибом Streptomyces	Glycerinum Hydrocortisonum Laxaseptolum Methacinum Mycoseptinum Lincomycinum
naphth- oestr-	-нафт- -эстр-	от «нефть» преп. женских половых гормонов	Naphthizinum Synoestrolum
phen- phthor- phyll- pyr- sed- thio- thyr-	-фен- -фтор- -филл- -пир- -сед- -тио- -тир-	фенильная группа фторсодержащие от «лист» жаропонижающие успокаивающие от «сера» влияющие на щитовидную железу	Phenobarbitalum Phthorocortum Euphyllinum Antipyrimum Sedalginum Thiopentalum Thyreoidinum
vas-, angi- vit- Суффиксы: -zid- -zol- -zin-	ваз-, анги- -вит- -зид- -зол- -зин	сосудорасширяющ. витамины преп. азотсодержащие	Angiotensinum Pentavitum Phthivazidum Aethazolium Aminazinum

Помимо однословных наименований лекарственных препаратов имеется много двухсловных и многословных сочетаний. **Двухсловные термины** обычно имеют следующую структуру:

Определяемое слово + несогласованное определение

Tinctura Leonuri - настойка пустырника

Tabuleta Analgini – таблетка анальгина

Часто *несогласованное* определение в фармацевтических терминах переводится на русский язык прилагательным, т.е. *согласованным* определением:

а) в названиях масел: oleum Lini – льняное масло

oleum Ricini – касторовое масло (масло клещевины)

NB! Названия косточковых пишутся во множественном числе:

oleum Olivarum – оливковое масло

oleum Persicorum - персиковое масло

б) в названиях мазей: unguentum Zinci - цинковая мазь

в) в названиях пластырей: emplastrum Plumbi - свинцовый пластырь

г) в названиях некоторых других лекарственных форм:

aqua Menthae - мятная вода

massa pilularum - пилюльная масса

Трёхсловные термины с согласованным и несогласованным определением строятся следующим образом:

Определяемое + несогласованное + согласованное

слово определение определение

Solutio Camphorae oleosa - масляный раствор камфоры

Extractum Belladonnae siccum - сухой экстракт красавки

Самостоятельная работа студентов к занятию.

Задание 1. Выпишите в словарь слова в словарной форме с указанием склонения и выучите их.

<i>Лекарственные растения</i>	
Adonis (idis,f) vernalis (is,e) – горичвет весенний Althaea, ae, f - алтей Crataegus, i, f - боярышник	Eucalyptus, i, f - эвкалипт Millefolium, i, n - тысячелистник Urtica, ae, f – крапива Valeriana, ae, f - валериана
<i>Лекарственные средства</i>	
Adonizidum, i, n - адонизид Adrenalinum, i, n - адреналин Atropinum, i, n - атропин Bromcamphora, ae, f - бромкамфора Chininum, i, n - хинин Ephedrinum, i, n - эфедрин Glycerinum, i, n - глицерин	Liquor (oris) Ammonii (um,i,n) anisatus (us,a,um)-нашатырно- анисовые капли Norsulfazolium, i, n - норсульфазол Novocainum, i, n - новокаин Strychinum, i, n - стрихнин Tetracyclinum, i, n - тетрациклин Vaselinum, i, n - вазелин
<i>Другие слова</i>	
aether, eris, m - эфир isotonicus, a, um - изотонический	ophthalmicus, a, um - глазной quantum satis – сколько нужно

Урок.

Тема: Рецепт. Химическая номенклатура в рецепте. Структура наименований кислот, оксидов, солей.

Цель:

- знать способы образования наименований основных химических соединений, встречающихся в фармацевтической терминологии, принципы образования номенклатурных наименований кислот, оксидов, солей;
- уметь образовывать наименования основных групп химических терминов, а также извлекать информацию специального характера из номенклатурных наименований; анализировать, переводить на русский язык и строить на латинском языке фармацевтические термины, номенклатурные наименования лекарственных средств - как базы для формирования профессиональных компетенций.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Каковы принципы образования латинских названий кислот?
2. Каковы принципы образования латинских названий оксидов? закисей?
3. Каковы принципы образования латинских названий солей?

Основные понятия темы: химический элемент, названия кислот, оксидов, солей.

Рекомендуемая литература:

1. Основы латинского языка с медицинской терминологией [Электронный ресурс] : учебник / Панасенко Ю.Ф. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970433362.html>
2. Латинский язык [Электронный ресурс] / Т.Л. Бухарина, В.Ф. Новодранова, Т.В. Михина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431825.html>

Теоретический материал:

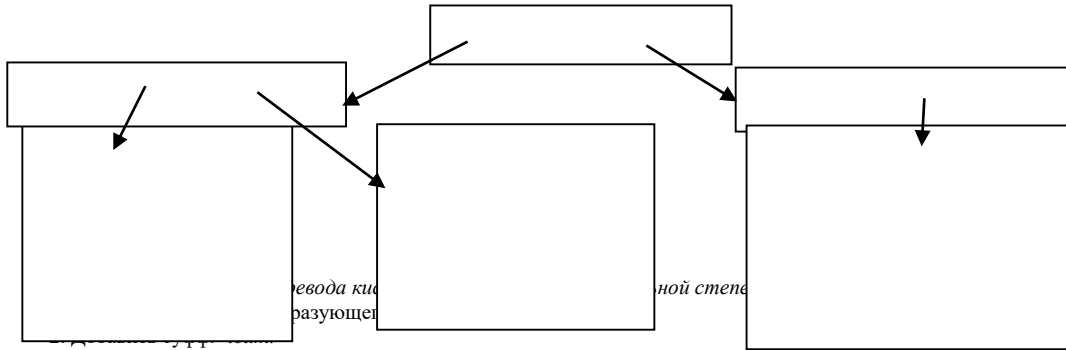
Химическая номенклатура в рецепте

Например: Oxygenium, i, n; Hydrargyrum, i, n

Исключения: Sulfur, uris, n; Phosphorus, i, m.

NB! Все химические элементы в рецепте пишутся с большой буквы.

Схема построения кислот



3. Написать полученное прилагательное после слова *acidum*.

4. Переводить на русский язык названия кислот с суфф. *-овая, -евая, -ная*: *acidum boricum* - борная кислота.

Ступени построения и перевода кислородных кислот с наименьшей степенью окисления:

1. Взять основу кислотообразующего элемента.

2. Добавить суффикс *-osum*.

3. Написать полученное прилагательное после слова *acidum*.

4. Переводить названия кислот с суфф. *-истая*: *acidum nitrosum* - азотистая кислота.

Ступени построения и перевода бескислородных кислот:

1. Приставка *hydro-*.

2. Добавить основу элемента.

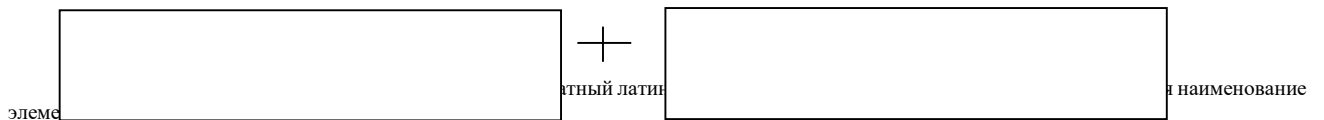
3. Добавить суффикс *-icum*.

4. Полученное прилагательное поставить после слова *acidum*.

5. Переводить на русский язык с окончаниями *-истоводородная, -водородная*: *acidum hydrobromicum* - бромистоводородная кислота, *acidum hydrosulfuricum* - сероводородная кислота.

NB! В названиях органических кислот русским суффиксам *-ова, -ева, -н* соответствует суффикс *-icum*: *acidum folicum* - фолиевая кислота.

Схема построения оксидов



Групповые названия оксидов:

оксид - *oxydum*,

пероксид - *peroxydum*,

гидроксид - *hydroxydum*,

NB! Названия закисей образуются из названия элемента и согласуемого с ним прилагательного *oxydulatus*, а, um – закисный:

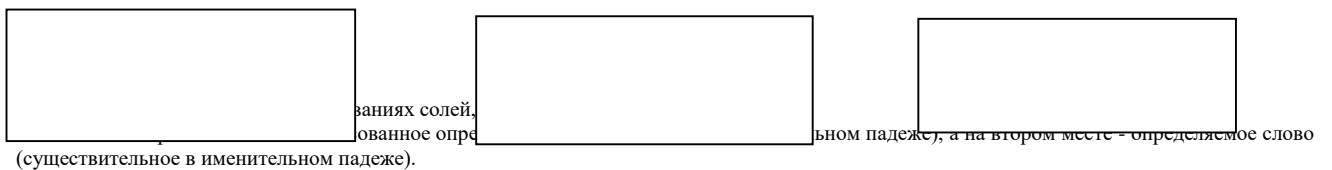
Zinci oxydum - оксид цинка

Hydrogenii peroxydum - пероксид водорода

Aluminii hydroxydum - гидроксид алюминия

Ferrum oxydulatum - закись железа

Схема построения солей



NB!

Суфф. *-as* – указывает на насыщенность кислородом, например: *sulfas, atis, m* - сульфат.

Суфф. *-is* – указывает на присутствие кислорода в меньшем количестве, например: *sulfis, itis, m* - сульфит.

Суфф. *-id* – указывает на отсутствие кислорода, например: *bromidum, i, n* - бромид.

Прист. *hydr* - означает наличие органического основания,

например: *hydrochloridum, i, n* - гидрохлорид.

Прист. *sub* – указывает на анионы основных солей,

например: *subgallas, atis, m* – основной галлат

Названия важнейших химических элементов

<i>Химический элемент</i>	<i>Латинское название</i>	<i>Русское название</i>
Al	Aluminium, i n	алюминий
Ag	Argentum, i n	серебро
As	Arsenicum, i n	мышьяк
Au	Aurum, i n	золото
B	Bromum, i n	бром
Ba	Barium, i n	барий
Bi	Bismuthum, i n	висмут
C	Carboneum, i n	углерод
Ca	Calcium, i n	кальций
Cl	Chlorum, i n	хлор
Cu	Cuprum, i n	медь
F	Fluorum, i n (<i>лат.</i>) seu Phthorum (<i>греч.</i>)	фтор
Fe	Ferrum, i n	железо
H	Hydrogenium, i n	водород
Hg	Hydrargyrum, i n	ртуть
I	Iodum, i n	йод
K	Kalium, i n	калий
Li	Lithium, i n	литий
Mg	Magnesium, i n seu Magnium, i n	магний
Mn	Manganum, i n	марганец
N	Nitrogenium, i n	азот
Na	Natrium, i n	натрий
O	Oxygenium, i n	кислород
Pb	Plumbum, i n	свинец
Ph	Phosphorus, i m	фосфор
S	Sulfur, ūris n	сера
Si	Silicium, i n	кремнь
Zn	Zincum, i n	цинк

Самостоятельная работа студентов к занятию.

Задание 1. Выпишите в словарь слова в словарной форме с указанием склонения и выучите их.

<i>Лекарственные растения</i>	
Chamomilla, ae, f - ромашка	Salvia, ae, f - шалфей
Hyoscyamus, i, m - белена	Sanguisorba, ae, f - кровохлебка
Leonurus, i, m - пустырник	Thermopsis, idis, f - термопсис
<i>Лекарственные средства</i>	
Aethylmorphinum, i, n - этилморфин	Ampicillinum, i, n - ампициллин
acidum ascorbinicum – аскорбиновая к-та	Amylum (i, n) Triticum (um, i, n) – пшеничный крахмал
acidum boricum – борная к-та	Euphyllinum, i, n – эуфиллин
acidum citricum- лимонная к-та	Methyl salicylas (atis)-метилсалицилат
acidum glutaminicum – глутаминовая к-та	Phenyl salicylas (atis) -фенилсалицилат
acidum hydrochloricum – соляная (хлористоводородная)	Streptocidum, i, n - стрептоцид
к-та	Thiaminum, i, n - тиамин
acidum salicylicum – салициловая к-та	
<i>Другие слова</i>	
gluconas, atis, m - глюконат	hydrocarbonas, atis, m - гидрокарбонат
glycerophosphas, atis, m -глицерофосфат	salicylas, atis, m - салицилат
	tetraboras, atis, m - тетраборат

Урок.

Тема: Рецепт. Стандартные рецептурные формулировки с глаголами. Предлоги в рецепте.

Цель:

- знать правила оформления рецепта, грамматическую зависимость в рецептурных сроках, особенности функционирования латинских предлогов;
- уметь грамотно оформлять рецепты; логически мыслить, анализировать и обрабатывать информацию.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Какие глаголы обычно употребляются в рецепте и в каких формах?
2. Какова особенность глагола *fiо, fieri*?
3. Как зависит падеж существительного от наклонения глагола?
4. Какие предлоги употребляются в рецепте?

Основные понятия темы: рецептурные формулировки с глаголами в повелительном и сослагательном наклонении.

Рекомендуемая литература:

1. Основы латинского языка с медицинской терминологией [Электронный ресурс] : учебник / Панасенко Ю.Ф. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollegelibrary.ru/book/ISBN9785970433362.html>
2. Латинский язык [Электронный ресурс] / Т.Л. Бухарина, В.Ф. Новодранова, Т.В. Михина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431825.html>

Теоретический материал:

СТАНДАРТНЫЕ РЕЦЕПТУРНЫЕ ФОРМУЛИРОВКИ С ГЛАГОЛАМИ

Сокращение	Полное написание	Перевод
D.	Da.	Выдай.

	f.	Fiat (fiant)	Пусть получится... (Пусть получатся...)
	M.	Misce.	Смешай.
	Rp.:	Recipe:	Возьми:
	Rep.	Repete.	Повтори.
	S.	Signa.	Обозначь.
	Steril.	Sterilisa.	Простерилизуй.
aeq.	Div. in p.	Divide in partes aequales.	Раздели на равные части.
	M.D.S.	Misce. Da. Signa.	Смешай. Выдай. Обозначь.
N...	D. t. d.	Da tales doses numero...	Выдай такие дозы числом.
	M. f. pil. (supp.)	Misce, fiant pilulae (suppositoria) numero...	Смешай, пусть получатся пилюли (свечи) числом...
	M. f. pulv. (lin., ungu.)	Misce, fiat pulvis (linimentum, unguentum)	Смешай, пусть образуется порошок (линимент, мазь)

СТАНДАРТНЫЕ РЕЦЕПТУРНЫЕ ФОРМУЛИРОВКИ И ВЫРАЖЕНИЯ С ПРЕДЛОГАМИ

	<i>Сокращенно</i>	<i>Перевод</i>
<i>с Ablativus</i>		
ex tempore		по мере требования
in ampullis	in amp.	в ампулах
in capsulis	in caps.	в капсулах
in capsulis gelatinosis	in caps.gel.	в желатиновых капсулах
in capsulis amylaceis	in caps. amyl.	в крахмальных капсулах
in charta cerata	in ch. cer.	в вощеной бумаге
in oblatis	in obl.	в облатках
in spritz-tubulis	in spr.-tub.	в шприц-тюбиках
in tabulettis	in tab.	в таблетках
in tabulettis obductis	in tab. obd.	в таблетках, покрытых оболочкой
in vitro	in vitr.	в склянке
in vitro nigro (flavo, fusco)	in vitr. nigr. in vitr. flav. (fusc.)	в черной склянке (желтой, темной)
in vivo		на живом организме
pro die		суточная доза (на день)
pro dosi		разовая доза (на один прием)
pro auctore (pro me)	pro auct.	для автора (для меня)
pro infantibus	pro infant.	для детей
pro inhalatione	pro inhalat.	для ингаляции
pro injectionibus	pro inject.	для инъекций
pro narcosi	pro narc.	для наркоза
pro roentgeno	pro roentg.	для рентгена
<i>с Accusativus</i>		
ad (100 ml)		до (100 мл)
ad usum externum	ad us. ext.	для наружного употребления
ad usum internum	ad us. int.	для внутреннего употребления
ad usum proprium	ad us. propr.	для собственного употребления
contra tussim		против (от) кашля
per os		через рот
per rectum		через прямую кишку
per se		в чистом виде
post mortem		посмертно

Самостоятельная работа студентов к занятию.

Выпишите в словарь слова в словарной форме с указанием склонения и выучите их.

<i>Лекарственные растения</i>	
Arnica, ae, f - арника	Myrtillus, i, m - черника
Lavandula, ae, f - лаванда	Quercus, us, f - дуб
Linum, i, n - лен	Tormentilla, ae, f - лапчатка
<i>Лекарственные средства</i>	
Chlorophylliptum, i, n - хлорофиллипт	Riboflavinum, i, n - рибофлавин
Iodoformium, i, n - йодоформ	Tanninum, i, n - танин
Furazolidonum, i, n - фуразолидон	Theobrominum, i, n - теобромин
Neomycinum, i, n - неомицин	Viride (idis, f) nitens (ntis) –
Oleandomycinum, i, n - олеандомицин	бриллиантовая зелень
Oxacillinum, i, n - оксациллин	
<i>Другие слова</i>	
dilutus, a, um - разведенный	praecipitatus, a, um - осажденный

flavus, a, um – желтый glycerinosus, a, um - глицериновый obductus, a, um – покрытый	оболочкой	solubilis, e – растворимый tritius, a, um - тертый
--	-----------	---

Урок.

Тема: Рецепт. Пропись готовых дозированных форм (таблеток, свечей, драже, глазных пленок).

Цель:

- знать образцы оформления рецептов на готовые дозированные формы; принципы и правила образования фармацевтических терминов различных групп, основные правила написания рецептов, а также грамматические особенности оформления рецептов на некоторые лекарственные формы (свечи, таблетки, драже, глазные пленки);
- уметь переводить на русский язык и выписывать на латинском языке рецепты на готовые дозированные формы; читать и понимать рецепты, выписывать рецепты на латинском языке.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Чем отличается прописывание готовых дозированных форм (таблеток, свечей, драже, глазных пленок) от прописи лекарственных средств, изготавливаемых в аптеке?
2. Каковы грамматические особенности прописывания готовых дозированных форм (таблеток, свечей, драже, глазных пленок)?

Основные понятия темы: Второй вид рецептурной прописи.

Рекомендуемая литература:

1. Основы латинского языка с медицинской терминологией [Электронный ресурс] : учебник / Панасенко Ю.Ф. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollegelibrary.ru/book/ISBN9785970433362.html>
2. Латинский язык [Электронный ресурс] / Т.Л. Бухарина, В.Ф. Новодранова, Т.В. Михина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431825.html>

Теоретический материал:

При прописывании таблеток следует помнить, что название лекарственной формы "таблетка" (tabuletta, ae f) является **прямым дополнением**, зависящим от глагола "Recipe" и ставится в винительном падеже множественного числа (Acc. plur.): Tabulettas...

Напр.: Возьми: Таблетки Амидопирин 0,5 числом 10.

Recipe: Tabulettas Amidopyrini 0.5 numero 10.

При прописывании таблеток со **сложным составом**, имеющих определенное (условное) название: "Теофедрин", "Верадон", "Цитрамон", "Аэрон" и др., существительное "таблетка" ставится на первом месте в Acc. plur, а название препарата - **в именительном падеже** единственного числа в кавычках, т.к. является приложением к слову «таблетки».

Напр.: Возьми: Таблетки "Теофедрин" числом 20

Recipe: Tabulettas "Theophedrinum" numero 20
Кем, чем? Abl.

Recipe: Tabulettas "Pentalginum" numero 6.

В последнее время большое распространение получили таблетки, покрытые оболочкой, - tabulettae obductae (Nom. Sing.: tabuletta obducta), или чаще dragee (фр.).

Напр.: Возьми: Таблетки "Олететрин", покрытые оболочкой 125000 ЕД.

Recipe: Tabulettas "Oletetrinum" obductas 125000 ED.
какие? Acc.

II. При прописывании суппозиториев (свечей) следует запомнить, что название лекарственной формы "суппозиторий" - suppositorium, ii, n является **прямым** дополнением, зависящим от глагола "Recipe" и ставится в винительном падеже множественного числа (Acc. Plur.) - suppositoria...

Напр.: Возьми: Суппозитории (свечи) "Анестезол" числом 10.

Recipe: Suppositoria "Anaesthesolum" numero 10
чем? Abl.

Часто название лекарственного вещества вводится с предлогом cum (с, вместе) и поэтому ставится в Abl. Sing.

Напр. Возьми: Суппозитории (свечи) с экстрактом Красавки числом 10.

Recipe: Suppositoria cum extracto Belladonnae numero 10.
Кем, чем? Abl.

Самостоятельная работа студентов к занятию.

Выпишите в словарь слова в словарной форме с указанием склонения и выучите их.

<i>Лекарственные растения</i>	
Anisum, i, n - анис	Malva, ae, f — мальва
Hirporrhoe, es, f - облепиха	Schizandra, ae, f - лимонник
<i>Лекарственные средства</i>	
Dibazolium, i, n - дибазол	Pilocarpinum, i, n - пилокарпин
Furacilinum, i, n - фурацилин	Rutinum, i, n - рутин
Hydrocortisonum, i, n - гидрокортизон	Saccharum, i, n - сахар
Morphinum, i, n - морфин	Sulfadimezinum, i, n - сульфадимезин
Nystatinum, i, n - нистатин	Talcum, i, n - тальк
Paraverinum, i, n - папаверин	Theophyllinum, i, n - теофиллин
<i>Другие слова</i>	
aether, eris, m - эфир	elixir, iris, n - эликсир
aethereus, a, um - эфирный	purus, a, um - чистый

18. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ПАТОЛОГИИ»

Лекция №1

Тема: «Нозология. Типовые патологические процессы (шок)»

Цель: сформировать у студентов представления о предмете и задачах патофизиологии среди других медицинских наук, болезни, патологическом процессе, патологической реакции, патологических состояниях, образовать понятия об этиологии, патогенезе и саногенезе; формирование понятий экстремальных состояний, в частности шока, патофизиологических событий в процессе формирования шоковых органов.

Аннотация: Предмет и задачи патофизиологии, ее место среди других медицинских дисциплин. Основные разделы патофизиологии, включающие: А. Общая нозология- учение о болезни (*общее учение о болезни* – основные понятия, номенклатура и классификация болезней, роль факторов в формировании болезни; *общая этиология* – характеристика причинных факторов, классификация причинных факторов; *общий патогенез*- о механизмах становления, течения и исходов болезни). Б. Учение о типовых патологических процессах. В. Типовые нарушения при различной патологии органов и систем. Методы исследований, применяемых в патофизиологии. Основной метод патофизиологии – эксперимент. Виды эксперимента: включения, раздражения, парабоза, культуры тканей, трансплантации, имбридинга, молекулярно-генетические методы и т.д. Общее учение о болезни. Понятие о патологическом процессе, патологической реакции, патологическом состоянии, типовых патологических процессах. Соотношение структурных изменений и конкретных проявлений болезни. Стадии развития болезни: 1. начало болезни, 2. клинических проявлений болезни, 3. период реабилитации. Исходы болезни: выздоровление полное и неполное, неполное выздоровление – хронизация, рецидив; смерть клиническая и биологическая.

Шок: характеристика понятия, виды. Общий патогенез шоковых состояний; сходство и различия отдельных видов шока. Стадии шока, основные функциональные и структурные нарушения на разных его стадиях. Необратимые изменения при шоке. Патофизиологические основы профилактики и терапии шока. Травматический шок, понятие, стадии, патогенез.

Лекция № 2

Тема: Гипоксия

Цель: формирование у студентов знаний о гипоксии как типовом патологическом процессе, лежащим в основе различных заболеваний, о механизмах компенсации при гипоксии, о механизме гипоксического повреждения клетки для достижения использования полученных знаний при дальнейшем изучении фундаментальных дисциплин и решении практических задач по профилактике заболеваний

Аннотация: Гипоксии: определение гипоксии. Виды гипоксий. Основные нарушения в организме, органах и клетках при гипоксии. Механизмы компенсации кислородной недостаточности. Срочные и долговременные механизмы адаптации организма к гипоксии. Общие механизмы гипоксического повреждения клетки. Повреждение мембран и ферментов в клетке; значение перекисного окисления липидов (ПОЛ) в повреждении клетки; прооксиданты и антиоксиданты. Нарушение механизмов энергообеспечения клетки. Значение дисбаланса ионов натрия, калия и кальция в повреждении клетки.

Лекция № 3

Тема: «Патология системы кровообращения»

Цель: приобретение студентами достаточных знаний о причинах патологии сердечно-сосудистой системы, эпидемиологии, факторах риска, механизмах компенсации сердечно-сосудистой системы, ремоделировании миокарда как типовом патологическом процессе.

Аннотация: Патофизиология сердечно-сосудистой системы. Распространенность заболеваний сердечно-сосудистой системы, их общая этиология и механизмы развития. Факторы риска, *роль здорового образа жизни*. Сердечная недостаточность: характеристика понятия, формы. Механизмы развития. Миокардиальная сердечная недостаточность. Причины, механизмы развития. Перегрузочная сердечная недостаточность. Понятие о перегрузке объемом и сопротивлением. Компенсаторная гиперфункция миокарда, причины, стадии развития. Гипертрофия миокарда как проявление системного структурного следа и формирования долговременной адаптации сердца к повышенной нагрузке. Ремоделирование миокарда как типовой патологический процесс, пусковые факторы и единицы ремоделирования. Роль гемодинамического стресса и нарушений эндокринной регуляции в структурной и функциональной перестройке миоцитарного и интерстициального компонентов при ремоделировании. Ишемическая болезнь сердца, формы, причины и механизмы развития. Кардиогенный шок. Защитные механизмы при ишемии.

Лекция № 4

Тема: «Патология мочеобразования и мочеотделения».

Цель: приобретение студентами достаточных знаний по вопросам причин и механизмов развития патологии почек, основных синдромов при патологии почек, развитию острой почечной недостаточности и хронической болезни почек.

Аннотация лекции: Типовые формы патологии почек: общая характеристика, виды, их взаимосвязь. Нарушения фильтрации, экскреции, реабсорбции, секреции в почках как основы развития почечной недостаточности. Этиология и патогенез нарушений функции клубочков и канальцев почек. Ренальные симптомы. Изменения суточного диуреза (поли-, олиго-, анурия), изменения относительной плотности мочи. Гипо- и изостенурия, их причины и диагностическое значение. Оценка концентрационной функции канальцев почек. Мочевой синдром. Протеинурия, гематурия, лейкоцитурия, их виды, причины, диагностическое значение. Патологические составные части мочи ренального и экстраренального происхождения. Экстраренальные симптомы и синдромы при заболеваниях почек. Патогенез и значение анемии, артериальной гипертензии, отеков. Нефротический синдром. Виды, патогенез. Этиология, патогенез, клинические проявления, принципы лечения. Гломерулонефриты, его виды, проявления, принципы лечения. Почечно-каменная болезнь. Этиология, патогенез, клинические проявления. Острая почечная недостаточность (ОПН). Формы, этиология, патогенез, стадии, принципы лечения. Хроническая почечная недостаточность (ХПН). Этиология, стадии, особенности патогенеза ХПН. Уремия.

Лекция №5

Тема: «Патология нейроэндокринной регуляции»

Цель: сформировать у студентов представления об основных принципах регуляции биологической системы, роли нейроэндокринной системы в иерархии регуляции; о причинах и механизмах нарушений функционирования эндокринной системы.

Аннотация: Общая этиология и патогенез эндокринопатий. Принципы функционирования нейроэндокринной системы. Гормоны гипофиза, их классификация. Роль нарушений гипоталамо-гипофизарной регуляции в развитии эндокринных расстройств. Соматотропный гормон. Механизм действия. Влияние парциальной гипопункции аденогипофиза на организм. Соматотропная недостаточность. Этиология и патогенез нарушений. Влияние тотальной гипопункции аденогипофиза на организм: пангипопитуитаризм. Влияние гиперфункции аденогипофиза на организм: гигантизм, акромегалия, болезнь Иценко-Кушинга. Аргинин-вазопрессин. Механизм антидиуретического действия. Несахарный диабет. Синдром неадекватной продукции АДГ. Гормоны коры надпочечников (глюкокортикоиды, минералокортикоиды, андрогены). Мозговое вещество надпочечников. Катехоламины. Понятие о гиперкортицизме. Синдром Иценко-Кушинга. Надпочечниковая недостаточность. Определение понятия. Гипотиреоз. Определение понятия. Первичный, вторичный и периферический гипотиреоз. Этиология и патогенез нарушений при ранних и поздних формах гипотиреоза (кретинизм, микседема). Тиреоидиты: острый, подострый, хронический. Хронический лимфоцитарный тиреоидит (тиреоидит Хошимото). Тиреотоксикоз.

Определение понятия. Диффузный токсический зоб, этиология, патогенез развития основных проявлений. Зоб (определение понятия). Зобогенные вещества. Йоддефицитные состояния (эндемический зоб).

Лекция № 6

Тема: «Патология углеводного обмена. Сахарный диабет».

Цель: формирование у студентов достаточных знаний о патогенезе сахарного диабета, видах, роли наследственности, вирусов, ожирения в патогенезе сахарного диабета, о патогенезе нарушений внутренних органов, обусловленных глюкокотоксичностью, для достижения умения использования полученных знаний при изучении фундаментальных, клинических и гигиенических дисциплин, а также решению задач по профилактике развития сахарного диабета.

Аннотация: Патология углеводного обмена. Изменения углеводного обмена, связанные с нарушением их поступления с пищей, переваривания и всасывания. Нарушения синтеза, депонирования и расщепления гликогена. Расстройства транспорта углеводов в клетки и их внутриклеточного метаболизма. Гипогликемические состояния, виды, причины и механизмы возникновения, расстройства физиологических функций и обменных процессов при острой и хронической гипогликемии. Гипогликемическая кома. Расстройства физиологических функций и обменных процессов при гипергликемиях. Спонтанный (первичный) сахарный диабет, типы. Общая характеристика заболевания, форм, причины возникновения, патогенез. Сахарный диабет 1 типа как проявление «абсолютной» инсулиновой недостаточности. Роль наследственности, вирусов, аутоиммунных механизмов в поражении β -клеток поджелудочной железы. Сахарный диабет 2 типа как проявление «относительной» инсулиновой недостаточности. Основные патогенетические факторы, определяющие толерантность β -клеток поджелудочной железы к глюкозе и толерантность тканей к инсулину. Нарушения обмена веществ при сахарном диабете. Взаимосвязь сахарного диабета с ожирением и атеросклерозом. Патологические последствия избыточного гликозилирования структур различных органов тканей, осложнения сахарного диабета. Диабетическая кома, виды и проявления.

Урок №1

Тема: «Патология теплового обмена. Лихорадка. Гипертермия. Гипотермия».

Цель: формирование у студентов достаточных знаний о механизмах теплорегуляции, о роли лихорадки как защитного эволюционно-выработанного патологического процесса, о механизмах адаптации организма к изменениям температуры окружающей среды, для достижения умения использовать полученные знания при последующем изучении дисциплин профессионального блока и решении практических задач по профилактике заболеваний

Аннотация: Причины лихорадочных реакций. Пирогенные вещества, их химическая природа, место образования и механизм действия. Стадии лихорадки. Изменения теплопродукции и теплоотдачи по стадиям лихорадки. Изменения обмена веществ и физиологических функций при лихорадке. Биологическая сущность лихорадочной реакции для организма. Отличие лихорадки и экзогенной гипертермии. Гипотермия, механизм развития. Понятие о гибернации.

Урок №2

Тема: «Патология иммунной системы»

Цель: формирование у студентов достаточных знаний по вопросам патологии иммунной системы, причинах и механизмах развития, патогенезе аллергических реакций, их отличий, основных механизмах развития аутоиммунной патологии, для достижения умения использования полученных знаний при изучении других фундаментальных и профессиональных дисциплин, а также при решении задач по профилактике аллергических заболеваний

Аннотация: Иммунологическая реактивность, ее формы. Патологическая иммунологическая реактивность. Аллергия: общая характеристика и значение в патологии. Классификация аллергии, ее формы. Формы аллергии по Джеллу и Кумбсу. Стадии аллергических реакций. Сенсибилизация, механизмы развития и проявления. Медиаторы аллергии, виды образования и высвобождения, значение. Гиперчувствительность немедленного и замедленного типов. Этиология, патогенез анафилаксии, атопии, лекарственной аллергии, сывороточной болезни. Понятие об аутоиммунных заболеваниях. Принципы диагностики аллергических состояний. Принципы предупреждения и лечения аллергии.

Урок №3

Тема: «Патология внешнего дыхания»

Цель: сформировать у студентов представления о механизмах нарушений внешнего дыхания, раскрыть механизмы развития дыхательной недостаточности, её формах и механизмах компенсации.

Аннотация: Недостаточность внешнего дыхания. Определения понятия. Основные причины. Механизмы компенсации нарушения внешнего дыхания: легочные и нелегочные. Гиперкапнический (вентиляционный) и гипоксемический (паренхиматозный) типы дыхательной недостаточности.

Дыхательная недостаточность, связанная с нарушением альвеолярной вентиляции легких, причины, механизм развития. Обструктивный и рестриктивный типы дыхательной недостаточности. Дыхательная недостаточность, связанная с нарушением диффузии газов в легких, причины, механизмы развития. Дыхательная недостаточность, связанная с нарушением легочного кровотока, причины, механизмы развития. Изменения вентиляционно - перфузионных соотношений. Одышка. Определение понятия. Виды. Механизм развития. Степени дыхательной недостаточности и критерии их оценки. Периодическое дыхание, типы, причины развития. Гипоксия, определение понятия, классификация гипоксий, патогенез.

19. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ И ИММУНОЛОГИИ»

МОДУЛЬ 1. ОБЩАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Тема 1. Морфология микроорганизмов.

Цель. Дать определение микробиологии как науки. Изучить значение микробиологии для медицины. Ознакомиться с методами изучения морфологии микроорганизмов. Изучить морфологию различных групп микроорганизмов.

Тип занятия:

Лекция №1. Микробиология как наука. Морфология микроорганизмов.

Урок №1. Морфология, классификация и таксономия микроорганизмов. Методы изучения.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Медицинская микробиология. Её значение в практической деятельности медицинского работника. Задачи предмета.
2. Оптическая микроскопия. Полезное увеличение. Разрешающая способность микроскопа.
3. Назначение и типы микропрепаратов из микроорганизмов: нативные, окрашенные (позитивно, негативно).
4. Строение бактериальной клетки.
5. Понятие о простых и сложных методах окраски бактерий и их назначение.
6. Основные группы микроорганизмов и их взаиморасположение в природе.
7. Сравнительная морфология простейших, грибов, бактерий (разных таксонов), спирохет, риккетсий, микоплазм, хламидий,

вирусов.

Краткий конспект теоретического материала.

Медицинскую микробиологию классифицируют на клиническую, санитарную, фармацевтическую. Предмет медицинской микробиологии включает следующие разделы.

1. Биология и экология микроорганизмов – возбудителей инфекций. Эти знания нужны будущему медицинскому работнику для постановки этиологического диагноза и изучения эпидемиологии заболеваний на старших курсах.

2. Закономерности инфекционного процесса – основа медицинских знаний патогенеза заболеваний и, следовательно, проведения патогенетической терапии.

3. Иммунитет – обширный раздел предмета, который сформировался в самостоятельную науку – иммунологию. Знания иммунитета необходимы медицинскому работнику для этиологической диагностики, специфической терапии и профилактики инфекционных болезней.

4. Микробиологические методы исследований. Медицинский работник должен знать принципы и методы лабораторной диагностики заболеваний для постановки диагноза.

5. Принципы терапии и профилактики болезней микробной этиологии, - их знание необходимо медицинскому работнику любой специальности.

Зачем медицинскому работнику нужно знать медицинскую микробиологию? Студент должен усвоить предмет, чтобы уметь решать 2 основные задачи в деятельности медицинского работника: постановка этиологического диагноза на основе знаний принципов и методов микробиологической диагностики инфекций; проведение терапии и профилактики болезней на основе понимания подходов к химиотерапии и применению иммунобиологических препаратов.

История развития микробиологии

Морфологический период (А. Левенгук, Д. Самойлович, Э. Дженнер), **физиологический период**: (работы Л. Пастера и его школы; их значение в развитии общей и медицинской микробиологии, прикладной иммунологии; вакцины Пастера; работы Р. Коха и его школы; их значение для медицинской микробиологии); **иммунологический и современный периоды**: открытие И.И. Мечниковым фагоцитоза, открытие гуморальных факторов иммунитета (П. Эрлих), получение лечебных сывороток (Э. Беринг, Э. Ру); роль отечественных ученых в развитии микробиологии (И.И. Мечников, Г.Н. Габричевский, Н.Ф. Гамалея, Л.А. Зильбер, З.В. Ермольева, П.Ф. Здродовский, В.Д. Тимаков, С.В. Прозоровский и др.); Д.И. Ивановский – основоположник вирусологии. Развитие вирусологии во второй половине XX века, роль отечественных ученых (А.А. Смородинцев, В.М. Жданов, М.П. Чумаков и др.).

Морфология микроорганизмов

Простейшие. Эукариотические одноклеточные микроорганизмы подцарства Protozoa в царстве животных. **Грибы.** Эукариотические одноклеточные или многоклеточные микроорганизмы, нефотосинтезирующие, с клеточной стенкой. **Бактерии.** Прокариотические одноклеточные микроорганизмы с клеточной стенкой. **Спирохеты.** Прокариотические одноклеточные подвижные грамотрицательные микроорганизмы спиральной формы. **Актиномицеты.** Ветвящиеся грамположительные бактерии, образующие мицелий из нитевидных клеток (гифы). Основные таксоны возбудителей болезней человека: род *Actinomyces* (возбудители актиномикоза), род *Nocardia* (возбудители нокардиоза и мицетомы). **Риккетсии.** Мелкие грамотрицательные палочковидные, кокковидные и часто плеоморфные бактерии, без жгутиков, облигатные внутриклеточные паразиты. **Хламидии.** Мелкие грамотрицательные неподвижные кокковидные бактерии, облигатные внутриклеточные паразиты. **Микоплазмы.** Мелкие бактерии, лишенные клеточной стенки, окружены цитоплазматической мембраной, содержат стеролы, варьируют по форме от сферических до разветвленных или спиральных нитей. **Вирусы.** Облигатные генные паразиты малых размеров (менее 200 нм), доклеточной организации, имеющие 1 тип нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК), характеризуются дисъюнктивным (разобленным) способом репродукции (размножения). **Прионы и вирионы.** Прионы – белковые инфекционные частицы, вызывающие трансмиссивные губкообразные энцефалопатии человека. Вирионы – лишенные белковой оболочки свободные молекулы РНК, - возбудители некоторых болезней растений, животных и человека.

Тема 2. Физиология и генетика микроорганизмов

Цель занятия: Изучить физиологию и генетику различных групп микроорганизмов. Ознакомиться с методами выделения, идентификации микроорганизмов.

Тип занятия:

Лекция №2 Физиология и генетика микроорганизмов.

Урок №2 Физиология бактерий, грибов, вирусов. Методы культивирования микроорганизмов. Типы питательных сред. Генетика микроорганизмов. Изменчивость бактерий и вирусов. Применение генетических методов в диагностике инфекционных заболеваний. Биотехнологии.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Физиологическая роль питания и дыхания у бактерий.
2. Ферменты бактерий и их практическое использование. Биотехнология.
3. Дифференциация микроорганизмов по типу дыхания, питания и отношению к температуре.
4. Динамика роста бактериальной популяции в жидкой питательной среде.
5. Практическое использование знаний о физиологии микроорганизмов. Условия культивирования бактерий:
 - а) типы питательных сред;
 - б) культивирование облигатных паразитов;
 - в) культивирование анаэробов.
6. Правила забора и транспортировки исследуемого материала для бактериологического исследования.
7. Правила оформления направления на бактериологическое исследование.
8. Методы выделения чистых культур микроорганизмов.
9. Бактериологический метод диагностики. Цель. Этапы. Диагностическая ценность.
10. Строение бактериального генома.
11. Плазмиды и их роль в жизнедеятельности бактерий.
12. Модификации и мутации бактерий. Практическое использование (популяционный анализ).
13. Рекombинативная изменчивость - механизмы трансформации, трансдукции, конъюгации.
14. Генная инженерия в медицинской микробиологии. Цели. Задачи.
15. Структура бактериофага.
16. Этапы взаимодействия бактериофага и клетки бактерий.
17. Умеренные и вирулентные бактериофаги, их практическое использование в медицине.
18. Роль бактериофагов в изменчивости бактерий.

Краткий конспект теоретического материала.

Физиология микроорганизмов как раздела микробиологии, изучающего закономерности жизнедеятельности микробов: питания, дыхания, размножения, взаимодействия с внешней средой. Луи Пастер как основоположник физиологического периода в развитии микробиологии.

Биологическая сущность питания микроорганизмов и классификация микроорганизмов по основным типам питания: аутотрофы, гетеротрофы, сапрофиты, паразиты. Уникальность механизма питания прокариот, связанная с экзогенным расщеплением субстрата. Практическое значение ферментативной активности микроорганизмов в медицине и биотехнологической промышленности.

Биологическая сущность дыхания микроорганизмов и приводится классификация микробов по типам дыхания: аэробы, анаэробы, микроаэрофилы. Закономерности роста и размножения микроорганизмов.

Использование знаний о физиологии микроорганизмов в лабораторной практике бактериологических исследований. Основные условия культивирования бактерий: питательные среды, температура, сроки. Алгоритм и методика основного метода лабораторной диагностики инфекционных заболеваний.

Организация генетического аппарата прокариот, функциональная классификация генов, особенности репликации ДНК у прокариот. Понятие мобильных генетических элементов, их классификация и функции. Механизмы горизонтального переноса генов у одноклеточных организмов: трансформации, конъюгации и трансдукции.

Тема 3. Экология микроорганизмов

Цель занятия: Изучить экологию микроорганизмов. Ознакомиться с методами микроорганизмов.

Тип занятия:

Лекция №3. Экология микроорганизмов.

Урок №3. Экология микроорганизмов. Влияние абиотических и биотических факторов на микроорганизмы. Микрофлора воды, воздуха, почвы. Санитарно-показательные микроорганизмы. Микрофлора здорового человека. Асептика, стерилизация, антисептика, дезинфекция. Противомикробные и химиотерапевтические препараты.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Формы симбиоза. Особенности паразит - хозяинных взаимодействий.
2. Взаимоотношения между микробами в ассоциациях: симбиоз, метабиоз; синергизм, антагонизм.
3. Микробы – антагонисты, их использование в производстве.
4. Факторы внешней среды, результаты их действий на микроорганизмы, условия, определяющие подобный результат.
5. Понятие о стерилизации, дезинфекции, асептике и антисептике. Примеры.
6. Способы стерилизации. Аппаратура.
7. Понятие о химиотерапии и химиотерапевтических препаратах. Химиотерапевтический индекс. Механизмы действия сульфаниламидов и хинолонов.
8. Антибиотики. Определение. Классификация по источнику и способу получения.
9. Антибиотики. Классификация по химической структуре, по механизму и спектру действия.
10. Механизмы, обеспечивающие формирование резистентности микроорганизмов к лекарственным препаратам. Пути преодоления.
11. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.

Краткий конспект теоретического материала.

Понятия «экология», «микрoэкология», «биоценоз и экосистема», «симбиоз». Определение взаимодействий между микроорганизмами. Микрoэкология, как наука о взаимодействии, определяющей распространённость и численность микроорганизмов. Цели и задачи современной экологии микроорганизмов. Механизмы выживания бактерий в природных экосистемах. Микробный состав воды, почвы, воздуха. Функция микробиоты в поддержании гомеостаза организма. Колонизационная резистентность и механизмы ее формирования, факторы, определяющие состояние колонизационной резистентности, роль нормальной микрофлоры в колонизационной резистентности организма. Критерии диагностики состояния колонизационной резистентности: определение состояния местного иммунитета, определение состояния нормальной микрофлоры. Прикладные аспекты микробной экологии: регуляция нормальной микрофлоры как основа микробиологической терапии; коррекция колонизационной резистентности лекарственными препаратами: критерии выбора препарата. Симбиология, этапы формирования биоплёнок на различных поверхностях; адгезия и коагрегация бактерий; кворум-сенсинг факторы.

Антибиотики, имеющие различное происхождения и механизм действия. Цели и задачи современной антибиотикотерапии. Вклад З.В. Ермолевой и П. Эрлиха как основоположников антибактериальной химиотерапии. Мишени для антибиотиков в прокариотической клетке. Эффекты действия антибиотиков на микробную клетку. Условия формирования антибиотикорезистентности и борьбы с данным явлением. Генетические основы антибиотикорезистентности. Осложнения антибиотикотерапии.

Тема 4. Учение об инфекции. Инфекционный процесс.

Цель. Дать определения понятиям инфекционный, эпидемический процесс, внутрибольничные инфекции. Изучить виды, формы, стадии инфекции, механизмы, факторы передачи. Факторы патогенности микроорганизмов. Роль организма человека и факторов внешней среды в возникновении, развитии и исходе инфекционного процесса. Изучить организацию профилактических и противоэпидемических мероприятий.

Тип занятия:

Лекция №4. Учение об инфекции. Инфекционный процесс

Урок №4. Учение об инфекции. Инфекционный процесс

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Понятия: «Инфекционный процесс» (движущие силы), «Инфекционная болезнь». Внутрибольничные инфекции.
2. Сепсис, бактериемия, токсемия.
3. Формы инфекции: экзогенная и эндогенная, очаговая и генерализованная, моно- и смешанная, вторичная инфекция, реинфекция, суперинфекция.
4. Патогенность и вирулентность микробов. Определение.
5. Распространение микроорганизмов в окружающей среде.
6. Микробная экология, ее задачи, значение для здравоохранения и медицины.
7. Нормальная микрофлора организма человека, ее роль в физиологических процессах и при патологии.
8. Индигенная микрофлора кишечника, основные таксоны.
9. Роль макроорганизма и окружающей среда в инфекционном процессе.
10. Неспецифические факторы защиты организма человека от микробов.

Краткий конспект теоретического материала.

Возникновение, течение и исход инфекционного процесса обусловлены тремя движущими силами: патогенным микроорганизмом (с его количественными и качественными характеристиками); состоянием восприимчивого макроорганизма; факторами внешней среды (т.е. экологическими), где происходит взаимодействие микроба с макроорганизмом.

Микроорганизм характеризуется двумя качествами: патогенностью и вирулентностью. Патогенность – видовой, генотипический признак. Патогенность – способность вида микробов вызывать инфекционный процесс у одного или нескольких видов организмов. Пример патогенных видов: *Corynebacterium diphtheriae*, *Vibrio cholerae* – патогенные виды для человека; *Mycobacterium bovis* – патогенный вид для человека и крупного рогатого скота. Вирулентность - индивидуальный (штаммовый), фенотипический признак, мера патогенности в конкретном штамме. Пример вирулентности: штамм № 1 *V.cholerae* высоковирулентный по отношению к больному А, т.к. вызвал смерть больного от холеры; штамм № 2 *V.cholerae* низковирулентный по отношению к лицу Б, т.к. вызвал у него инфекционный процесс в форме здорового бактерионосительства.

Токсины. Эндотоксины характерны для грамотрицательных микроорганизмов, не специфичны по механизму действия, вызывают общую интоксикацию организма. Экзотоксины – это секретируемые токсины белковой природы со специфическим действием на организм. По механизму действия делятся на мембранотоксины (гемолизины (Рис. 3.2), цитотоксины и др.), функциональные блокаторы (холероген и др.), эксфолиатины и эритрогенины. Из экзотоксинов путем их инактивации получают вакцины-анатоксины (столбнячный, дифтерийный и т.д.).

Часто решающим фактором, определяющим во многом форму проявления, длительность, тяжесть и исход инфекционного процесса, является состояние макроорганизма, его способность механизмами неспецифической (факторы естественной резистентности или факторы неспецифической резистентности) и специфической (антигенспецифические механизмы, т.е. иммунный ответ) защиты уничтожить и удалить из организма микробы и продукты их жизнедеятельности. К факторам неспецифической резистентности относятся механические (кожа, слизистые), физико-химические (ферменты, лизоцим, рН и др.) и иммунобиологические барьеры (фагоцитоз, комплемент, интерфероны, защитные белки сыворотки крови и др.). Механизмы неспецифической защиты определяют бактерицидные свойства кожи, слизистых, крови

и других тканей и органов. Неспецифическая защита от микроорганизмов реализуется по преимуществу с участием миелоидных клеток (моноцитов/макрофагов, нейтрофильных гранулоцитов и т.д.) и гуморальных составляющих – лизоцима, бета-лизинов, пропердина; белков острой фазы, включая белки системы комплемента, фибронектин, С-реактивный протеин и др.

Факторы внешней среды. Важность изучения микрофлоры внешней среды (почвы, воздуха, воды) определяется тем, что объекты внешней среды являются путями передачи инфекции. При изучении и оценке микрофлоры объектов внешней среды учитывается общее количество микробов в 1 м³ воздуха, их виды и патогенность. Это можно сделать только при помощи бактериологического метода, позволяющего подсчитать число колоний и, выделив чистые культуры, определить их вид. Для оценки санитарного состояния объектов внешней среды используются санитарно-показательные микробы.

Для воздуха санитарно-показательными микробами являются золотистый стафилококк и гемолитический стрептококк, нахождение которых в воздухе любого помещения свидетельствует о санитарном неблагополучии, и тем более недопустимо их нахождение в воздухе операционных, послеоперационных палат, родильных залов, палат новорожденных и др.

Для исследования микрофлоры воздуха используют различные методы: седиментационный (метод Коха), фильтрационный (воздух продувают через воду) и аспирационные методы, основанные на принципе ударного действия воздушной среды с использованием специальных приборов (аппарат Короткова и др.).

Санитарно-микробиологический анализ почвы включает определение бактерий группы кишечной палочки (БГКП), общей численности сапрофитных почвенных микроорганизмов, титра *C. perfringens*, термофильных сапрофитных бактерий (растущих при 60±2°C), энтерококков. К бактериям группы кишечной палочки относятся бактерии семейства *Enterobacteriaceae*: родов *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*; это грамотрицательные, не образующие спор и не обладающие оксидазной активностью палочки, ферментирующие лактозу и глюкозу до кислоты и газа при 37° С в течение 24 ч. Эти бактерии выделяются в окружающую среду только с испражнениями человека и теплокровных животных.

МОДУЛЬ 2. Иммунология

Тема 5. Организация иммунной системы. Антигены. Антитела.

Цель. Дать определения понятиям «иммунитет», его значение для человека и общества. Виды и формы иммунитета. Органы и клетки иммунной системы. Формы иммунного ответа. Строение и свойства антигенов. Строение и свойства антител, их функции, деление на классы. Практическое применение реакций антиген-антитело. Вакцины и сывороточные иммунные препараты: виды, показания и противопоказания их применения, условия их хранения и транспортировки.

Тип занятия:

Лекция №5. Организация иммунной системы. Антигены. Антитела

Урок №5. Структура и функция иммунной системы

Урок №6. Антигены. Антитела. Реакции иммунитета

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета: видовой, приобретенный, естественный, искусственный. Активный и пассивный.
2. Иммунная система организма человека. Имунокомпетентные клетки, их основные функции. Понятие о межклеточной кооперации и ее роли в иммуногенезе.
3. Реакция агглютинации, ее разновидности. Практическое использование.
4. Реакция преципитации: методы постановки, применение в медицинской практике.
5. Вакцинопрофилактика, типы вакцин, их получение. Адьюванты. Вакциноterapia. Активная иммунизация, показания.

Примеры.

6. Серотерапия и серопрфилактика инфекционных болезней. Сыворотки, гамма-глобулины (иммуноглобулины) гомологичные и гетерологичные, их изготовление и использование. Пассивная иммунизация, показания. Примеры из практики.
7. Антигены и их характеристика. Понятия об иммуногенности, протективные антигены. Специфичность антигенов. Антигенная структура микроорганизмов.
8. Антитела. Классы иммуноглобулинов, их структура и функции. Неполные антитела, их обнаружение. Динамика антителообразования.
9. Фагоцитоз, фагоцитирующие клетки. Основные стадии фагоцитоза и их характеристика. Завершенный и незавершенный фагоцитоз.

Краткий конспект теоретического материала.

Определение понятий «Иммунитет», «Антиген», «Антитело»; перечислить виды антигенов (полноценные, гаптены, п/гаптены); понятия «Детерминантная группа» и «Активный центр». Механизмы взаимодействия антигена (АГ) и антитела (АТ). Качеств антигена, влияющих на исход взаимодействия АГ-АТ (реакция преципитации, агглютинации). Виды специфичности антигенов (групповая, видовая, типовая). Отрицательное значение групповых реакций при определении видов бактерий, принципы получения монорецепторных сывороток. Практическое использование антигенов и антител. Специфичность и универсальность реакций, возможность практического их использования как для определения специфичности антигена, так и для выявления антител. Механизм и практическое использование реакции агглютинации. В этой реакции участвуют корпускулярные антигены, например, суспензия микроорганизмов или клеток макроорганизма (эритроцитов). При смешивании со специфической сывороткой происходит склеивание антигенов и оседание визуально различимых комплексов. Реакцию агглютинации можно ставить качественно – на стекле и количественно – в пробирках, где готовят разведение сыворотки. Механизм и практическое использование реакции преципитации. Различные варианты проведения реакции преципитации (в геле, в пробирках), широкое использование при определении растворимых антигенов: иммуноглобулинов, токсинов.

Определение понятий «антитела, иммуноглобулины». Строение антител, связь строения Ig с выполняемыми функциями. Характеристика классов иммуноглобулинов. Взаимодействие Т-, В-лимфоцитов и макрофагов в формировании клеточного и гуморального иммунитета. Схема трехклеточной кооперации в синтезе антител. Вначале синтезируются Ig M, а затем Ig G на Т-зависимый антиген, а на Т-независимый антиген вырабатывается только IgM, онто- и филогенетически Ig M более ранний класс. Серологический метод диагностики инфекционных болезней. Реакция агглютинации и ее разновидности (РПГА, Кумбса) для серологической диагностики. Роль эритроцитов как индикаторов реакции, делающих агглютинацию более явной. Понятие «анамнестическая реакция» и ее отличие от истинной. В истинной серологической реакции наблюдается рост титра антител в сыворотке крови обследуемого.

Тема 6. Основы клинической иммунологии.

Цель. Клиническая иммунология. Иммунный статус и методы его оценки. Патология иммунной системы. Типы реакций гиперчувствительности. Патологические состояния, обусловленные реакциями гиперчувствительности. Аутоиммунные заболевания. Иммунодефициты.

Тип занятия:

Лекция №6. Клиническая иммунология.

Урок №7. Клиническая иммунология.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Понятие об иммунологической памяти, иммунологической толерантности.
2. Гиперчувствительность немедленного типа (В-зависимая).
3. Анафилаксия. Механизмы их возникновения, методы предупреждения
4. Сывороточная болезнь. Механизмы их возникновения, методы предупреждения.

5. Гиперчувствительность замедленного типа (Т-зависимая), механизм ее проявления. Роль в патогенезе инфекционных болезней, иммунитета.

6. Практическое использование аллергических проб.

Краткий конспект теоретического материала.

Механизм РСК и ее отличия от других реакций. РСК – это 5-компонентная реакция лизиса. Свойства комплемента, его биологическая роль в организме, получение. Уровень комплемента в сыворотке крови максимален на 2-5 день после рождения ребенка, затем несколько снижается в возрасте от 1 года до 3-х лет и почти не изменяется в других возрастных группах. Принцип и механизм иммуноферментного анализа. Это современный высокочувствительный метод, который используется в серологическом методе и в экспресс-диагностике. Принципы получения и виды специфических лечебно-профилактических препаратов, классификация лечебно-профилактических препаратов. Понятия «вакцина, сыворотка, γ -глобулин, бактериофаг», принципиальные особенности каждого препарата: механизм его защитного действия (кратко, на уровне понятий), условия использования, календарь прививок у детей, влияние прививок на организм ребенка, возможные осложнения. Условия развития механизмов ГНТ и ГЗТ, значение в инфекционной патологии. На микробные аллергены развивается ГЗТ, выявление которой используют в аллергическом методе диагностики. Однозначно положительная аллергическая проба не позволяет поставить диагноз, но служит основанием для более детального обследования.

МОДУЛЬ 3. Частная микробиология

Тема 7. Патогенные кокки.

Цель. Изучить основных возбудителей бактериальных инфекций: стафилококки, стрептококки, гонококки, менингококки. Особенности морфологии, физиологии, устойчивости, идентификации микроорганизмов. Вызываемые ими заболевания. Источники и пути заражения. Характерные клинические проявления. Профилактика распространения инфекций.

Тип занятия:

Лекция №7. Патогенные кокки.

Урок №8. Патогенные кокки.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Стафилококки. Виды стафилококков. Факторы патогенности.
2. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика и терапия.
3. Стрептококки и энтерококки. Классификация. Факторы патогенности.
4. Лабораторная диагностика стрептококковых заболеваний. Лечение.
5. Менингококки. Серологические группы. Свойства менингококков.
6. Лабораторная диагностика различных клинических форм менингококковой инфекции, бактерионосительства. Выделение внутриклеточно-паразитирующего возбудителя.
7. Гонококки. Свойства. Лабораторная диагностика острой и хронической гонореи.
8. Терапия. Профилактика бленнореи у новорожденных.

Краткий конспект теоретического материала.

Гнойно-воспалительные заболевания относятся к числу наиболее распространенных. Способностью вызывать гнойные и серозно-гнойные воспаления у человека и животных характеризуются многие патогенные и условно-патогенные бактерии, но большинство острых и хронических нагноений вызывают кокки (в 70-80% случаев). Грамположительные кокки относятся к семейству Micrococaceae (роды *Staphylococcus* и *Streptococcus*), грамотрицательные - к семейству Neisseriaceae (род *Neisseria*).

Стафилококки являются наиболее частыми возбудителями гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей (абсцессы, мастит, раневые и послеоперационные инфекции); инфекций кожи (фолликулиты, фурункулы, карбункулы, пузырчатка новорожденных, буллезное импетиго и скарлатиноподобная сыпь); поражают внутренние органы (синусит, тонзиллит, пневмонии, пиелонефрит и т.д.); вызывают бактериемию и сепсис; пищевые токсикоинфекции и синдром токсического шока. Стафилококки - грамположительные кокки, в чистой культуре располагаются скоплениями в виде виноградных гроздей. Широко распространены в природе, факультативные анаэробы. Стафилококки характеризуются многочисленными факторами колонизации, персистенции и патогенности. Среди факторов патогенности большой набор ферментов «защиты и агрессии» (гиалуронидаза, фибринолизин, дезоксирибонуклеаза, микробный лизоцим, лецитовителлаза, нейраминидаза, β -лактамаза) и токсинов (гемолизины, лейкоцидин, экзотоксин С, эксфолиативные токсины А и В, энтеротоксины типов А-Е). Основным принципом диагностики стафилококковых инфекций является обнаружение возбудителя, а методом - бактериологический. Для профилактики внутрибольничных инфекций важное значение имеет диагностика и санация резидентных стафилококковых бактерионосителей.

Стрептококки вызывают различные нагноительные процессы – абсцессы, флегмоны, отиты, перитониты, плевриты и др., рожистое воспаление (воспаление лимфатических сосудов кожи и подкожной клетчатки); гнойные осложнения ран; ангины; сепсис; ревматизм; пневмонии; скарлатину; карие зубов.

Стрептококки – грамположительные, сферические или овальные (иногда ланцетовидной формы) микроорганизмы, при росте в жидкой среде образуют пары или цепочки. Факультативные анаэробы, нуждаются для роста в богатых питательных средах. Род *Streptococcus* насчитывает 52 вида бактерий, среди которых есть представители нормальной микрофлоры тела человека и возбудители тяжелых инфекционных эпидемических заболеваний. Наибольшее значение в этиологии стрептококковых инфекций имеют пиогенные стрептококки (*S. pyogenes*), стрептококки группы В (*S. agalactiae*), бета-гемолитические стрептококки групп С и G, стрептококки группы D (энтерококки) и пневмококки (*S. pneumoniae*). Основным методом диагностики стрептококковых заболеваний является бактериологический. Материалом для исследования служат кровь, гной, слизь из зева, налет с миндалин, отделяемое ран.

Менингококковые инфекции относятся к категории «неуправляемых» в связи с широкой циркуляцией возбудителя среди населения. Клинические проявления менингококковой инфекции: первично-локализованные формы (бактерионосительство, назофарингит), генерализованные формы: менингококцемия, менингит, менингоэнцефалит. Для менингококкового менингита характерно эпидемическое распространение, в связи с чем он носит название эпидемического цереброспинального менингита в отличие от менингита, вызываемого стрептококками, пневмококками, туберкулезной палочкой и другими бактериальными видами. Менингококк – грамотрицательный диплококк, имеет характерную форму, напоминающую кофейные зерна, аэроб, имеет полисахаридную капсулу, на обычных питательных средах не растет. На основании структуры капсульного полисахаридного антигена менингококки классифицируются на 14 серологических групп (А, В, С, D, Y, Z, X, N, W135, 29E, H, I, K, L), а по белковым антигенам наружной мембраны клеточной стенки – на 20 серотипов. Лабораторная диагностика менингококковой инфекции осуществляется бактериологическим методом путем выделения и идентификации возбудителя, серологическим – выявление антигенов в сыворотке крови. Прямая микроскопия окрашенных по Граму мазков из осадка спинномозговой жидкости (жидкость мутная) в известной части случаев позволяет установить наличие менингококков и подтвердить диагноз. Характерна локализация менингококков в лейкоцитах (незавершенный фагоцитоз).

При подозрении на менингококцемию в качестве экспресс-метода диагностики рекомендуется приготовление мазка «толстой капли» из крови. В мазке, имеющем голубой фон, хорошо видны окрашенные в темно-синий цвет лейкоциты и между ними множество мелких, темно-синих, располагающихся кучками, попарно и по одному, кокков.

Гонококки вызывают гонорею (венерическое заболевание, протекающее как специфический уретрит в острой или хронической форме), бленнорею (заболевание глаз у новорожденных детей), и, в редких случаях, воспаление слизистых глотки и прямой кишки (экстрагенитальные формы гонореи). Гонококки – грамотрицательные диплококки, состоящие из двух бобовидных кокков, располагающихся вогнутыми сторонами друг к другу, по морфологии не отличаются от менингококков. Основным принципом диагностики заболевания является обнаружение возбудителя, методы – бактериоскопический и бактериологический.

В настоящее время для диагностики гонореи используют ПЦР и РИФ.

Тема 8. Патогенные палочки

Цель. Понятие о группах патогенности микроорганизмов. Возбудители бактериальных кишечных инфекций: сальмонеллы, шигеллы, эшерихии. Возбудители социально значимых бактериальных инфекций: микобактерии, спирохеты, дифтерии. Возбудители особо опасных бактериальных инфекций: иерсинии чумы, холерный вибрион, палочка сибирской язвы, франсиселлы туляремии, бруцеллы.

Особенности морфологии, физиологии, устойчивости, идентификации микроорганизмов. Вызываемые ими заболевания. Источники и пути заражения. Характерные клинические проявления. Профилактика распространения инфекций.

Тип занятия:

Лекция №8. Патогенные палочки.

Урок №9. Патогенные палочки

Урок №10. Особоопасные инфекции

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Эшерихии. Категории и серогруппы эшерихий, их роль в этиологии острых кишечных заболеваний, инфекций мочевыводящих путей, внутрибольничных инфекций. Лабораторная диагностика эшерихиозов. Лечебные препараты.
2. Шигеллы. Свойства. Классификация. Лабораторная диагностика острой и хронической дизентерии. Выделение внутриклеточно паразитирующего возбудителя. Специфическая терапия и профилактика.
3. Сальмонеллы – возбудители брюшного тифа и паратифов. Эпидемиология, патогенез брюшного тифа. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика. Диагностика бактерионосительства.
4. Холерные вибрионы. Классификация. Патогенез, лабораторные методы диагностики холеры. Лечебные препараты и специфическая профилактика. Экстренная профилактика.
5. Бруцеллы. Свойства. Виды бруцелл. Эпидемиология, патогенез, иммунитет при бруцеллезе. Лабораторная диагностика. Специфическая терапия и профилактика.
6. Возбудитель сибирской язвы. Свойства. Эпидемиология, патогенез заболевания. Лабораторная диагностика различных клинических форм сибирской язвы. Специфическая профилактика и терапия.
7. Возбудители анаэробной газовой инфекции, классификация. Эпидемиология, патогенез газовой гангрены. Значение микробных ассоциаций в развитии патологического процесса. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика и терапия газовой гангрены.
8. Клостридии столбняка. Свойства микроба, токсинов и их патогенетическое действие. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика и терапия столбняка.
9. Клостридии ботулизма. Свойства микроба, характеристика ботулотоксинов. Эпидемиология, патогенез, лабораторная диагностика, специфическое лечение и профилактика ботулизма.
10. Коринебактерии дифтерии. Свойства, факторы патогенности. Эпидемиология, патогенез, лабораторная диагностика дифтерии. Иммунитет. Методы его выявления. Специфическая профилактика и терапия.
11. Микобактерии туберкулеза, характеристика. Эпидемиология и патогенез туберкулеза. Иммунитет, его особенности. Аллергия, ее роль в патогенезе. Лабораторная диагностика, химиотерапия и специфическая профилактика туберкулеза.

Краткий конспект теоретического материала.

Дифтерия – острое инфекционное заболевание. Возбудитель - *Corynebacterium diphtheriae*, грамположительная палочка с булавовидными вздутыми на концах (форма гантели) за счет внутрибактериальных включений – зерен воллута. Метахроматические зерна воллута (зерна Бабеша-Эрнста) при окраске метиленовым синим темносинего цвета на фоне голубой цитоплазмы (располагаются по одному зерну на конце палочки – биполярность окраски). Дифтерийные палочки могут характеризоваться полиморфизмом, типично их расположение под углом друг к другу (в виде римской цифры “V”). Растут на всех питательных средах, но элективными являются кровяно-теллуритовые среды (среда Клауберга и др.), при росте на которых возбудитель образует серовато-черные колонии (рис.5.2.2.), так как восстанавливает теллурит до металлического теллура, аккумулирующегося внутри бактерий. В зависимости от культуральных и ферментативных свойств внутри вида *C.diphtheriae* различают 3 биологических варианта (биовара): *gravis*, *mitis*, *intermedius*.

Основным фактором патогенности дифтерийной палочки является экзотоксин (цитотоксин), мишенью действия которого являются: клетки слизистой верхних дыхательных путей (дифтерийное воспаление), сердце (миокардит), надпочечники (некроз), периферические нервы (полиневрит). В роде *Corynebacterium* имеются условно-патогенные виды (*C.xerosis*, *C.pseudodiphtheriticum* (Hoffmannii) и др.), с которыми необходимо дифференцировать дифтерийную палочку.

Кроме заболевания, важное эпидемиологическое значение имеет бактерионосительство токсигенной дифтерийной палочки, поэтому в широких масштабах проводится лабораторное обследование детей и других декретированных групп населения на дифтерийное бактерионосительство. Основной принцип диагностики – обнаружение возбудителя, который реализуется двумя методами: бактериоскопическим и бактериологическим.

Для обнаружения возбудителя исследуемый материал берут стерильным ватным тампоном. Чаще всего исследованию подвергается отделяемое из зева или носа, часть пленки с миндалин или из носоглотки. Больной предварительно не должен полоскать горло, брать материал следует не ранее, чем через 2 часа после еды. Посев материала следует провести не позднее 3-х часов после его взятия.

Главные задачи бактериологического исследования две: а) дифференциация дифтерийной палочки от ложнодифтерийных бактерий; б) доказательство токсигенности дифтерийных бактерий, так как нетоксигенные штаммы болезнь не вызывают. Эпидемиологическую опасность представляет носительство токсигенных дифтерийных бактерий. Основная реакция на определение токсигенности – реакция иммунодиффузии (реакция преципитации в геле или тест Илека – Оухтерлонни).

После перенесенного заболевания вырабатывается стойкий анитоксический иммунитет, защищающий от повторного заболевания. Антибактериальный иммунитет, защищающий от бактерионосительства, не всегда напряженный, поэтому возможны реконвалесцентное бактерионосительство и реинфекция. Для специфической профилактики используется дифтерийный анатоксин, входящий в состав разных типов вакцин. Для специфической терапии используется противодифтерийная анитоксическая сыворотка, сила которой измеряется в анитоксических единицах (АЕ). IAE – минимальное количество сыворотки, нейтрализующее 100 Dlm (минимальных летальных доз) токсина для морской свинки.

Туберкулез – хроническое инфекционное заболевание. Различают 3 вида возбудителей из рода *Mycobacterium*: *M.tuberculosis* (основной вид), *M.bovis*, *M.afrikanus*, различающиеся по биохимическим свойствам. Возбудители туберкулеза – кислотоустойчивые палочки (в связи с высоким содержанием липидов, миколовой кислоты в клеточной стенке), поэтому окрашиваются в красный цвет по методу Цилю-Нильсена. Типичные туберкулезные микобактерии выглядят в виде тонких, слегка изогнутых, часто зернистых палочек. Однако для туберкулезных палочек характерен полиморфизм: ветвистые, фильтрующиеся, L-формы, кислотоустойчивые и кислотоподатливые зерна.

Туберкулезные микобактерии – аэробы, растут на картофельных и яичных с глицерином средах (среда Левенштейна-Йенсена и др.). Рост медленный, в течение 3-4 недель. В жидких средах растут в виде морщинистой пленки на поверхности, на плотных средах – в виде сухих крупинок кремового цвета (R-форма). Основными факторами патогенности туберкулезных палочек являются корд-фактор (гликолипид) и туберкулин (белок, эндотоксин, аллерген). Чаще всего развивается туберкулез легких. Распространены скрытая форма инфекции и бессимптомное заболевание. Степень восприимчивости людей зависит от социальных условий. В патогенезе важную роль играет аллергия – гиперчувствительность замедленного типа.

В роде *Mycobacterium* имеются многочисленные условно-патогенные и непатогенные виды: *M.avium*, *M.kansasii*, *M.smegmatis* и др., с которыми необходимо дифференцировать возбудителей туберкулеза. В диагностике туберкулеза используют оба принципа: обнаружение возбудителя и определение специфических изменений организма.

Для обнаружения возбудителя используют микроскопический, биологический и бактериологический методы. Выбор исследуемого материала зависит от формы поражения: чаще мокрота, реже гной, спинномозговая жидкость, моча и т.д. Мокроту собирают в чистую баночку (лучше в стерильную), герметично закрытую непромокаемой пробкой. Для исследования из мокроты отбирают гнойные комочки. Микропрепарат окрашивают по Цилю-Нильсену и наблюдают на синем фоне мокроты туберкулезные палочки красного цвета. Для экспресс-диагностики широко применяют люминесцентную микроскопию и метод флюоресцирующих антител. Так как бактериологический метод длителен, то часто используют метод микрокультур для ускоренной диагностики. Предметные стекла с нанесенным исследуемым материалом обрабатывают 10% серной кислотой для уничтожения посторонней флоры, удаляют серную кислоту физиологическим раствором и погружают в жидкую кровяную среду. После 48-72 часов инкубации в термостате красят по Цилю-Нильсену и наблюдают под микроскопом микроколонию из туберкулезных палочек красного цвета, расположенных в виде жгутов, «косичек».

Наиболее чувствительным методом обнаружения возбудителя является биологический (особенно при диагностике туберкулеза почек). Исследуемый материал после обработки серной кислотой вводят морской свинке внутривентриально в количестве 1-2 мл. Быстрое падение веса животного и увеличение паховых лимфоузлов свидетельствует о развитии туберкулеза. В пунктате из лимфоузлов обнаруживаются микобактерии туберкулеза.

Основным методом 2-ого принципа диагностики является аллергический (выявление ГЗТ). Внутривенно вводят аллерген – препарат туберкулин (РРД – очищенный белок из микобактерий туберкулеза). Проба Манту ставится для диагностики болезни и скрытой формы инфекции (при решении вопроса о ревакцинации), а также для прогнозирования течения процесса (нормэргия, анэргия, гиперэргия). Специфическая проба туберкулеза проводится живой вакциной ВСГ (Vaccine Calmette-Guérin). Начинают вакцинацию новорожденных (5-7-й день жизни) внутривенно с последующей ревакцинацией в 7, 12 и 17 лет при отрицательной пробе Манту.

Проказа (Lepros) – редко встречающееся хроническое заболевание. Возбудитель – *Mycobacterium leprae*.

ЗООНОЗЫ – группа инфекционных заболеваний человека, при которых источником и резервуаром инфекции являются инфицированные животные, преимущественно млекопитающие, и членистоногие.

Выделяют две группы зоонозов:

1. Передаваемые от домашних и синантропных животных (бруцеллез, сибирская язва, лептоспирозы и т.д.)
2. Передаваемые от диких животных – природно-очаговые зоонозы (чума, туляремия и т.д.)

Возбудителями зоонозных инфекций могут являться различные представители микроорганизмов – бактерии, простейшие, вирусы, грибы. Они способны поражать различные виды животных, что придает высокую стабильность природным очагам, которые практически невозможно уничтожить. У возбудителей зоонозов отсутствует органный тропизм, поэтому они могут поражать любые органы, ткани и передаваться различными механизмами и путями. Возбудители зоонозов по степени опасности относятся к 1-й и 2-й группам, поэтому микробиологическую диагностику проводят только в режимных лабораториях (особенно все исследования, связанные с чистыми культурами возбудителя).

ЧУМА. Источником возбудителя чумы служат грызуны и зайцеобразные разных видов. Естественная зараженность чумой зарегистрирована почти у 250 видов животных. В каждом конкретном природном очаге существует характерный для данной территории паразитоценоз, включающий основных и второстепенных носителей (млекопитающих) и их эктопаразитов – переносчиков. Больной человек может быть источником инфекции при легочной форме чумы, при контакте с гнойным содержимым чумного бубона. Восприимчивость человека к чуме абсолютная во всех возрастных группах.

Предварительный диагноз чумы ставится путем микроскопии исследуемого материала (кровь, мокрота, отечная жидкость, пунктат бубонов) с последующей окраской микропрепарата по Граму или метиленовым синим. Обнаружение морфологически характерных овоидных биполярных палочек позволяет поставить предварительный диагноз. Окончательным подтверждением заболевания служит выделение и идентификация культуры возбудителя и постановка биологической пробы.

Экспрессная диагностика чумы. Для быстрого обнаружения чумного микроба в исследуемом материале от человека, животных или объектов внешней среды используется ПЦР (в том числе и для обнаружения некультивируемых форм), ИФА с моно- и поликлональными антителами, РПГА, РИФ, метод фаговой «дорожки» (внесение бактериофага в исследуемый материал в момент посева его на агар с генцианфиолетовым позволяет под микроскопом через 3-4 часа увидеть «стерильные пятна»).

БРУЦЕЛЛЕЗ. Основными возбудителями бруцеллеза у человека являются следующие виды бруцелл: *B. melitensis* (3 биовара), *B. abortus* (9 биоваров), *B. suis* (4 биовара). Все бруцеллы являются мелкими грамтрицательными неподвижными палочками, спор и капсул не образуют. По типу дыхания относятся к микроаэрофилам.

Бруцеллы обладают выраженной инвазивной активностью и способностью к внутриклеточному паразитизму, что обуславливает патогенез заболевания. В развитии инфекционного процесса участвует гиалуронидаза, белок наружной мембраны и эндотоксин. Бруцеллы способны выживать и размножаться в фагоцитах за счет ингибирования слияния фагосом с лизосомами, подавления активности миелопероксидазы и продукции H_2O_2 . Это способствует диссеминации бактерий, длительной персистенции их в организме. Заболевание характеризуется хроническим течением со сменой обострений и ремиссий, развитием гранулем в опорно-двигательной, нервной и мочеполовой системах, сенсibilизацией организма с развитием ГЗТ.

Микробиологическая диагностика бруцеллеза проводится серологическим, бактериологическим, биологическим и аллергическим (проба Бюрне) методами исследования. Выделение возбудителя и его идентификация является безусловным подтверждением диагноза. Следует учитывать, что при выделении от больного бруцеллы растут медленно, поэтому посева в жидкой питательной среде следует выдерживать при $37^{\circ}C$ в термостате и в атмосфере 5% CO_2 до 30 суток.

В связи со сложностью проведения и длительностью получения результатов основным методом диагностики при бруцеллезе является серологический.

Серологическая диагностика бруцеллеза осуществляется комплексом серологических реакций, который включает:

1. РА Хеддельсона (качественный метод)
2. Развернутую РА Райта (диагностический титр 1:100)
3. РПГА (диагностический титр 1:100)
4. Реакцию Кумбса (для выявления неполных антител)
5. ИФА (для выявления IgM – при остром бруцеллезе, и IgG – при подострой и хронической формах)
6. Опсоно-фагоцитарную реакцию (ОФР)

Кожная аллергическая проба (реакция Бюрне). Сущность аллергической пробы заключается в способности зараженного бруцеллезом организма (а также вакцинированного против бруцеллеза) специфически отвечать местной реакцией (отек, краснота, болезненность) на внутривенное введение бруцеллина (фильтрат бульонной культуры бруцелл). Эта реакция специфична, появляется у больных через 3-4 недели после начала заболевания и может сохраняться годами после исчезновения клинических симптомов.

Серологические реакции и кожная аллергическая реакция могут варьировать в своем проявлении на разных этапах развития бруцеллезной инфекции у человека. Кроме того, эти реакции могут быть положительными у лиц, вакцинированных против бруцеллеза. Поэтому диагностическая оценка серо-аллергических проб должна быть комплексной с учетом динамики нарастания титров агглютининов, данных клиники и эпидемиологии.

В настоящее время наиболее чувствительными и специфичными в диагностике бруцеллеза являются ПЦР (для обнаружения генома бруцелл в исследуемом материале), РПГА с использованием эритроцитарных диагностикумов с моноклональными антителами к антигенам бруцелл (для обнаружения свободно циркулирующих в крови или связанных с антителами бруцеллезных антигенов); ИФА, латекс-агглютинация для обнаружения антигенов бруцелл; ИФА для обнаружения противобруцеллезных IgM (острый бруцеллез) и IgG (хронический бруцеллез), реакция Кумбса (хронический бруцеллез).

Туляремия - зоонозная, природно-очаговая бактериальная острая инфекция с разнообразными механизмами передачи возбудителя. Возбудитель – *Francisella tularensis*, мелкие полиморфные коккоподобные палочки, неподвижные, образуют небольшую капсулу, факультативные анаэробы, на простых питательных средах не растут.

Основным методом лабораторной диагностики туляремии является серологический метод, а ранним методом диагностики - аллергический метод, так как аллергическая проба с тулярином становится положительной с 3-5-го дня заболевания. Выделить чистую культуру посевом исследуемого материала на питательные среды не удается, поэтому для выделения чистой культуры используют биологический метод на белых мышках или морских свинках.

СИБИРСКАЯ ЯЗВА. Возбудитель – *Bacillus anthracis*, грамположительная, крупная (6-10 мкм), неподвижная палочка, образует споры, расположенные центрально. В организме человека и животных, на питательных средах с кровью или сывороткой образует капсулу. В мазке из чистой культуры бациллы располагаются короткими цепочками (стрептобациллы). Сибирезавенные бациллы имеют видовой капсульный и групповой соматический антигены. Термоустойчивость соматического антигена используется в реакции термопреципитации по Асколи для обнаружения сибирезавенных антигенов в различных материалах (трупы, кожа, шерсть животных). При этом искомым антиген извлекают из исследуемого материала экстракцией при кипячении. В лабораторной диагностике используются экспрессные методы (РИФ, ИФА), бактериоскопический (обнаружение капсулы подтверждает диагноз), бактериологический и биологический методы, а также аллергическая проба с антраксином.

Анаэробные микроорганизмы, обитая в естественных условиях в почве, в водоемах, кишечнике млекопитающих, птиц, рыб и человека, составляют основную массу нормальной микрофлоры и играют важную роль в обеспечении видового иммунитета, поддержании нормальной жизнедеятельности макроорганизма. Строгие анаэробы можно разделить на 2 основные группы: спорообразующие и не образующие спор.

В патологии человека среди спорообразующих анаэробов основную роль играют бактерии рода *Clostridium* семейства *Bacillaceae*, являющиеся возбудителями газовой гангрены (*C. perfringens*, *C. novyi*, *C. septicum*, *C. sordellii*, *C. histolyticum*, *C. sporogenes*), столбняка (*C. tetani*), пищевых токсикоинфекций (*C. botulinum*), воспалительных заболеваний кишечника (псевдомембранозный колит) – *C. difficile*.

ГАЗОВАЯ ГАНГРЕНА. Газовая гангрена – раневая инфекция, вызываемая бактериями рода *Clostridium*, характеризующаяся быстро наступающим и распространяющимся некрозом преимущественно мышечной ткани, тяжелой интоксикацией. Возбудители – несколько видов рода *Clostridium*; *C. perfringens*, *C. novyi*, *C. septicum* и т.д. являются палочковидными, грамположительными, спорообразующими бактериями. Развитию газовой гангрены способствует ряд условий: попадание в рану ассоциации нескольких видов анаэробов, наличие некротических тканей, снижение резистентности макроорганизма и др. Клостридии газовой гангрены благодаря продукции ферментов и экзотоксинов обладают высокой инвазивностью и токсигенностью. Каждый вид клостридий разделяется на серовары, продуцирующие экзотоксины и различающиеся по антигенным свойствам. Экзотоксины специфичны для каждого вида клостридий, некоторые экзотоксины обладают свойствами ферментов. У *C. perfringens* различают 6 серологических типов возбудителя в зависимости от состава и антигенной специфичности продуцируемых экзотоксинов: А, В, С, Д, Е и F. Для человека патогенными являются токсины типа А и F, остальные патогенны для животных. У *C. novyi* различают 3 типа токсинов, у других клостридий определяют 1 тип экзотоксина. *C. histolyticum* обладает сильными протеолитическими ферментами, которые способствуют быстрому распространению инфекции в тканях. В лабораторной диагностике особое значение имеет обнаружение и идентификация токсина в реакции нейтрализации на мышцах, а также обнаружение токсинов в клиническом материале иммуноферментным методом с моноклональными антителами.

СТОЛБНЯК. Столбняк – тяжелая раневая инфекция, вызываемая *Clostridium tetani*, характеризующаяся поражением нервной системы, приступами тонических и клонических судорог.

Возбудитель – грамположительная палочка, образует споры, расположенные терминально, облигатный анаэроб. *C. tetani* продуцирует экзотоксин, представленный двумя фракциями – тетанолизинном и тетаноспазмином. Заражение происходит при проникновении возбудителя в организм через дефекты кожи и слизистых при ранениях, обморожениях, ожогах, через операционные раны, после инъекций. Возможно развитие столбняка у новорожденных («пупочный столбняк») при инфицировании пуповины.

Микробиологические исследования лишь подтверждают клинический диагноз. В анаэробных условиях выделяют чистую культуру и выявляют столбнячный экзотоксин в биологической пробе.

БОТУЛИЗМ. Ботулизм – тяжелое нейрорепаралитическое заболевание человека и животных, которое вызывается одним из 7 типов нейротоксинов, продуцируемых *Clostridium botulinum*. Ботулизм относится к пищевым токсикоинфекциям. Болезнь возникает, как правило, в результате употребления пищевых продуктов, содержащих токсины *Clostridium botulinum*. Возбудитель ботулизма – грамположительная палочка длиной 3-9 мкм, образующая субтерминально расположенную споры (вид теннисной ракетки). Строгий анаэроб. Для диагностики важное значение имеет определение типа ботулотоксина: А, В, С, Д, Е, F и G. Наиболее распространены серовары возбудителя ботулизма А, В, С, Е. Для обнаружения токсина и определения его серовара используют реакцию нейтрализации токсина на белых мышцах, чувствительность которой составляет 10 пг/мл (пикограмм/мл), а также ПЦР для выявления гена ботулинического нейротоксина.

НЕСПОРООБРАЗУЮЩИЕ (НЕКЛОСТРИДИАЛЬНЫЕ) АНАЭРОБНЫЕ ИНФЕКЦИИ. Неклостридиальные анаэробы составляют обширную группу облигатных анаэробов, включающих различные таксономические категории. Неспорообразующие анаэробы (бактероиды, фузобактерии, превотеллы и др.) являются составной частью нормальной микрофлоры человека. Они обитают на слизистой оболочке ротовой полости, желудочно-кишечного тракта, мочеполовых путей человека. При определенных условиях, снижающих уровень кислорода и окислительно-восстановительного потенциала в тканях, неспорообразующие анаэробы вызывают гнойно-воспалительные заболевания различной локализации. В этиологии воспалительных заболеваний ротовой полости важная роль принадлежит анаэробным грамположительным бактериям родов *Prevotella* и *Porphyromonas*; брюшной полости, органов малого таза и мочеполовой системы – представителям рода *Bacteroides*; кишечника – бактероидам и пептострептококкам. Бактероидная инфекция – это чаще эндогенная инфекция, связанная с повреждением слизистых оболочек, где вегетируют представители семейства *Bacteroidaceae*. Моноинфекцию вызывают чаще *B. fragilis*, остальные встречаются в ассоциациях между собой и другими бактериями. В лабораторной диагностике используют бактериологический метод с выделением чистой культуры в строго анаэробных условиях.

Экспресс-индикация гнойно-воспалительных заболеваний, вызываемых неспорообразующими, анаэробами проводится газожидкостной хроматографией для выявления микробных метаболитов - летучих жирных кислот (уксусная, пропионовая, масляная, капроновая и др.), а также ароматических производных (фенилпропионовая, фенилуксусная кислоты), метаболитов фенола, индола, пирала и др.

Тема 9. Общая и частная вирусология

Цель. Общая вирусология. Морфология, химический состав вирусов. Взаимодействие вируса и клетки. Методы культивирования вирусов. Методы лабораторной диагностики вирусов. Частная вирусология: возбудители вирусных респираторных инфекций: гриппа, кори, краснухи, ветряной оспы, натуральной оспы, кишечных инфекций: вирусы гепатитов А и Е, полиомиелита, парентеральные вирусные инфекции: возбудители иммунодефицита человека, гепатитов В, С, Д, G, клещевого энцефалита. Особо опасные вирусные инфекции: геморрагическая лихорадка Ласа, лихорадка Эбола, лихорадка Марбурга. Особенности морфологии, физиологии, устойчивости, идентификации микроорганизмов. Вызываемые ими заболевания. Источники и пути заражения. Характерные клинические проявления. Профилактика распространения инфекций.

Тип занятия:

Лекция №9. Общая и частная вирусология

Урок №11. Общая вирусология

Урок №12 Частная вирусология

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Особенности вирусных инфекций. Роль вирусной нуклеиновой кислоты и белка в инфекционном процессе.
2. Вирусы гриппа. Антигены. Классификация. Изменчивость. Лабораторная диагностика. Профилактика и терапия гриппа.
3. Медленные инфекции. Определение понятия, примеры. Вирус бешенства. Механизм заражения, патогенез, внутриклеточные включения при бешенстве. Лабораторная диагностика и специфическая профилактика бешенства.
4. Характеристика вирусов полиомиелита, Коксаки и ЕСНО. Патогенез полиомиелита. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика полиомиелита.
5. Вирусы гепатитов А, Е. Свойства. Механизм заражения, патогенез. Лабораторная диагностика вирусных гепатитов А, Е. Иммуноглобулинопрофилактика, вакцинопрофилактика.
6. Вирусы гепатитов В, С, Д, G. Свойства. Механизмы заражения. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика.
7. ВИЧ-инфекция. Этиология и эпидемиология, патогенез, лабораторная диагностика, лечение и профилактика.
8. Вирусы – возбудители острых респираторных заболеваний. Аденовирусы, вирусы парагриппа, РС-вирус. Свойства. Эпидемиология и патогенез заболеваний. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика, терапия.
9. Вирусы герпеса. Таксономия. Свойства. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и лечение.

Краткий конспект теоретического материала.

Заболевания, вызываемые вирусами, составляют более 80% всех инфекционных болезней человека. Вирусы являются строгими внутриклеточными паразитами, а уровень паразитизма определяется полным отсутствием систем, ответственных за процессы питания и дыхания. Паразитизм на генетическом уровне определяет своеобразие течения инфекционного процесса. Уникальные биологические свойства вирусов: доклеточный уровень организации, наличие только одной нуклеиновой кислоты, сложные типы симметрии, определяемые

взаиморасположением капсомеров, способность к кристаллизации, дисъюнктивный способ размножения, отсутствие систем метаболизма обуславливают не только особенности течения инфекционного процесса, но и отличительные черты механизмов противовирусной защиты, создавая определенные проблемы в разработке вопросов иммуно-профилактики и специфической терапии вирусных инфекций.

В лабораторной диагностике вирусных инфекций на первый план выступает обнаружение возбудителя и выделение его из организма больного. Поиск и обнаружение специфических изменений в организме под воздействием вируса имеет значение больше для постановки диагноза ретроспективно.

Вирусоскопическое исследование имеет ограниченное применение в связи с тем, что размеры большинства вирусов лежат за пределами разрешающей способности светового микроскопа и могут быть исследованы с помощью электронной микроскопии, иммунной электронной микроскопии.

Вирусологическое исследование состоит из 2-х этапов:

1. Выделение вируса.
2. Идентификация вируса.

Общим принципиальным положением при выделении вирусов является их культивирование в живой клетке (культура ткани, куриный эмбрион, организм животного). В основе идентификации вирусов лежит принцип нейтрализации, т.е. взаимодействие вируса со специфической иммунной сывороткой, в результате которого вирус утрачивает способность проявлять свою активность в действии на субстрат (клетки культуры ткани, эритроциты, куриный эмбрион и т.п.).

Поскольку микроскопический метод имеет при вирусных инфекциях ограниченное применение, а вирусологический достаточно сложен и продолжителен, в последнее время все более широкое применение находят экспресс-методы, направленные на обнаружение вирионов, их отдельных антигенов или фрагментов нуклеиновых кислот в исследуемом материале (РПГА, ИФА, РИФ, иммунный блот, молекулярная гибридизация и др.).

В процессе работы необходимо усвоить, что реакции, которые используются для идентификации вирусов, могут быть использованы и для серологической диагностики заболевания. При этом от больного получают сыворотку, в которой осуществляют поиск антител с помощью специфических вирусных диагностикумов. Поскольку накопление антител при вирусных инфекциях происходит значительно медленнее, чем при бактериальных, а титр их, как правило, не достигает высоких цифр, для подтверждения диагноза необходимо определять антитела в динамике, в так называемых парных сыворотках, т.е. сыворотках, взятых от больного дважды, через определенный интервал. Считается, что результаты подтверждают диагноз, если выявлено нарастание титра антител не менее чем в 4 раза. Обнаружение специфических антител возможно также с использованием современных методов: ИФА, радиоиммунного метода, встречного иммуноэлектрофореза и др.

20. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Тема 1. Методологические основы безопасности жизнедеятельности человека

Цель занятия: изучить методологические основы безопасности жизнедеятельности, ознакомиться с основными понятиями БЖД

Тип занятия: лекция

Перечень рассматриваемых вопросов:

- 1) Определение, цели и задачи дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».
- 2) Среда обитания человека. Биосфера и техносфера. Классификация условий для человека в системе «человек-среда обитания».
- 3) Факторы среды обитания: физические, химические, биологические, социальные. Вредный и опасный факторы.
- 4) Жизнедеятельность человека. Деятельность, опасность, безопасность, риск. Классификация опасностей. Защита от опасностей. Адаптация.

Содержание материала:

Безопасность жизнедеятельности — это наука о сохранении жизни и здоровья, обеспечении безопасности человека в любой среде обитания, призванная выявлять и идентифицировать опасные и вредные факторы, разрабатывать методы и средства защиты человека путем снижения вредных и опасных факторов до приемлемых значений, вырабатывать меры по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Дисциплина БЖД представляет собой область знаний, в которой изучаются опасности, угрожающие человеку и живой природе, закономерности их проявления и способы защиты от них.

Человек в течение всей своей жизни находится в мире опасностей, от которых зависят его здоровье и продолжительность жизни. Умение распознавать их, оценивать степень риска и своевременно принимать защитные меры позволяет предупреждать неблагоприятные воздействия вредных и опасных факторов окружающей среды.

Целью БЖД как науки является разработка научных основ и практических рекомендаций относительно и безопасного поведения человека в мире опасности.

Научные задачи БЖД сводятся к теоретическому анализу и разработке методов идентификации (распознавание и количественная оценка опасных и вредных факторов, генерируемых элементами среды обитания).

Практические задачи БЖД обусловлены выбором принципов защиты человека и природной среды от негативного воздействия техногенных источников и стихийных явлений, а также средств, обеспечивающих комфортное состояние среды жизнедеятельности.

Методами БЖД являются наблюдение, моделирование, эксперименты, математическая статистика, прогнозирование

Среда обитания - окружающая человека среда, обусловленная в данный момент совокупностью факторов (физических, химических, биологических, социальных), способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на деятельность человека, его здоровье, потомство.

Опасность — центральное понятие безопасности жизнедеятельности, под которым понимаются явления, процессы, объекты, способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, т. е. вызывать нежелательные последствия.

Тема 2. Основные принципы и нормативная база защиты населения от ЧС. РСЧС.

Цель занятия: изучить основные принципы защиты населения от ЧС, нормативную базу,

Тип занятия: урок-изучение нового материала

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности.
2. Правовые основы обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Содержание материала:

Законодательные акты и нормативно-техническая документация по действиям в чрезвычайных ситуациях. Основные положения Федеральных Законов «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и «О гражданской обороне». Основные мероприятия, проводимые в Российской Федерации по защите населения от чрезвычайных ситуаций. Инженерная защита населения. Мероприятия медицинской защиты, мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Правила безопасного поведения при пожарах. Комплекс стандартов «БЧС» - «Безопасность в чрезвычайных ситуациях». Задачи и содержание комплекса «БЧС». Организация и выполнение эвакуационных мероприятий. Организация аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах чрезвычайных ситуаций.

Первичные средства пожаротушения. Порядок пользования порошковым и углекислотным огнетушителем. Порядок работы с пожарным краном, пожарным рукавом и пожарным стволом. Порядок эвакуации студентов колледжа. Расположение эвакуационных выходов и безопасных мест сбора.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Основная цель создания этой системы, основные задачи РСЧС по защите населения от чрезвычайных ситуаций, силы и средства ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Гражданская оборона, ее структура и задачи по защите населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий

Тема 3. Организация защиты населения от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени

Цель занятия: ознакомить учащихся с организацией эвакуационных мероприятий при ЧС, средствами защиты

Тип занятия: урок-изучение нового материала

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Мероприятия и методы защиты населения.
2. Методы и средства обнаружения и измерения вредных и опасных факторов.
3. Коллективные и индивидуальные средства защиты.
4. Медицинские средства индивидуальной защиты.
5. Специальная и санитарная обработка

Содержание материала

Организация и выполнение эвакуационных мероприятий. Основные положения по эвакуации населения в мирное и военное время. Организация эвакуационных мероприятий при стихийных бедствиях, авариях и катастрофах.

Применение средств индивидуальной защиты в чрезвычайных ситуациях. Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты органов дыхания, кожи и средств медицинской защиты в чрезвычайных ситуациях.

Инженерная защита населения от чрезвычайных ситуаций. Порядок использования инженерных сооружений для защиты населения от чрезвычайных ситуаций.

МЧС России – федеральный орган управления в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Основные задачи МЧС России в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Задачи РСЧС, силы и средства. Гражданская оборона, её структура и задачи по защите населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Табельное и нетабельное оснащение нештатных аварийно-спасательных формирований РСЧС объектового уровня. Структура и количественный состав НАСФ колледжа. Расчётные нормы табельного оснащения аварийно-спасательного звена.

Действия личного состава в режимах:

- повседневной деятельности; - повышенной готовности (Угрозы ЧС); - Ликвидации последствий ЧС.

Тема 4 Обеспечение устойчивости функционирования объектов экономики

Цель занятия: ознакомить учащихся с общими понятиями об устойчивости объектов экономики в чрезвычайных ситуациях

Тип занятия: урок-изучение нового материала

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Обеспечение устойчивости функционирования объектов.
2. Индивидуальные и коллективные средства защиты.

Содержание материала

Понятие об устойчивости объектов экономики в чрезвычайной ситуации. Факторы, определяющие стабильность функционирования технических систем и бытовых объектов. Критерии устойчивости. Принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях противодействия терроризму как серьёзной угрозе национальной безопасности России. Основные мероприятия, обеспечивающие повышение устойчивости объектов экономики. Обеспечение надёжной защиты рабочих и служащих, повышение надёжности инженерно-технического комплекса. Системы непрерывного контроля. Резервирование бытовых и технических объектов. Подготовка объектов к переводу на аварийный режим работы, подготовка к восстановлению нарушенного производства. Организация и требования, предъявляемые к лагерям временного размещения пострадавших.

Основные мероприятия, обеспечивающие повышение устойчивости объектов экономики. Обеспечение надёжной защиты рабочих и служащих, повышение надёжности инженерно-технического комплекса, обеспечение надёжности и оперативности управления производством, подготовка объектов к переводу на аварийный режим работы, подготовка к восстановлению нарушенного производства

Тема 5. Организационные и нормативные правовые основы обеспечения безопасности жизнедеятельности

Цель занятия: изучить организационные и нормативные правовые основы обеспечения безопасности жизнедеятельности, ознакомиться с основными нормативно-правовыми документами

Тип занятия: урок-изучение нового материала

Перечень рассматриваемых вопросов:

- 1) Организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности.
- 2) Правовые основы обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Содержание материала:

Правовую и организационную основы обеспечения безопасности жизнедеятельности составляют Конституция Российской Федерации, общепризнанные принципы и нормы международного права, международные договоры Российской Федерации, федеральные конституционные законы, другие федеральные законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, принятые в пределах их компетенции в области безопасности.

Эффективность работы государства, общества, личности по обеспечению безопасности жизнедеятельности определяется наличием законодательства, а также обоснованностью и своевременностью принимаемых управленческих решений в масштабах страны, субъекта федерации, отрасли или объекта (предприятия, организации).

Основные задачи органов государственного управления и контроля в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Компетентности в области безопасности жизнедеятельности основных органов государственного управления и контроля.

Управление охраной труда.

Функции по надзору и контролю в сфере труда.

Государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства в области охраны труда.

Функции по контролю и надзору.

Ведомственный контроль и внутренний контроль качества и безопасности медицинской деятельности.

Органы управления, контроля и надзора в области окружающей природной среды.

Тема 6. Национальная безопасность России

Цель занятия: изучить основные принципы и содержание деятельности по обеспечению безопасности, ознакомиться с основными положениями стратегии национальной безопасности Российской Федерации

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

- 1) Исторические аспекты.
- 2) Основные принципы и содержание деятельности по обеспечению безопасности.
- 3) Режимы функционирования национальной безопасности.
- 4) Основные положения стратегии национальной безопасности Российской Федерации.

Содержание материала:

Термин «национальная безопасность» впервые был использован в Федеральном законе «Об информации, информатизации и защите информации» 1995 года.

В Послании Президента Российской Федерации Федеральному собранию «О национальной безопасности» в 1996 году было дано определение национальной безопасности. Под национальной безопасностью понималось состояние защищенности национальных интересов от внутренних и внешних угроз, обеспечивающее прогрессивное развитие личности, общества и государства.

К основным объектам безопасности относятся: личность, общество и государство.

Дальнейшее развитие тема национальной безопасности получила в Указе Президента РФ от 12 мая 2009 г. № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года».

«Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» явилась базовым документом по развитию системы обеспечения национальной безопасности Российской Федерации. В ней излагаются порядок действий и меры по обеспечению национальной безопасности. Стратегия — основа конструктивного взаимодействия органов государственной власти, организаций и общественных объединений для защиты национальных интересов Российской Федерации и обеспечения безопасности личности, общества и государства.

Основные принципы обеспечения безопасности РФ.

Содержание деятельности по обеспечению безопасности.

Полномочия президента.

Система национальной безопасности и система обеспечения национальной безопасности.

Четыре режима функционирования системы национальной безопасности Российской Федерации, действующие на федеральном, региональном или отраслевом уровнях.

Обстоятельства для введения чрезвычайного положения.

Основные понятия Стратегии национальной безопасности РФ до 2020. Основные сферы деятельности РФ по обеспечению безопасности.

Тема 7. Основы мобилизационной подготовки и мобилизации здравоохранения

Цель занятия: изучить нормативно-правовую базу мобилизационной подготовки и мобилизации в Российской Федерации, ознакомиться со специальными формированиями здравоохранения

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

- 1) Нормативно-правовая база мобилизационной подготовки и мобилизации в Российской Федерации.
- 2) Специальные формирования здравоохранения.
- 3) Мобилизационные ресурсы.

Содержание материала:

Мобилизационная подготовка и мобилизация в Российской Федерации являются составными частями обороны государства, а, следовательно, и национальной безопасности.

В общей структуре мобилизационной подготовки и мобилизации особое место занимает здравоохранение, призванное обеспечивать сохранение и укрепление здоровья населения, и прежде всего личного состава Вооруженных сил.

Мобилизационная подготовка и мобилизация здравоохранения являются важными элементами обеспечения военной безопасности Российской Федерации, а также общей системы мобилизационной подготовки экономики, органов власти, Вооруженных сил, других войск, воинских формирований, специальных формирований.

Правовыми основами мобилизационной подготовки и мобилизации являются: Конституция РФ; Федеральные конституционные законы «О чрезвычайном положении», «О военном положении»; Федеральные законы «Об обороне», «О воинской обязанности и военной службе», «О мобилизационной подготовке и мобилизации в Российской Федерации», Указы Президента РФ; Постановления Правительства РФ; нормативные акты федеральных органов исполнительной власти и другие нормативные правовые акты.

Федеральный конституционный закон Российской Федерации от 30 января 2002 г. № 1-ФКЗ «О военном положении»

Федеральный закон Российской Федерации от 31 мая 1996 г. № 61-ФЗ «Об обороне»

Федеральный закон Российской Федерации от 26 февраля 1997 г. № 31-ФЗ «О мобилизационной подготовке и мобилизации в Российской Федерации»

Под мобилизационной подготовкой понимается комплекс мероприятий, проводимых в мирное время, по заблаговременной подготовке экономики, органов власти и организаций, Вооруженных сил, других войск, воинских формирований, и создаваемых на военное время специальных формирований к обеспечению защиты государства от вооруженного нападения и удовлетворению потребностей государства и нужд населения в военное время.

Под мобилизацией понимается комплекс мероприятий по переводу экономики, органов власти и организаций на работу в условиях военного времени, переводу Вооруженных сил, других войск, воинских формирований, органов и специальных формирований на организацию и состав военного времени.

Федеральный закон Российской Федерации от 28 марта 1998 г. № 53-ФЗ «О воинской обязанности и военной службе»

Указ Президента Российской Федерации от 05 февраля 2010 г. № 146 «О Военной доктрине Российской Федерации»

Указ Президента Российской Федерации от 20 марта 2006 г. № 231 «О Военно-промышленной комиссии при Правительстве Российской Федерации».

Указ Президента Российской Федерации от 2 октября 1998 г. № 1175 «Об утверждении Положения о военно-транспортной обязанности».

Постановление Правительства Российской Федерации от 7 декабря 1994 г. № 1354 «Об организации системы обучения и повышения квалификации специалистов в области мобилизационной подготовки экономики Российской Федерации».

Специальные формирования здравоохранения (СФЗ).

Органы управления специальными формированиями здравоохранения.

Задачи, возложенные на управление СФЗ.

Тыловые госпитали здравоохранения (ТГЗ)

Базовые госпитали

Обсервационные пункты (ОП)

Государственный резерв

Мобилизационный резерв медицинского имущества

Воинский учет и бронирование граждан

Тема 8. Современные войны и военные конфликты

Цель занятия: изучить характерные особенности войн последних десятилетий, ознакомиться с характеристикой современных видов оружия и их поражающих факторов

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Основные черты вооруженных конфликтов конца XX - начала XXI вв.
2. Виды военных конфликтов и их основные характеристики.
3. Характеристика современных видов оружия и их поражающих факторов.

Содержание материала:

Война — организованная вооруженная борьба между государствами, нациями (народами), социальными группами. В войне используются вооруженные силы как главное и решающее средство, а также экономические, политические, идеологические и другие средства борьбы.

Характерные особенности войн последних десятилетий:

- применение различных форм и методов боевых действий, в том числе и нетрадиционных;
- сочетание военных действий (проводимых в соответствии с правилами военной науки) с партизанскими и террористическими действиями;

- широкое использование криминальных формирований;
- скоротечность военных действий (30-60 суток);
- избирательность поражения объектов;
- повышение роли дальних дистанционных боев с применением высокоточных радиоуправляемых средств;
- нанесение точечных ударов по ключевым объектам (критическим элементам объектов экономики);
- сочетание мощного политико-дипломатического, информационного, психологического и экономического воздействий.

К одной из самых жестоких форм, используемой обществом для разрешения межгосударственных или внутригосударственных противоречий, относится военный конфликт. Обязательной его характеристикой является применение военной силы, всех видов вооруженного противоборства, включая крупномасштабные, региональные, локальные войны и вооруженные конфликты.

Виды военных конфликтов: локальная война, региональная война, крупномасштабная война.

Наиболее вероятными ближайшими последствиями военных конфликтов являются:

Применение современных видов оружия,

Обычное оружие

Боеприпасы объемного взрыва

Оружие не летального воздействия

Действие лучевого оружия

Радиочастотное оружие

Инфразвуковое оружие

Геофизическое оружие

Радиологическое оружие

Оружие массового поражения

Ядерное оружие

Химическое оружие

Биологическое оружие

Тема 9. Безопасность личности, общества и государства

Цель занятия: изучить наиболее значимые и приоритетные направления внутри- и внешнеполитической деятельности Российской Федерации на современном этапе, ознакомиться с видами безопасности и основными принципами обеспечения безопасности

Тип занятия: урок

Перечень рассматриваемых вопросов:

- 1) Единство современных проблем безопасности личности, общества и государства.
- 2) Безопасность личности.
- 3) Безопасность общества.
- 4) Безопасность государства.

Содержание материала:

Наиболее значимыми и приоритетными направлениями внутри- и внешнеполитической деятельности Российской Федерации на современном этапе является безопасность личности, общества и государства.

Личная безопасность граждан Российской Федерации состоит в реальном обеспечении конституционных прав и свобод; повышении качества и уровня жизни; физическом, духовном и интеллектуальном развитии.

Безопасность общества включает защиту его материальных и духовных ценностей, законности и порядка, упрочение демократии; достижение и поддержание на основе принципа социальной справедливости общественного согласия; повышение созидательной роли активности населения, а применительно к сегодняшней России — национальное и культурное ее возрождение.

Безопасность государства заключается в защите его конституционного строя, суверенитета и территориальной целостности; установлении политической, экономической и социальной стабильности; безусловном исполнении законов; решительном противодействии деструктивным силам, коррупции, бюрократизму, попыткам узурпации власти в эгоистических интересах.

Безопасность человека в широком смысле — это состояние его полного физического, социального и духовного благополучия, которое определяется внутренними (наследственность, физическое и психическое здоровье) и внешними (окружающая природная, антропогенная, техногенная, социальная среда) факторами.

Угрозы безопасности личности.

Главные показатели качества осуществления безопасности личности.

Основные виды безопасности личности

Основные принципы обеспечения безопасности личности.

Опасности и угрозы обществу.

Основными принципами обеспечения безопасности общества

Уровни безопасности личности и общества

Безопасность государства — одна из составляющих национальной безопасности, понятие, характеризующее уровень защищенности государства от внешних и внутренних угроз.

Обеспечение безопасности государства — комплекс политических, экономических, социальных, военных и правовых мероприятий по защите существующего государственного и общественного строя, территориальной неприкосновенности и независимости государства от подрывной деятельности разведывательных и иных специальных служб враждебных государств, а также от противников существующего строя внутри страны.

Основные цели обеспечения безопасности государства. Три уровня стабильности.

21. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ»

МОДУЛЬ 1. «Медицина периода Древнего мира»

ЛЕКЦИЯ № 1 «История медицины как наука и предмет преподавания»(4 часа)

Цель: Изучить становление медицины и медицинских знаний на протяжении всей истории человечества и человеческих цивилизаций.

Тип занятия: лекция с опорным конспектированием, ориентирующая студента в исторической ретроспективе развития науки история медицины. Она должна быть прочитана на достаточно высоком теоретическом уровне. В процессе лекции следует ставить вопросы, обеспечивающие осмысленное усвоение сложных теоретических положений курса.

Вопросы для рассмотрения:

1. Первые труды по истории медицины и включение преподавания в медицинских учебных заведениях.
2. Показать значение роли личности в развитии медицины и научных медицинских знаний.
3. Методы исследования истории медицины:
4. Значение изучения истории медицины для врача:
5. Определить периодизацию и хронологию всемирной истории.

Краткий конспект теоретического материала:

Изучение истории медицины приводит к пониманию глобальности общечеловеческих проблем и задач в области медицины и охраны здоровья населения. Главная задача истории медицины – изучение главной закономерности и основных проблем развития медицины в целом.

История медицины вводит студентов в мир их будущей профессии, повышает уровень общей и профессиональной культуры, воспитывает чувство профессиональной врачебной этики.

История медицины это наука о развитии медицинских знаний и деятельности в соответствии с развитием человеческого общества. Она изучает закономерности развития и историю врачевания, медицинских знаний и медицинской деятельности народов мира на протяжении всей истории человечества (с древнейших времен до современности) в неразрывной связи с историей, философией, естествознанием, культурой, составной частью которой она является.

История отечественной медицины излагается в контексте всемирной, что соответствует концепции единого всемирно-исторического процесса и излагается в связи с новейшими достижениями других наук (всемирной истории, археологии, палеопатологии, этнографии и др.). История медицины состоит из 2-х разделов: частной истории медицины и общей. Частную историю медицины о возникновении и развитии отдельных медицинских дисциплин (терапия, хирургия и т.д.), деятельности выдающихся ученых-врачей в этой области знаний изучают на соответствующих кафедрах

ЛЕКЦИЯ № 2

Медицина первобытно – общинного строя. (4 часа)

Цель: Выявить особенности развития медицины в период первобытнообщинного строя.

Тип занятия: лекция с опорным конспектированием, ориентирующая студента в исторической ретроспективе развития науки история медицины. Она должна быть прочитана на достаточно высоком теоретическом уровне. В процессе лекции следует ставить вопросы, обеспечивающие осмысленное усвоение сложных теоретических положений курса.

Вопросы:

1. Характеристика становления первобытнообщинного строя
2. Характеристика периода разложения первобытнообщинного строя
3. Совершенствование хирургического инструментария
4. Выделение профессионала – врачевателя – представителя народной медицины;

Краткий конспект теоретического материала:

Становление медицины в период первобытнообщинного строя долгий, сложный многофакторный процесс. Источники сведений о медицине данного периода. Характерные черты медицины эмпирический коллективный характер врачевания в период становления первобытного общества, оформление культовой практики в период развитой родовой общины. Развитие отдельных направлений врачевания. Помощь при родах, травмах, некоторых внутренних болезнях эмпирическое, а в последующем целенаправленное использование в практической деятельности целебных свойств некоторых растений (прежде всего, таких как болеутоляющее, возбуждающее, снотворное, слабительное и другие). В ранней родовой общине начали зарожаться первые религиозные представления (тотемизм, фетишизм, анимизм, магия), которые отразились и на приемах врачевания.

В период разложения первобытного общества закреплялись и развивались навыки и приемы лечения недугов, расширялся круг лекарственных средств, совершенствовалось родовспоможение, изготавливались инструменты для врачевания из металла (медь, бронза, железо), развивалась лечебная помощь раненым общинникам во время участвовавших войн, стала применяться ампутация конечностей (например, у захваченных в плен рабов). Подготовка знахарей велась индивидуально. Разложение первобытнообщинного строя началось в X-V тыс. до н.э. Разложение первобытного общества протекало в двух основных формах: 1) патриархата и 2) матриархата, которые развивались параллельно.

Зарождение хирургических навыков и приемов: обработка ран, извлечение инородных тел, кастрация, шинирование переломов, вправление вывихов, трепанация черепа, кесарево сечение. Развитие гигиены. Зарождение элементов гигиены: гигиенические требования к жилищу и одежде, питьевой воде, элементы гигиены питания.

ЛЕКЦИЯ № 3

Медицина Древнего мира.

(3 – I тысяч до н.э. – III – IV в. н.э.)(4 часа)

Цель: Изучить становление медицины и медицинских знаний в Древнем Египте, Древней Индии и Древнем Китае.

Тип занятия: лекция с опорным конспектированием, ориентирующая студента в исторической ретроспективе развития науки история медицины. Она должна быть прочитана на достаточно высоком теоретическом уровне. В процессе лекции следует ставить вопросы, обеспечивающие осмысленное усвоение сложных теоретических положений курса.

Вопросы:

1. Периодизация истории и врачевания в Древнем Египте
2. Периодизация истории и врачевания в Древней Индии
3. Периодизация истории и врачевания в Древнем Китае:

Краткий конспект теоретического материала:

Медицина Древнего Египта в письменных источниках и артефактах. Практические приемы врачевания. Зарождение культов и их влияние на оказание врачебной помощи. Наряду с этим египтяне признавали и естественные причины. «Дома жизни», как одна из систем подготовки врачей. Постепенно с накоплением опыта в Египте развивалась врачебная специализация. Согласно верованиям египтян, душа человека продолжает существовать после его смерти, однако лишь при условии сохранения тела, в которое она могла бы вселиться. В целях предохранения трупов от разложения применялось бальзамирование. Этому способствовало приобретение знаний в области анатомии. Описание симптомов болезней было разработано довольно подробно, что и было отражено в папирусах Эберса и Смита. Санитарно-гигиенические сооружения.

Медицина Древнего Китая. Китайская натурфилософия о природе, о строении и функциях человеческого организма. Понятие о болезни и способах лечения в китайской медицине – как отражение натурфилософских представлений. Чжень-цзю терапия. Лекарствоведение, первые аптеки. Врачеватели Древнего Китая делили болезни на две группы. Болезни первой группы характеризовались повышенной функцией, второй группы – пониженной функцией организма. В диагностике большое внимание уделялось пульсу.

Медицина Древней Индии. Древнейшие письменные памятники о культуре и медицинских воззрениях в Древней Индии – «Веды». «Аюрведа» о строении человеческого организма, причинах, способах лечения болезней. «Свод законов Ману» о гигиене личной и общественной, о соблюдении правильного режима, образе жизни – как важнейших предпосылок здоровья. Организация больниц, подготовка врачей. Применение средств животного, растительного и минерального происхождения.

ЛЕКЦИЯ № 4

Медицина Древнего мира.

(III тыс. до н.э.)(4 часа)

Цель: Изучить становление медицины и медицинских знаний в странах Древней Греции, Древнего Рима.

Тип занятия: лекция с опорным конспектированием, ориентирующая студента в исторической ретроспективе развития науки история медицины. Она должна быть прочитана на достаточно высоком теоретическом уровне. В процессе лекции следует ставить вопросы, обеспечивающие осмысленное усвоение сложных теоретических положений курса.

Вопросы:

1. Медицина Древней Греции

2. Медицина Древнего Рима
3. Первые законы, включающие врачебные ситуации;

Краткий конспект теоретического материала:

Медицина в Древней Греции. Древнегреческая философия, наука, культура – как качественно новый, высший этап развития науки и культуры древнего мира. Материализм и идеализм в древнегреческой философии, их влияние на развитие медицины. Развитие храмовой медицины в Древней Греции. Храмовое врачевание в Древней Греции развивалось на фоне эмпирического врачевания. Ятрей, врачи-пропедевты. Светские школы врачебного обучения. Кротонская врачебная школа, Книдская врачебная школа, Сицилийская врачебная школа, Косская врачебная школа — главная медицинская школа Древней Греции классического периода. Гиппократ – величайший ученый и врач Древней Греции; «Гиппократов сборник»; заслуги Гиппократ в систематизации и обобщении медицинских знаний той эпохи; материалистическое толкование природы и причин болезней, способов лечения, прогнозирования течения болезни; его учение о типах высшей нервной деятельности. Гиппократ – как выдающийся врач-практик; Гиппократ о врачебной этике («Клятва Гиппократа»). Гигиеническая направленность древнегреческой медицины. В эллинистический период центром медицинских знаний становится Александрия. Александрийские врачи александрийской школы своими исследованиями способствовали накоплению знаний по анатомии и физиологии. Представителями александрийской школы были Герофил и Эразистрат – их заслуги в изучении анатомии и физиологии человеческого организма как базы практической врачебной деятельности.

Медицина Древнего Рима. Развитие культуры и науки. Высокий уровень санитарного состояния городов Римской империи. Строительство крупных сооружений по городскому благоустройству и санитарии: водопроводов, канализации, бань, акведуков. Асклепиад – его учение о здоровье, причинах болезней, принципах лечения. Асклепиад в основу своих медицинских воззрений положил философское учение Эпикура и Лукреция. Гален, его заслуги в развитии медицины, галеновы препараты. Труды по медицине, в которых собрал и расположил в систематическом порядке добытые до него медицинские знания по анатомии, физиологии, патологии, фармакологии, терапии, гигиене, акушерству, внес регламентацию в приготовление лекарств из растений. Он установил определенные весовые и объемные отношения при приготовлении настоек, экстрактов и отваров из листьев, корней, цветов и других частей лекарственных растений. Заслуги Галена в области физиологии, учение о кровообращении, роль печени и сердца. Ошибки Галена. Черты государственности в древнеримской медицине. Наблюдение за проведением санитарных мероприятий входило в обязанность специальных городских чиновников (не врачей) – эдилов. В императорском Риме была введена должность архиатров – главных врачей, наблюдавших за другими врачами. «Закон 12 таблиц». Создание военных госпиталей (валетудинарии), выделение лагерных врачей, врачей легионов и врачей на флоте.

МОДУЛЬ 2

«Медицина периода Средневековья, Нового времени и начала Новейшей истории»

ЛЕКЦИЯ № 5

Медицина периода Средневековья.

(V – середина XI вв. – XV –XVI вв.) (2 часа)

Цель: Охарактеризовать развитие медицины и медицинских знаний в Европе и странах Средневекового Востока, в период раннего, развитого и позднего средневековья.

Тип занятия: лекция с опорным конспектированием, ориентирующая студента в исторической ретроспективе развития науки история медицины. Она должна быть прочитана на достаточно высоком теоретическом уровне. В процессе лекции следует ставить вопросы, обеспечивающие осмысленное усвоение сложных теоретических положений курса.

Вопросы:

1. Медицина Византийской империи (395 – 1453 гг.).
2. Медицина Древней Руси (конец IX – середина XIII вв.)
3. Медицина Средневекового Востока (Арабские халифаты).
4. Медицина народов Средней Азии (X –XI вв.)

Краткий конспект теоретического материала:

Развитие медицины в Византийской империи. Вклад известных ученых и врачей таких как: Орибасия собравшего и составившего с обширную медицинскую энциклопедию «Свод» («Синописис») в 70 содержащую выписки из сочинений древних врачей. Аэций Амидийского и Александра Тралльского, Павела Эгинского.

Организация первой высшей школы в середине IX века. Создание первых гражданских больниц. Развитие аптекарского дела.

Роль церкви в медицине средневековой Европы. Первые христианские госпитали, появление городских госпиталей, несущих функции приюта и больницы. Высшие школы в Западной Европе. Старейшая среди них – врачебная школа в г. Салерно, открытие университетов в Болоньи, Париже. Падуанский и Салернский университеты. Их вклад в развитие медицинской науки и роль в подготовке медицинских кадров. Салернский санитарный регламент.

Схоластика – средневековый научный метод, или тип религиозной философии, основанный на формальной логике. Борьба с инфекционными заболеваниями. Первые карантинные и лазареты.

Медицина в Арабских Халифатах. Характеристика экономики, культуры и медицины. Роль Авиценны в развитии медицины, его взгляды на здоровье и болезнь, причины болезней и меры борьбы с ними, значение его труда «Канон врачебной науки». Вклад выдающихся врачей Арабских Халифатов в развитие хирургии, офтальмологии, лекарствоведение. Постановка больничного дела, первая фармакопея, отделение фармации от врачевательства.

Формы врачевания в Древней Руси, монастырская медицина, монахи-врачеватели, Агапит, Антоний, Алимпий, специализация лечцов, травники, лечебники. Санитарно-технические сооружения, народная медицина, традиционная медицина, эпидемии и борьба с ними.

ЛЕКЦИЯ № 6

Медицина нового времени.

(конец XVII –XVIII вв.) (2 часа)

Цель: Показать влияние социально-экономических условий общества Европы на закономерности развития медицины в этот период.

Тип занятия: лекция

Вопросы:

1. Изучение факторов среды производства на здоровье рабочих:
2. Организация медицинской помощи:
3. Развитие практической медицины, появление инструментальных методов исследования:
4. Появление первых трудов по педиатрии:
5. Становление новой науки патологической анатомии (Джованни Морганни).
6. Борьба с инфекционными болезнями. Создание вакцины против оспы (Э. Джениф).
7. Развитие медицины в России:

Краткий конспект теоретического материала:

Развитие экономики и производительных сил Западной Европы и их влияние на развитие медицины. Формирование основных философских направлений и их влияние на развитие медицинской науки. Массовые эпидемии инфекционных болезней в Европе и Московском государстве. Причины их появления. Первичные противоэпидемические мероприятия. Значение труда Д. Фракастро «О контагии, контагиозных болезнях и лечении» в проведении мер по борьбе с эпидемиями.

Развитие опытного метода в науке, как противоядие схоластики и богословия. Вклад Френсиса Бэкона, Рене Декарта в развитие медицины. Развиваются направления: ятрофизика, ятромеханика и ятрохимия. Развитие анатомии и физиологии в эпоху Возрождения. Роль Андреаса Везалия, значение его труда «О строении человеческого тела» для развития системы кровообращения. Значение работ Сервенте, Коломбо, Фабриция, Гарвея.

Развитие хирургии. Роль Амбруаза Паре, значение его труда «О лечении ран». Усовершенствование техники многих хирургических операций. Парацельс и кардинальная перестройка химии, от поисков путей получения золота - к приготовлению лекарств.

Медицина Московского государства. Начало государственной организации здравоохранения в Московском государстве. Открытие Аптекарской палаты в 1520 году, переименованной в Аптекарский приказ в 1620 году. Функции Аптекарского приказа. Создание военных госпиталей на территории монастырей. Гражданская больница боярина Ртищева. Эпидемии и борьба с ними в Московском государстве.

ЛЕКЦИЯ № 7

Медицина нового времени. (конец XVIII – XX вв.) (2 часа)

Цель: Показать особенности развития медицины в этот период формирования монополистического капитализма.

Тип занятия: лекция

Вопросы:

1. Значение основных естественно-научных теорий и открытий. Развитие новой науки – медицинской микробиологии.
2. Становление хирургии как науки, открытия, способствующие этому.
3. Развитие гигиенических исследований. Труды Саймона и Смита.
4. Труды Рокитанского и Вирхова в развитии патологической анатомии.
5. Вклад отечественных ученых в развитие медицины:
6. Развитие педиатрии:

Краткий конспект теоретического материала:

Развитие экономики и производительных сил и их влияние на развитие медицины. Формирование основных философских направлений и их влияние на развитие медицинской науки. Философские и этико-деонтологические взгляды французских врачей-материалистов. Критика теории Штала. Развитие анатомии и физиологии. Становление и формирование общественной медицины и профессиональной гигиены. Работы Уильяма Пети, Теофраста Бомбаста фон Гогенгейма, Георга Агриколы, Бернардино Рамазини о профессиональных заболеваниях рабочих. Организация медицинской помощи в период становления капиталистических отношений. Труды Кабаниса и Иоганна Петра Франка. Клиническое направление в медицине. Новые методы опосредованного клинического обследования больного. Врачебная деятельность Германа Бурхааве. Сочетание тщательного обследования с физиологическим обоснованием диагноза и анатомическими исследованиями. Введение в терапевтическую практику обследования с помощью инструментов, и применение усовершенствованного термометра Фаренгейта, использование оптики на вскрытиях. Термометрия. Перкуссия (простукивание). Аускультация (выслушивание). Появление первых трудов по педиатрии. Работы Томаса Сиденгама, Глиссона, Розенштейна по педиатрии. Борьба с эпидемиями особо опасных инфекций. Разработка проблем вакцинации. Эдвард Дженнер его работа над вакциной от оспы. Медицинское дело и медицинское образование в России в XVIII веке. Преобразования Петра I в сфере медицины. Вклад М. В. Ломоносова, Зыбелина С.Г., Максимович-Амбодика Н.М. и др. в медицину

ЛЕКЦИЯ № 8

Медицина нового времени и начала Новейшей истории в России. (XX в.) (2 часа)

Цель: Показать особенности Советской медицины и здравоохранения на различных этапах.

Тип занятия: лекция

Вопросы:

1. Формы медицинской помощи населению до 1918 г.
2. Реорганизация здравоохранения в период после 1918 г.
3. Медицина в период ВОВ:
4. Медицина послевоенного периода.
5. Основные тенденции перестройки в области здравоохранения и медицины в период 90-х годов XX в.

Краткий конспект теоретического материала:

Изменения в экономике, влияние потребностей общества в условиях монополистического капитализма на развитие медицины. Бурное развитие физики, химии, математики, электроники и радиоэлектроники, естественных наук. И их влияние на развитие медицины. Условия способствующие развитию хирургии: открытие наркоза, решение проблем асептики и антисептики, борьба с раневыми кровотечениями. Исследования Луи Пастера о брожении. Вклад в развитие микробиологии Роберта Коха одного из основоположников современной бактериологии и эпидемиологии. В 1876 году ученый первым в мире выделил чистую культуру возбудителя сибирской язвы, доказав ее способность к спорообразованию. Джозеф Листер – основоположник антисептики, который пришел к заключению, что причиной послеоперационных осложнений являются бактерии. Развитие фундаментальных наук. Патологическая анатомия. Работы Джованни Морганьи. Карл Рокитанский – автор фундаментального руководства по патологической анатомии. Вклад Рудольфа Вирхова. Вирхов первый применил теорию клеточного строения в изучении больного организма. Развитие социальной гигиены XIX века. Создание крупной школы английских санитарных врачей под руководством Смит, Дж. Саймон. Большой вклад в развитие экспериментального направления в гигиене связано с деятельностью немецкого гигиениста М. Петтенкофера. Он ввел экспериментальный метод в гигиеническое изучение важнейших факторов окружающей среды (воздуха, воды, почвы).

Развитие медицины в России в первой половине XIX века. Н.И. Пирогов был И. Ф. Буш. Развитие педиатрии Труды Хотовицкого – основоположника педиатрии в России, Н. М. Максимович-Амбодика. Плодотворная деятельность двух крупнейших русских врачей — Н. Ф. Филатова в Москве и Н. П. Гундобина в Петербурге. Основные направления здравоохранения в дореволюционной России: городская, фабрично-заводская, земская медицина. Основные черты отечественной медицины в XX веке. Отечественная медицина этого периода унаследовала все лучшее, что было достигнуто русскими естествоиспытателями и врачами в предыдущие периоды. Формирование государственного характера отечественного здравоохранения в первые месяцы после октябрьских событий 1917 года, который был законодательно оформлен в июне 1918 года. Организация первого наркомата здравоохранения РСФСР. Внедрение важнейшего принципа отечественного здравоохранения – профилактическая направленность. Провозглашение тезиса о бесплатной медицинской помощи населению (1919).

Деятельность выдающихся отечественных ученых-организаторов здравоохранения и А. Семашко и З.П. Соловьева. Внедрение диспансерного метода медицинского обслуживания и участкового принципа. Организация системы ОММД.

Развитие отечественной медицинской науки. Создание Государственного института народного здравоохранения (ГИНЗ) в 1920 году, рост отраслевых и проблемных научно-исследовательских учреждений. Создание Академии медицинских наук СССР, объединившей ведущие научно-исследовательские учреждения. Здравоохранение и медицинская наука в периоды восстановления народного хозяйства и реконструкции, в годы Великой Отечественной войны, послевоенные годы и в период до 80-90 гг. XX века. Становление теоретической медицины. Развитие микробиологии и эпидемиологии, роль Н.Ф. Гамалеи, Е.В. Павловского, Л.С. Ценковского, И.И. Мечникова, Г.Н. Габричевского. Развитие физиологических наук, роль И.П. Павлова и его учеников, развитие патологии, развитие морфологических дисциплин, роль В.Н. Тонкова, В.П. Воробьева, В.Н. Шевкуненко. Развитие клинической медицины. Профилактическое и физиологическое направления определили основные характерные черты развития клинической медицины. Роль М.П. Кончаловского, Г.Ф. Ланга, Н.Д. Стражеско, Н.Н. Бурденко, А.В. Вишневского.

Становление гигиены. Формирование санитарной организации. Отечественная социальная гигиена. Необходимость проведения широких гигиенических мероприятий, направленных на борьбу с инфекционными болезнями. Необходимость формирования санитарной организации. Становление отечественной социальной гигиены как самостоятельной отрасли медицины.

ЛЕКЦИЯ № 9
Этика и деонтология (исторический аспект)(2 часа)

Цель: Показать, что понятие этики и деонтологии совершенствовались на разных этапах развития человеческой цивилизации.

Тип занятия: лекция

Вопросы:

1. Содержание понятия «Медицинская деонтология».
2. Представления об этических нормах поведения врача в работах Гиппократ, Трактатах Индии, Парацельса, Чехова.
3. Этические нормы взаимоотношений врач – больной, врач – родственники больного, врач – коллеги. Место врача в обществе.
4. Клятва Гиппократ и её трансформация за период всей человеческой цивилизации.
5. Юридически наказуемые аспекты деятельности врача.
6. Международные организации, социально-медицинской помощи

Краткий конспект теоретического материала:

Основные понятия: мораль, нравственность, этика, деонтология. Подчеркнуть отличительные особенности профессиональной (медицинской) этики и деонтологии по сравнению с общечеловеческой. Подчеркнуть, что медицинская этика формировалась веками и ее определяющими принципами являются социально-экономические потребности общества.

Развитие представлений об этике врача в рабовладельческом обществе. Этико-деонтологические воззрения представленные в памятнике медицины Древнего Китая – «О природе и жизни», в древнеиндийском эпосе «Аюр-Веды», в «Клятвах» древнегреческих врачей, особенно в «Клятве Гиппократ». Развитие этих понятий в феодальном обществе. Этико-деонтологические понятия представленные в трудах Авиценны – «Канон врачебной науки». Капиталистическое общество и этико-деонтологические понятия. Труды французских врачей-материалистов отраженные в трудах Жоржа Кабаниса. В процессе реализации морально-нравственных принципов в деятельности медработника, выделяются несколько групп взаимоотношений, подчиненных задачам медицинской деонтологии: отношения врача и больного, отношения врача и родственников больного, отношения врача и медицинского коллектива, врач и общество.

УРОКИ.

Урок 1 (2 часа)

Рассматриваемые вопросы.

Определение история медицины как науки и предмет преподавания, историческая форма, смежные науки, в том числе философия, методы исследования истории медицины: археология, палеонтология, этнография. Цели и задачи истории медицины. Взаимосвязь развития медицины с историческими формациями, уровнем развития смежных наук и философскими идеями. Значение изучения истории медицины для подготовки врача. Источники и методы изучения истории медицины. Общая методика изучения курса истории медицины. Роль личности в развитии медицины.

Периодизация развития общества, эмпирический опыт, тотемизм, шаманизм, анимизм, фетишизм, лечебная магия, лекарствоведение. Методы врачевания в период становления первобытнообщинного строя. Коллективный характер оказания медицинской помощи. Методы врачевания в период расцвета первобытнообщинного строя. Рациональные и иррациональные приемы врачевания. Медицины в период разложения первобытнообщинного строя. Появление и подготовка врача – профессионала

Урок 2 (4 часа)

Рассматриваемые вопросы.

Исторические источники изучения медицины Древнего мира. Зарождение и формирование традиционной медицины Египта. Методы диагностики, разработанные врачами Древнего Египта. Врачевание в Древней Индии. Развитие хирургии, офтальмологии, санитарного дела в Древней Индии. Зарождение и формирование традиционной медицины, методы диагностики, разработанные врачами Древнего Китая. Периодизация истории Древней Греции и Древнего Рима. Гиппократ и его вклад в развитие медицины Древней Греции. Храмовая медицина. Врачебные школы. Клятва Гиппократ. Развитие общественной, личной и военной гигиены. Гален и его труды в области анатомии и фармации. «Учение о пульсе» Древний Китай. Основные греческие школы по подготовке врачей.

Урок 3 (2 часа).

Рассматриваемые вопросы.

Образование и медицина. Первые медицинские факультеты в университетах Западной Европы. Организация больничного дела в Западной Европе (V-XV в.в.). Схоластика как метод средневекового образования. Эпидемии повальных болезней и борьба с ними. Лазареты. Карантины. Влияние церкви на развитие медицины. Развитие медицинского образования в Средневековой Европе. Салернский кодекс здоровья. Становление университетов.

Урок 4 (4 часа)

Рассматриваемые вопросы.

Развитие народной медицины в Древней Руси. Зарождение монастырской медицины на Руси. Приемы врачевания и лекарствоведения в монастырях. Светские врачи и светская медицина в Киевской Руси. Зарождение государственной медицины в Московском государстве. Аптекарский приказ: структура, функции, назначение. Первые гражданские больницы. Народные способы и приемы врачевания. Монастырская медицина и ее значение в организации ухода и лечения больных. Подготовка медицинских кадров. Школа русских лекарей. Первые письменные источники медицинских знаний. Способы и приемы народной медицины. Византийская медицина, наука и религия. Санитарно-гигиеническое направление в государстве.

Урок 5 (4 часа)

Рассматриваемые вопросы.

Характеристика политического, социального, экономического и культурного развития России XVIII веке. Реформы Петра I и формирование профессиональной медицины в России. Организация медицинской помощи в России в XVIII веке. Управление медицинским делом в России в XVIII веке (П.З.Кондоиди). Генеральный регламент. Госпитальные школы и их роль в подготовке медицинских кадров. Николай Бидлоо. Вклад отечественных ученых в развитие медицинской науки и практики (Д.Самойлович, А.М.Шумлянский, Н.М.Максимович-Амбодик, С.Г.Зыбелин, К.И.Щепин и др.). Борьба с эпидемиями инфекционных болезней в Московском государстве. Законы Петра Первого о преобразовании медицины и зубоврачевании в России.

Урок 6 (2 часа).

Рассматриваемые вопросы.

Развитие теоретической медицины в первой половине XIX века. Отечественные научные школы. Развитие клинической медицины. Развитие Отечественной физиологии во второй половине XIX века. Формирование и развитие школы отечественных анатомов (В.П. Воробьянов, В.Н. Тонков, В.Н. Шевкуненко). Формирование и развитие школы отечественных физиологов (И.П. Павлов, А.А. Ухтомский, Л. А. Орбели). Формирование и развитие школы отечественных микробиологов (Н.Ф. Гамалея, Т.Н. Габричевский, Е.Н. Павловский) Основные черты отечественной медицины в XX веке. Организация первого наркомата здравоохранения РСФСР. Провозглашение тезиса о бесплатной медицинской помощи населению (1919). Становление отечественной социальной гигиены как самостоятельной отрасли медицины.

Урок 7 (2 часа).

Рассматриваемые вопросы.

Основные понятия: мораль, нравственность, этика, деонтология. Развитие представлений об этике врача в рабовладельческом обществе. Этико-деонтологические воззрения представленные в памятнике медицины Древнего Китая. Развитие этих понятий в феодальном обществе. Этико-деонтологические понятия представленные в трудах Авиценны – «Канон врачебной науки». отношения врача и больного, отношения врача и родственников больного, отношения врача и медицинского коллектива, врач и общество.

22. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИСТОЛОГИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ»

Модуль I «Цитология, эмбриология, общая гистология».

Тема: Введение в учебную дисциплину «Гистология, эмбриология, цитология».

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала.

Место гистологии, цитологии и эмбриологии в системе медицинского образования. Предмет и задачи цитологии. Основные положения клеточной теории. Современные аспекты ультраструктурного и молекулярно-генетического анализа клеток и тканей. Клетка как основная и универсальная единица живой материи и неклеточные её формы. Наружная клеточная мембрана и понятие о компартиментализации клетки. Структурная основа цитоплазма: органеллы, включения, гиалоплазма.

Тема: Основы общей эмбриологии.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Эмбриональное развитие человека. Половые клетки, гаметогенез, оплодотворение. Первая неделя развития. Дробление зиготы, эмбриобласты и трофобласты, имплантация бластоцисты, морула, бластула. Вторая неделя развития. Первая и вторая фазы гаструляции. Дифференцировка зародышевых листков. Третья неделя – образование мезодермы и её дифференцировка. Формирование комплекса осевых органов. Обособление тела зародыша. Зародышевые оболочки. Возникновение, развитие и становление желточного мешка, амниона, аллантаоиса и хориона. Типы питания зародыша. Типы плацент. Млекопитающих животных и человека. Строение плаценты человека. Система «мать-плод». Гемато-плацентарный барьер. Понятие о критических периодах (П.Г. Светлов).

Тема: Гистофизиология эпителиальных тканей.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Особенности структуры и функциональная значимость покровного и железистого эпителиев. Классификация эпителиев по источникам развития, по функциональным признакам, по морфологическим особенностям. Формулировка определений многослойных и однослойных эпителиев, одноклеточных и многоядерных. Особенности переходного эпителия. Физиологическая и репаративная регенерация. Разновидности анизоморфности различных эпителиальных пластов. Особенности структуры железистого эпителия, обеспечивающего процесс секреции. Секреторный цикл и разновидности секреции.

Тема: Мезенхима. Кровь.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Особенности эмбриональной ткани – мезенхимы. Специфика тканей внутренней среды по источнику развития, общему плану строения (клетки и межклеточное вещество) и выполняемой функции (опорно-трофическая). Кровь как ткань (клетки и межклеточное вещество). Понятие о системе крови: кровь периферическая (циркулирующая), органы кроветворения (центральная кровь) и органы кроверазрушения. Гемограмма и лейкоцитарная формула. Унитарная теория кроветворения. Гемопоз. Взаимодействие стволовых и стромальных элементов входе гемопоза.

Тема: Гистофизиология соединительных тканей.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Собственно соединительные ткани. Классификация соединительных тканей по различным признакам специфического строения: по соотношению массы клеток и межклеточного вещества, по соотношению компонентов межклеточного вещества (волокон и аморфной части), по степени упорядоченности волокон (коллагеновых и эластических). Фибробластический дифферон соединительных тканей. Понятие о макрофагической системе. Понятие об иммунологических реакциях в организме при введении антигенов (чужеродный белок) при активном участии многих иммунокомпетентных клеток крови и соединительной ткани.

Тема: Хрящевые и костные ткани.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Хрящевые ткани. Их разновидности, функциональные особенности. Гистогенез хрящевой ткани. Возрастные особенности хряща. Костные ткани. Структура и функции костных тканей. Грубоволокнистая костная ткань. Строение пластинчатой костной ткани на примере диафиза трубчатой кости. Физиологическая регенерация. Развитие костных тканей: из мезенхимы и на месте гиалинового хряща. Перестройка костных тканей. Факторы, влияющие на рост кости.

Тема: Гистофизиология мышечных тканей. Тканевые элементы нервной системы.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Источники развития мышечных тканей. Классификация. Строение скелетной мышцы как органа. Регенерация скелетных мышц. Связь мышц с сухожилием. Мышечная ткань сердца. Тканевые элементы нервной системы и их роль в организме. Развитие нервной ткани. Классификация, строение и функции нейронов. Понятие о рефлекторной дуге. Нейроглия. Её классификация и роль. Строение безмиелиновых и миелиновых нервных волокон. Синапсы, их роль в проведении нервного возбуждения по цепи нейронов. Нерв как орган. Строение, регенерация и дегенерация нервов.

Модуль II «Частная гистология».

Тема: Органы сердечно-сосудистой системы.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Классификация кровеносных сосудов. Общий принцип строения стенки кровеносных сосудов. Строение стенки сердца.

Тема: Органы кроветворения и иммунной защиты.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Общая и сравнительная морфо-функциональная характеристика органов кроветворения и иммунной защиты. Основные источники и этапы формирования кроветворных органов в онтогенезе человека. Морфо-функциональная характеристика красного костного мозга. Характеристика постэмбрионального кроветворения в красном костном мозге. Взаимодействие стромальных и гемопоэтических элементов. Особенности строения жёлтого костного мозга. Возрастные изменения. Морфо-функциональная характеристика вилочковой железы (тимуса), как центрального органа лимфопоэза и его роль в регуляции иммуногенеза. Понятие о возрастной и акцидентальной инволюции тимуса. Понятие о гематотимусном барьере. Морфо-функциональная характеристика селезёнки, особенности кровоснабжения. Т- и В-зоны. Возрастные изменения. Понятие о единой иммунной системе слизистых оболочек. Лимфоидные узелки в миндалинах, аппендиксе, кишечнике и др. Лимфоцитопоэз. Секреторные иммуноглобулины, их образование и значение.

Тема: Эндокринная система.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала.

Тема: Органы пищеварения.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Общая характеристика желёз внутренней секреции. Источники развития. Классификация. Понятие о гормонах, клетках-мишенях, рецепторах к гормонам. Гипоталамус. Мелкоклеточные ядра гипоталамуса. Либерины и статины. Пути регуляции гипоталамусом желёз внутренней секреции. Гипофиз. Источники и основные этапы эмбрионального развития. Строение: тканевой и клеточный состав адено- и нейрогипофиза. Морфо-функциональная характеристика аденоцитов, их изменения при нарушении гормонального статуса. Связь гипофиза с гипоталамусом и другими эндокринными железами. Эпифиз. Щитовидная железа. Околощитовидные железы. Надпочечники. Понятие о диффузной эндокринной системе. Роль гормонов в общей и местной регуляции (на конкретном примере). Возрастные изменения органов эндокринной системы.

Тема: Дыхательная система.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Внелегочные воздухоносные пути (носовая полость, носоглотка, гортань, трахея, главные бронхи). Ёжки. Внутрилегочные воздухоносные пути: классификация, строение. Лёгкие. Строение респираторных отделов. Аэро-гематический барьер.

Тема: Органы мочевыделительной системы.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Общая характеристика органов мочевыделительной системы. Источники и ход эмбрионального развития предпочки, первичной почки, вторичной почки и мочевыводящих путей. Структурная основа процесса мочеобразования – нефрон. Гистофизиология процесса мочеобразования и мочеотведения. Юкстагломерулярный аппарат. Структура мочеточника и мочевого пузыря.

Тема: Органы мужской половой системы.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Общая морфофункциональная характеристика органов мужской половой системы. Источники и ход эмбрионального развития гонад и органов генитального тракта. Первичные гоноциты: начальная локализация, пути миграции в зачаток гонад. Гистогенетические процессы на гистологически индифферентной и последующих стадиях развития гонад. Факторы, определяющие нормальную сексуализацию индивида. Семенник. Строение, функция. Эндокринная функция. Сперматогенез и его регуляция. Роль гематотестикалярного барьера в поддержании интратубулярного гомеостаза. Строение семявыводящих путей. Вспомогательные железы мужской половой системы: семенные пузырьки, предстательная и бульбоуретральные железы. Строение, функции.

Тема: Органы женской половой системы.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Общая морфофункциональная характеристика органов женской половой системы. Яичники. Строение. Функции. Овогенез. Циклические изменения в яичнике и их гормональная регуляция. Матка, маточные трубы, влагалище: строение, функции, циклические изменения органов и их гормональная регуляция. Молочные железы. Развитие, особенности структуры лактирующей и нелактирующей железы. Регуляция лактации.

Тема: Гистофизиология органов чувств.

Цель: обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области общей и частной гистологии, дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности.

Тип занятия: лекция.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала. Морфофункциональная характеристика первично- и вторичночувствующих органов чувств. Орган зрения. Аккомодационно-диоптрический, светочувствительный аппараты глаза. Источники и ход развития глазного яблока. Орган обоняния, строение, рефлекторные пути. Орган слуха и равновесия. Структура наружного, среднего и внутреннего уха. Костный и перепончатый лабиринты улитки. Гистофизиология звукопроводения и звуковосприятия. Гистофизиология рецепторных образований вестибулярного аппарата. Гистофизиологическая характеристика вторично-чувствующих сенсорных рецепторных клеток. Исследования Я.А.Винникова в этой области. Орган вкуса. Развитие, строение, функции. Орган слуха. Морфофункциональная характеристика наружного, среднего и внутреннего уха. Строение улитки внутреннего уха. Цитофизиология восприятия звука. Орган равновесия. Развитие, строение, функции. Морфофункциональная характеристика сенсорных рецепторных клеток.

Модуль I «Цитология, эмбриология, общая гистология».

Тема: Устройство светового микроскопа и техника микроскопирования и протоколирования гистологических препаратов и электроннограмм. Клеточные и неклеточные формы организации живой материи.

Цель: освоить работу с микроскопом, научиться оформлять протокол занятия.

Тип занятия: урок.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала.

К занятию студенты должны иметь:

1. Альбомы для рисования или черчения, тетрадь для лекций.
2. Набор цветных карандашей.

К первому занятию необходимо подготовить материал по правилам работы с микроскопом и повторить основные вопросы цитологии (ранее изучаемые в курсе биологии).

Требования к форме одежды:

Студентам необходимо приходиться на кафедру гистологии, цитологии и эмбриологии в белых халатах, шапочках, а также иметь сменную обувь.

Тема: Морфофункциональная характеристика эпителиальных тканей.

Цель: научиться распознавать различные виды многослойных эпителиальных тканей в гистологических препаратах; научиться распознавать различные виды однослойных эпителиальных тканей в гистологических препаратах.

Тип занятия: урок.

Знать:

- теорию параллелизма А.А. Заварзина и дивергентной эволюции Н.Г. Хлопина, их синтез на современном уровне развития морфологии;
- классификацию эпителиальных тканей;
- строение, функции, гистогенез и регенерацию многослойных эпителиальных тканей;
- основные морфофункциональные и гистогенетические особенности многослойных эпителиев;
- классификацию эпителиальных тканей;
- строение, функции, гистогенез и регенерацию однослойных эпителиальных тканей;
- основные морфофункциональные и гистогенетические особенности однослойных эпителиев.

Уметь:

- определять на гистологических препаратах многослойные эпителии, их слои и клеточный состав, базальную мембрану;
- определять на электронограммах органеллы общего и специального значения, межклеточные контакты эпителиоцитов;
- определять на гистологических препаратах однослойные эпителии, их клеточный состав, базальную мембрану;
- определять на электронограммах органеллы общего и специального значения, межклеточные контакты эпителиоцитов;
- идентифицировать железистый эпителий на микроскопическом уровне.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала.

1. Возникновение тканей на основе дифференциации клеток эмбриональных зачатков. Механизм гистогенеза: индукция, деление, детерминация, миграция, дифференцировка, интеграция и др. (Шпеман, Ру и др.).
2. Ткани как один из уровней организации живого. Определение. Классификация тканей. Роль Р. Келликера, Ф. Лейдига, А.А. Заварзина, Н.Г. Хлопина в создании классификации тканей. Пределы изменчивости тканей. Значение гистологии для медицины. Современные представления о дифферонах, «тканевых мозаиках».
3. Закономерности возникновения и эволюции тканей. Теории параллелизма А.А. Заварзина дивергентной эволюции Н.Г. Хлопина, их синтез на современном уровне развития. Восстановительные способности тканей, типы физиологической регенерации. Репаративная регенерация.
4. Общая морфофункциональная характеристика эпителиальных тканей.
5. Морфофункциональная характеристика многослойных эпителиев.
6. Классификация эпителиальных тканей. Классификация многослойных эпителиев: морфофункциональная, онтофилогенетическая.
7. Морфофункциональная характеристика и дифференциальный принцип организации многослойного плоского ороговевающего эпителия. Кератинизация. Источники и ход эмбрионального развития.
8. Морфофункциональная характеристика и дифференциальный принцип организации многослойного плоского неороговевающего эпителия. Источники и ход эмбрионального развития.
9. Морфофункциональная характеристика и дифференциальный принцип организации переходного эпителия. Источники и ход эмбрионального развития.
10. Физиологическая и репаративная регенерация многослойных эпителиев.
11. Общая морфофункциональная характеристика однослойных эпителиев.
12. Классификация однослойных эпителиев: морфофункциональная и онтофилогенетическая.
13. Морфофункциональная характеристика и дифференциальный принцип организации однослойного однорядного призматического эпителия. Источники и ход эмбрионального развития.
14. Морфофункциональная характеристика и дифференциальный принцип организации однослойного многорядного призматического мерцательного эпителия. Источники и ход эмбрионального развития.
15. Физиологическая и репаративная регенерация однослойных эпителиев.
16. Морфофункциональная характеристика железистого эпителия. Источники развития. Цитофизиологическая характеристика секреторного процесса. Типы секреции. Структурно-функциональная характеристика органелл, участвующих в биосинтезе веществ в клетках и органелл, участвующих в процессах выведения веществ из клеток. Экзокринные железы: классификации по строению и функции, строение, регенерация. Включения цитоплазмы: понятие, классификация, химическая и морфофункциональная характеристика.

Глоссарий тем: гистогенез; дифферон; «тканевая мозаика»; базальная мембрана; многослойные эпителии; многослойный плоский ороговевающий эпителий; кератинизация; многослойный плоский неороговевающий эпителий; переходный эпителий; однослойные эпителии; однослойный однорядный плоский эпителий; эндотелий; мезотелий; однослойный однорядный кубический эпителий; однослойный однорядный призматический железистый эпителий; однослойный однорядный призматический каёмчатый (микроворсинчатый) эпителий; однослойный многорядный призматический реснитчатый (мерцательный) эпителий; железистый эпителий; железы внутренней секреции;

железы внешней секреции; секреторные, или концевые отделы; выводные протоки желёз; простые железы; сложные железы; белковые (серозные) концевые отделы; слизистые концевые отделы; смешанные концевые отделы; мерокриновый тип секреции; апокриновый тип секреции; голокриновый тип секреции; интерстиций железы; паренхима железы; секреторный цикл.

Тема: Мезенхима. Ткани внутренней среды. Кровь. Лимфа. Подсчёт лейкоцитарной формулы в клиническом мазке крови.

Цель: научиться распознавать в мазке крови форменные элементы крови; научиться дифференцировать различные виды лейкоцитов в клиническом мазке крови.

Знать:

- количество, размеры, форму, строение, химический состав, продолжительность жизни эритроцитов;
- количество, размеры, строение, функции, продолжительность жизни тромбоцитов;
- разновидности, количество, размеры, строение, функции, продолжительность жизни зернистых лейкоцитов;
- разновидности, количество, размеры, строение, функции, продолжительность жизни незернистых лейкоцитов;
- гемограмму;
- лейкоцитарную формулу.
- технику приготовления мазка крови;
- технику окрашивания мазка крови.

Уметь:

- определять в мазке крови форменные элементы;
- определять в мазке крови разновидности лейкоцитов.
- определять в мазке крови разновидности лейкоцитов.

Тип занятия: урок.

Перечень рассматриваемых вопросов. Краткий конспект теоретического материала.

1. Мезенхима, её производные (морфофункциональная характеристика, пути развития).
 2. Общая характеристика опорно-трофических тканей, их классификация, источники развития, функциональное значение, регенерация.
 3. Понятие о системе крови и её тканевых компонентах. Характеристика крови как ткани. Формула крови. Возрастные изменения.
 4. Эритроциты, их количество, размеры, форма, строение, химический состав, продолжительность жизни. Ретикулоциты.
 5. Кровяные пластинки (тромбоциты), их количество, размеры, строение, функции, продолжительность жизни.
 6. Общая морфофункциональная характеристика лейкоцитов. Классификация и особенности строения в зависимости от степени зрелости. Лейкоцитарная формула. Её возрастные особенности.
 7. Зернистые лейкоциты (гранулоциты), их разновидность, количество, размеры, строение и функции, продолжительность жизни.
 8. Незернистые лейкоциты (агранулоциты), их разновидность, количество, размеры, функции, продолжительность жизни.
- Понятие о Т- и В-лимфоцитах.
9. Лимфа.
 10. Гемопоз. Понятие о стволовых и полустволовых клетках, дифферонах. Понятие о жизненном цикле клеток и его этапах. Морфофункциональная характеристика гемопоэтических клеток разной степени зрелости в составе дифферона.
 11. Этапы кроветворения в эмбриональном и постэмбриональном периодах развития и их биологическое значение.
 12. Взаимоотношение стромальных и кроветворных элементов. Морфофункциональные свойства полипотентной стволовой клетки крови («самоподдержание», «хоминг-эффект» и др.). Способ, позволяющий изучать стволовые клетки крови. Вклад А.А. Максимова в развитие учения о кроветворении.
 13. Эритроцитопоз, тромбоцитопоз в эмбриональный и постнатальный периоды онтогенеза.
 14. Лейкоцитопоз в эмбриональный и постнатальный периоды онтогенеза.
 15. Техника приготовления мазка крови.
 16. Окрашивание мазка крови.
 17. Подсчёт клеток крови.

Глоссарий темы: мезенхима; система крови; формула крови (гемограмма); лейкоцитарная формула; окраска по Романовскому-Гимзе; плазма; форменные элементы крови: **эритроциты** – дискоциты, планоциты, эхиноциты, стоматоциты, сфероциты, ретикулоцит, пойкилоцитоз, нормоциты, макроциты, микроциты, анизоцитоз, спектрин, гликофорин, резус-фактор (Rh-фактор), гемоглобин, оксигемоглобин, карбгемоглобин; **лейкоциты** – нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, лимфоциты, моноциты; **тромбоциты** – гиаломер, грануломер; лимфа; гемопоэз; эмбриональный гемопоэз; постэмбриональный гемопоэз; стволовые клетки крови; эритробласт; базофильный эритробласт; полихроматофильный эритробласт; оксифильный эритробласт; мегакариобласт; промегакариоцит; мегакариоцит; монобласт; промоноциты; миелобласты; промиелоциты; миелоциты; метамиелоциты; палочкоядерные лейкоциты; сегментоядерные лейкоциты; коммитирование; метод колониеобразования; лимфоидная ткань; миелоидная ткань; гемопоэтины; клинический мазок крови; лейкоцитарная формула.

1. Техника приготовления мазка крови. Предметные стёкла, на которых будут делаться мазки крови, должны быть хорошо обезжирены и промыты. Перед употреблением их сушат, вынув предварительно из смеси спирт-эфир.

К капле крови прикасаются предметным стеклом так, чтобы оно не касалось пальца. Капля крови переходит на стекло. Для того, чтобы мазок был величиной в $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ предметного стекла, капля должна быть диаметром 2-5 мм. Предметное стекло берут в левую руку большим, указательным и средним пальцами так, чтобы капля крови была сверху. Шлифованное стекло, которым будут делать мазок, ставят под углом 30-45° на расстоянии 1-2 мм перед каплей, держа его большим и указательным пальцами правой руки. Шлифованное стекло сдвигают назад так, чтобы оно коснулось капли крови, и капля растекалась в углу между предметным и шлифованным стеклом (движение назад помогает убрать также лишнюю кровь, если капля была слишком большой). Затем быстрым движением руки вперёд делают мазок. Нужно, чтобы при приготовлении мазка большой и указательный пальцы правой руки скользили по краям предметного стекла и создавали необходимую опору для равномерного наложения слоя крови. Шлифованное стекло должно быть уже, чем предметное, чтобы края предметного стекла были свободны от мазка.

2. Окрашивание мазков крови. Приготовленные указанным способом мазки крови подсушивают на воздухе, затем фиксируют с помощью метилового спирта (3-5 мин.), или абсолютного спирта (100%) – 10-15 мин., или ацетона (5 мин.), или спирта 96 (25 мин.). После фиксации и высушивания мазков приступают к их окрашиванию. Обычно применяют метод Романовского-Гимзы. Краситель Романовского-Гимзы состоит из щелочной (азур II) и кислой (эозин) частей. Азур II окрашивает структуры клеток в ярко-синий цвет, а эозин в розово-красный. Щелочные части клеток связываются и окрашиваются кислыми красителями, а кислые – щелочными. Окраску мазков производят по методу Романовского-Гимзы следующим образом. Препарат помещают мазком вниз на две стеклянные палочки, положенные на дно чашки Петри. Краску подливают под препарат. Окрашивают 20-40 мин. Затем мазок промывают под струёй воды, сушат и микроскопируют. При окрашивании мазков крови по методу Романовского-Гимзы эритроциты окрашиваются в бледно-розовый цвет, ядра клеток – в сине-фиолетовый, гранулы эозинофилов – в ярко-красный, базофилов – в синий, цитоплазма лимфоцитов и моноцитов – в голубой цвет.

3. Подсчёт лейкоцитарной формулы. Лейкоцитарную формулу подсчитывают в окрашенных мазках крови. Находят 100 лейкоцитов и выражают соотношение отдельных их видов в %.

Подсчёт клеток крови проводится в полях зрения микроскопа по зигзагу, перемещаясь по мазку сверху вниз, слева направо, снизу вверх, слева направо.

Подсчёт лейкоцитов проводится путём заполнения подготовленной сетки с квадратами объёма $10 \times 10 = 100$ квадратов. В каждый квадрат вписывается буквенным выражением одна лейкоцитарная клетка. При заполнении всех 100 квадратов, ведётся процентный подсчёт каждой разновидности.

Результаты подсчёта вписываются в таблицу – лейкоцитарную формулу.

Анализ полученного результата.

Необходимо сравнить полученные результаты с нормой лейкоцитов и дать своё заключение.

Модуль II. Частная гистология.

Тема: Органы нервной системы. Спинной мозг. Органы нервной системы. Головной мозг.

Цель: на основе знаний о структурных элементах нервной системы сформировать представление о морфологической основе ее рефлекторной деятельности; выработать умение определять в гистологических препаратах органы периферической и центральной нервной системы на основе их микроскопического строения; выработать умение определять структурные элементы органов периферической и центральной нервной системы на микроскопическом уровне; выработать умение воспроизвести простые и сложные соматические и вегетативные рефлекторные дуги с учетом особенностей их строения на органном и клеточном уровнях; выработать умение идентифицировать в органах центральной нервной системы (ЦНС) тканевые элементы, составляющие основные проводящие пути; знать возрастные изменения органов нервной системы.

Тип занятия: урок.

Вопросы для самоподготовки:

1. Общая морфофункциональная характеристика органов нервной системы. Источники развития нервной системы, ход эмбрионального развития.
2. Головной мозг. Общая морфофункциональная характеристика больших полушарий. Эмбриогенез. Нейронная организация коры больших полушарий. Понятие о колонках. Научный вклад Хьюбеля и Визеля в разработку концепции о модульной организации нейронов высших центров нервной системы. Миеоархитектоника коры больших полушарий.
3. Гематоэнцефалический барьер, его строение и значение.
4. Мозжечок. Строение и функциональная характеристика. Нейронный состав коры мозжечка, глиоциты. Межнейронные связи.
5. Ствол мозга. Морфофункциональная характеристика, строение ядер и белого вещества.
6. Мозговые оболочки: строение и значение.

Глоссарий темы: цитоархитектоника и миеоархитектоника коры больших полушарий; гематоэнцефалический барьер; ствол мозга; мозговые оболочки; извилина мозжечка; белое вещество, кора мозжечка; молекулярный слой: а) звездчатая нервная клетка; б) корзинчатая нервная клетка, в) дендрит ганглиозной нервной клетки; ганглионарный слой: а) тело ганглиозной нервной клетки, б) разветвление нейрита корзинчатой нервной клетки; зернистый слой : а) аксоны грушевидных нейронов, б) клетки-зерна, в) большая звездчатая клетка Гольджи; моховидные нервные волокна; лазающие нервные волокна; астроглия.

Тема: Сердечно-сосудистая система – сосуды, сердце.

Цель: освоение теоретических знаний гистофизиологии органов сердечно-сосудистой системы и приобретения практических навыков по определению этих органов на гистопрепаратах и электронограммах; связать особенности строения стенок артерий и вен с условиями гемодинамики в них; научиться различать элементы микроциркуляторного русла; овладеть навыками диагностики препаратов органов сердечно-сосудистой системы; выделить наиболее характерные отличия в строении стенки вены и артерии мышечного типа; обнаружить сходство строения эндотелия со стенкой сосуда. в миокарде научиться дифференцировать сократительные и проводящие кардиомиоциты.

Тип занятия: урок.

Вопросы для самоподготовки:

1. Кровеносные сосуды. Общий принцип строения, тканевой состав. Классификация. Взаимосвязь строения стенки сосудов и гемодинамических условий.
2. Артерии. Морфо-функциональная характеристика. Классификация, развитие, строение, иннервация, регенерация и функция артерий.
- Возрастные изменения.
3. Общая морфо-функциональная характеристика сосудов микроциркуляторного русла (артериол, венул, капилляров, артериоло-венулярных анастомозов).
4. Особенности строения, классификация и функции артериол и венул.
5. Морфо-функциональная характеристика, классификация артериоло-венулярных анастомозов.
6. Капилляры: строение, классификация, органоспецифичность. Понятие о гистогематическом барьере.
7. Вены. Классификация, строение, иннервация, регенерация и функция.
8. Лимфатические сосуды. Морфо-функциональная характеристика лимфатических капилляров и отводящих лимфатических сосудов.
9. Общая морфо-функциональная характеристика сердца. Источники и ход эмбрионального развития сердца.
10. Морфо-функциональная характеристика эндотелия. Строение и функции клапанов сердца.
11. Миокард. Морфо-функциональная характеристика различных типов кардиомиоцитов.
12. Кровоснабжение, иннервация и регенерация сердца.
13. Гистофизиология проводящей системы сердца.
14. Эпикард и перикард.

Глоссарий темы: артерии – эластического типа, мышечного типа и смешанного типа; вены – мышечного типа и волокнистого типа; сосуды микроциркуляторного русла – гемокapпилляры (соматического, фенестрированного, перфорированного типов), артериолы, венулы; лимфатические сосуды; эндотелий; миокард; эпикард; перикард; проводящая система сердца; рабочие кардиомиоциты; проводящие кардиомиоциты; секреторные кардиомиоциты; клапаны сердца.

Тема: Органы кроветворения и иммунной защиты.

Цель: освоение теоретических знаний гистофизиологии органов кроветворения и иммунной защиты и приобретения практических навыков по определению этих органов на гистопрепаратах и электронограммах; изучить строение красного костного мозга и его роль как универсального органа гемопоэза и депо стволовых клеток; изучить строение и функции тимуса, особенности его кровоснабжения и гистофизиологию его возрастных изменений; разобраться в морфологии и функции периферических органов лимфоцитопоэза и иммуноцитогенеза; овладеть навыками диагностики препаратов органов кроветворения и иммунной защиты; при изучении периферических органов кроветворения и иммунной защиты; научиться различать Т- и В- зоны этих органов на гистопрепаратах и знать их роль в иммунном ответе.

Тип занятия: урок.

Вопросы для самоподготовки:

1. Общая и сравнительная морфо-функциональная характеристика органов кроветворения и иммунной защиты. Центральные и периферические органы кроветворения и иммуногенеза.
2. Основные источники и этапы формирования кроветворных органов в онтогенезе человека.

3. Морфо-функциональная характеристика красного костного мозга. Характеристика постэмбрионального кроветворения в красном костном мозге. Взаимодействие стромальных и гемопоэтических элементов. Особенности строения жёлтого костного мозга. Возрастные изменения.
4. Морфо-функциональная характеристика вилочковой железы (тимуса), как центрального органа лимфопоэза и его роль в регуляции иммуногенеза. Понятие о возрастной и акцидентальной инволюции тимуса. Понятие о гематотимусном барьере.
5. Морфо-функциональная характеристика селезёнки, особенности кровоснабжения. Т- и В-зоны. Возрастные изменения.
6. Морфо-функциональная характеристика лимфатических узлов. Их участие в реакциях клеточного и гуморального иммунитета. Особенности топографии, клеточного состава и функций Т- и В-зон. Возрастные изменения.
7. Понятие о единой иммунной системе слизистых оболочек. Лимфоидные узелки в миндалинах, аппендиксе, кишечнике и др. Лимфоцитопоэз. Секреторные иммуноглобулины, их образование и значение.

Гlossарий темы: центральные и периферические органы кроветворения и иммуногенеза; красный костный мозг; тимус – капсула, прослойки междольковой соединительной ткани, корковое вещество, мозговое вещество, тельце Гассалья; возрастная и акцидентальная инволюция тимуса; лимфотические узлы – соединительно-тканная капсула; соединительно-тканная трабекула; корковое вещество: а) лимфоидные фолликулы (В - зона), б) герминативный центр, в) краевой синус, г) промежуточный корковый синус, д) паракортикальная зона (Т - зона); мозговое вещество: а) мозговые тельца, б) ретикулярная ткань, в) промежуточный мозговой синус, г) центральный мозговой синус; селезёнка - капсула: а) мезотелий, б) соединительная ткань; трабекулы: а) соединительно-тканная трабекула, б) трабекулярная артерия, в) трабекулярная вена; белая пульпа (лимфоидные фолликулы): а) герминативный центр (В - зона), б) центральная артерия, в) кисточковые артерии. г) периартериальная зона (Т - зона), д) краевая зона (Т- и В - лимфоциты); красная пульпа: а) ретикулярная ткань, б) пульпарные артерии и вены.

Тема: Эндокринная система. Гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная система. Периферические эндокринные железы.

Цель: знать источники гистогенеза и общие закономерности строения эндокринных органов; знать механизмы гипоталамического контроля эндокринных функций и морфологическую структуру, обеспечивающих его; уметь идентифицировать органы эндокринной системы на микроскопическом уровне и составляющие их тканевые элементы на микро- и ультрамикроскопическом уровнях; уметь использовать данные микро-, ультрамикроскопического и гистохимического анализа органов эндокринной системы для суждения об их функциональной активности.

Тип занятия: урок.

Вопросы для самоподготовки:

1. Общая характеристика желёз внутренней секреции. Источники развития. Классификация. Понятие о гормонах, клетках-мишенях, рецепторах к гормонам.
2. Гипоталамус. Источники развития. Нейросекреторные отделы. Крупноклеточные ядра. Особенности организации и функций нейросекреторных клеток. Связь гипоталамуса и нейрогипофиза.
3. Мелкоклеточные ядра гипоталамуса. Либерины и статины.
4. Пути регуляции гипоталамусом желёз внутренней секреции.
5. Гипофиз. Источники и основные этапы эмбрионального развития. Строение: тканевой и клеточный состав адено- и нейрогипофиза. Морфо-функциональная характеристика аденоцитов, их изменения при нарушении гормонального статуса. Связь гипофиза с гипоталамусом и другими эндокринными железами.
6. Эпифиз. Источники развития, строение, секреторные функции. Место и роль эпифиза в эндокринной системе.
7. Щитовидная железа. Источники и основные этапы эмбрионального развития. Строение: тканевой и клеточный состав. Функциональное значение различных видов тироцитов. Особенности секреторного процесса в тироцитах, его регуляция.
8. Околощитовидные железы. Источники развития. Тканевой и клеточный состав, функциональное значение. Участие щитовидной железы в регуляции кальциевого гомеостаза.
9. Надпочечники: источники развития, строение, тканевой и клеточный состав, функциональная характеристика. Регуляция функции надпочечников.
10. Понятие о диффузной эндокринной системе. Роль гормонов в общей и местной регуляции (на конкретном примере).
11. Возрастные изменения органов эндокринной системы.

Гlossарий темы: гипоталамус - нейросекреторные клетки, мелкоклеточные ядра гипоталамуса, крупноклеточные ядра гипоталамуса, либерины, статины; гипофиз - гонадотропные клетки, тиротропные клетки, соматотропные клетки, лактоотропные клетки, гипоталамо-аденогипофизарное кровоснабжение, фоллитропин, лютропин, тиротропин, пролактин, соматотропин, кортикотропин; эпифиз - пинеалоциты, мелатонин; щитовидная железа - капсула органа, фолликулы: а) тироциты фолликула, б) коллоид, в) резорбционные полости, тироциты; околощитовидные железы – паратироциты, паратирин; надпочечники - капсула: а) сосуды, б) нервное сплетение, корковое вещество: а) клубочковая зона, б) пучковая зона, в) сетчатая зона; мозговое вещество; диффузная эндокринная система.

23. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПЕДАГОГИКА»

МОДУЛЬ 1 «ОСНОВЫ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ»

ТЕМА 1 «ОСНОВНЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПЕДАГОГИКИ»

Цель занятия: раскрыть основные исторические этапы развития педагогики: содержание и представителей.

Тип занятия: проблемная лекция с опорным конспектированием, ориентирующая студента в исторической ретроспективе развития науки педагогики. Она должна быть прочитана на достаточно высоком теоретическом уровне. В процессе лекции следует ставить вопросы, обеспечивающие осмысленное усвоение сложных теоретических положений курса.

Вопросы для рассмотрения:

1. Эмпирический этап развития педагогики
2. Этап формирования педагогики как науки
3. Этап развития педагогики в XX в.

Краткий конспект теоретического материала:

Педагогика прошла длительное развитие, которое можно разделить на три больших этапа:

I. Эмпирический этап развития педагогики. Начиная с древнейших времен человечество, накапливало и осмысливало опыт обучения и воспитания различных времен и народов, создания различных образовательных учреждений. На Западе издавна существовали школы афинского и спартанского воспитания, школы греческой культуры, монастырские, соборные и городские школы, системы иезуитского и христианско- католического обучения.

На Востоке китайские ученые реализовывали в школьном обучении изучение четырех дисциплин: морали, языка, политики и литературы; впервые выдвинули концепцию идеального человека – не по происхождению, а благодаря обучению и воспитанию. Арабские же и иранские мыслители всегда стремились повысить всеобщую ценность образования, подчеркивали важность систематического и постоянного учения, необходимость всестороннего физического и духовного развития людей, формирования у них таких качеств, как уважительное отношение к старшим, справедливость, вежливость, смелость.

II. Этап формирования педагогики как науки. В период Средневековья церковь монополизировала духовную жизнь общества, направляя воспитание в религиозное русло. Зажатое в тисках теологии, образование во многом потеряло свободу и прогрессивную направленность античных времен. Из века в век оттачивались незыблемые принципы догматического и схоластического обучения,

просуществовавшего в Европе почти двенадцать веков. Среди деятелей церкви были образованные для своего времени философы, например, Тертуллиан (160 – 222), Августин (354 – 430), теолог Фома Аквинский (1225 – 1274) создавшие обширные трактаты по воспитанию и духовному образованию людей.

Научная педагогика зародилась в начале XVII в. Ее основателем считается педагог-гуманист Я. А. Коменский (1592 – 1670). Впоследствии основное внимание уделялось разработке теорий элементарного и воспитывающего обучения (И. Герbart), реализации дидактики развивающего обучения (Ф. Дистерверт), экспериментальной педагогики и педоцентризма (Д. Дьюи).

В России развитие педагогики шло по пути формирования стройной системы образовательных учреждений во главе с созданным специально Министерством народного просвещения. В основу ее деятельности легли мысли и идеи основоположника отечественной педагогики К. Д. Ушинского, который добивался реализации на практике идеи народности воспитания.

III. Этап развития педагогики в XX в. В XX в. педагогическая наука развивалась бурными темпами, как на Западе, так и на Востоке, ориентируясь на обслуживание экономического прогресса общества, необходимость создания высокотехнологичных систем обучения и подготовки специалистов конкретного профиля. В конечном итоге за рубежом сложились предпосылки для превращения педагогики в узкоприкладную область знаний, ориентированную на решение проблем, относящихся к подготовке педагогов-управленцев.

В настоящее время в современной России педагогика нацелена на осуществления процесса обучения в многочисленных учебных заведениях страны, профессиональное совершенствование деятельности специалистов различного профиля.

ТЕМА 2 «ПЕДАГОГИКА КАК НАУКА: ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ»

Цель занятия: раскрыть основные категории педагогики; взаимосвязь педагогикис другими науками.

Тип занятия: проблемная лекция с опорным конспектированием, ориентирующая студента в исторической ретроспективе развития науки педагогики. Она должна быть прочитана на достаточно высоком теоретическом уровне. В процессе лекции следуетставить вопросы, обеспечивающие осмысленное усвоение сложных теоретических положений курса.

Вопросы для рассмотрения:

1. Педагогика как наука. Объект и предмет педагогики.
2. Основные категории педагогики: обучение, воспитание, развитие.
3. Взаимосвязь педагогики с философией, физиологией, психологией и медициной.

Краткий конспект теоретического материала:

1. Педагогика как наука. Объект и предмет педагогики.

«Педагогика – прикладная наука. Наука не о сущем, а о должном, исследующая не то, что есть, а то, как необходимо поступать. Это наука об искусстве деятельности» (С. И. Гессен). «Полное и систематическое изложение теории воспитания, т. е. правил и методов, относящихся к воспитанию, называется наукою воспитания, или педагогикою; употребление же теории воспитания на самом деле составляет педагогическое искусство» (А. Г. Ободовский).

«Искусство основано на интуиции, технология – на науке. С искусства все начинается, технологией – заканчивается, чтобы затем все началось сначала» (В. П. Беспалько). «Положения науки, – говорит английский мыслитель Джон Стюарт Милль, – утверждают только существование, последовательность, сходство. Положения искусства не утверждают, что что-нибудь есть, но указывают на то, что должно быть». «Передается мысль, выведенная из опыта, но не сам опыт. Самый опыт всегда остается личным достоянием только того, кто этот опыт пережил; передается же лишь логический вывод из опыта, т. е. известная, основанная на опыте теория.

Таким образом, педагогика – не простая техника воспитания, но она и не чисто индивидуальное творчество; она – система логически обоснованных идей о воспитании. Иными словами, педагогика есть теоретическая наука» (П. П. Блонский). В статье «О пользе педагогической литературы» К. Д. Ушинский писал: «Ни медицина, ни педагогика не могут быть названы науками в строгом смысле этого слова». Однако ему же принадлежат и такие слова: «Педагогика – не наука, а искусство».

Долгое время разделение педагогики как науки и искусства воспитания имело место тогда, когда Ушинский определял отличие педагогики от других наук. Отсюда смысл противопоставления искусства воспитания таким наукам проявлялся в определении

практических задач и целей педагогики – совершенствование воспитательной деятельности на научной основе.

Педагогическая наука очень заинтересована во влиянии других наук, в том смысле, что необходимые научные знания можно использовать для продвижения собственных целей и получения необходимого результата педагогического действия. К. Д. Ушинский указывал на то, что если большинство наук только открывают факты и законы и не занимаются разработкой практической деятельности, то педагогика существенно отличается в этом отношении. Пытаясь разобраться в сути вопроса и наконец определить, к какой сфере деятельности относится педагогика, можно предположить, что философ, психолог реализуют те же функции, что и педагог, но каждый из них является прежде всего специалистом в своей деятельности. Можно спросить: какую позицию занимает педагогика среди наук и какова особенная область ее изучения?

Цель науки – описать, объяснить и спрогнозировать процессы и явления действительности, которые составляют предмет ее изучения на основании открываемых законов. Объект науки – категория, которая обозначает целостность, выделенную из реального мира, и выступает в качестве области человеческого познания. Предмет науки – это наиболее важные признаки, свойства объекта, которые исследуются с определенной целью в данной науке. Можно выделить три концепции во взглядах ученых на педагогику.

Объект и предмет педагогики

Наука о воспитании человека получила свое название от двух греческих слов:

«пайдос» — «дитя» и «аго» — «вести». Если переводить дословно, то «пайдоагос» означает «детоводитель», то есть тот, кто ведет ребенка по жизни. Отсюда логично вытекает объект педагогики — ребенок, человек, личность. Ребенок является объектом многих наук, но каждая из них формирует в процессе его изучения свой особый предмет исследования.

Педагогика познает свой объект — растущего, развивающегося человека — в нерасторжимом слиянии природного, общественного и индивидуального в нем; в его сущности, становлении, свойствах и деятельности. Эти проблемы решаются в современной педагогике на основе философских концепций человека, данных социально- психологических, психологических и психофизиологических исследований.

Предметом исследования педагогики является целостная система воспитания, образования, обучения, социализации и творческого саморазвития человека

Основные категории педагогики.

Педагогические категории: образование, воспитание, обучение, развитие, усвоение, научение, педагогический процесс, педагогическая деятельность, педагогические технологии, педагогическая задача.

Обучение – специально организованный, целенаправленный и управляемый процесс взаимодействия учителей и учеников, результатом которого является усвоение знаний, умений и навыков, формирование мировоззрения, развитие ума, дарований учеников в соответствии с поставленными целями.

Воспитание – это процесс целенаправленного формирования личности, одна из центральных категорий в педагогике.

Образование – единый процесс физического и духовного формирования личности, процесс социализации, целенаправленно и сознательно ориентированный на некоторые идеальные образы, на исторически идеальные, более или менее четко зафиксированные в общественном сознании социальные эталоны.

Развитие – это объективный процесс внутреннего, последовательноколичественного и качественного изменения физических и духовных сил человека, освоение им внутреннего – индивидуально-психологического и внешнего – общечеловеческого (культурного богатства) потенциалов возможностей.

Связь педагогики с другими гуманитарными науками

Педагогика является самостоятельной наукой. Отделившись в свое время от философии, она не утратила тесной связи с другими гуманитарными науками: 1) философией; 2) психологией; 3) школьной гигиеной; 4) социологией; 5) фольклористикой и этнографией. Философия выполняет важную методологическую роль в процессе разработки педагогической теории. Но прежде всего она помогает определить исходные позиции при исследовании педагогических явлений.

Педагогика сотрудничает также с другими отраслями научного знания, с которыми на первый взгляд трудно уловить взаимосвязь: 1) анатомией и физиологией человека; 2) математикой; 3) кибернетикой. Педагогика использует их следующим образом: 1) заимствует научные идеи; 2) использует и обрабатывает данные, полученные этими науками. Биологические науки рассматриваются как естественнонаучная база педагогики.

ТЕМА 3 «СИСТЕМА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК»

Цель занятия: раскрыть группу педагогических наук.

Тип занятия: проблемная лекция с опорным конспектированием, ориентирующая студента в исторической ретроспективе развития науки педагогики. Она должна быть прочитана на достаточно высоком теоретическом уровне. В процессе лекции следует ставить вопросы, обеспечивающие осмысленное усвоение сложных теоретических положений курса.

Вопросы для рассмотрения:

1. Общая педагогика.
2. Возрастная педагогика.
3. Педагогика школы.
4. Педагогика высшей школы.
5. Сравнительная педагогика.
6. Специальная педагогика.

Краткий конспект теоретического материала:

Педагогика, пройдя длительный путь развития, накопив информацию, превратилась к настоящему времени в разветвленную систему научных знаний. Систему педагогической науки, как и любую другую сложную систему, можно анализировать по различным признакам в зависимости от направленности изучения и желания получить ответы различные вопросы.

Базовой научной дисциплиной, изучающей общие закономерности воспитания человека, разрабатывающей общие основы организации учебно-воспитательного процесса образовательных учреждений всех типов, является **общая педагогика**.

Традиционно общая педагогика содержит четыре больших раздела:

1. общие основы;
2. дидактику (теория обучения);
3. теорию воспитания;
4. школоведение

Названные разделы в последние десятилетия настолько разрослись, что стали большими самостоятельными отраслями знаний.

Другим большим разделом является **возрастная педагогика** – она изучает закономерности и условия воспитания отдельных возрастных групп в различные возрастные периоды формирования человека. Возрастная педагогика подразделяется на ясельную, дошкольную, педагогику школы, педагогику высшей школы, педагогику взрослых – андрагогику). Возрастная педагогика охватывает всю систему среднего образования.

Ясельная педагогика – изучает закономерности и условия воспитания детей до трех лет. Характерная особенность – взаимодействие с другими отраслями знаний: психологией, физиологией, медициной.

Дошкольная педагогика – наука о закономерностях развития, формирования личности детей дошкольного возраста с трех до семи лет. Разрабатывает теоретические основы и технологии воспитания дошкольников в государственных и негосударственных, учебно-воспитательных учреждениях и в условиях многодетных, полных, неполных семей.

Педагогика школы – изучает закономерности обучения и воспитания детей школьного возраста.

Педагогика высшей школы – изучает закономерности учебно-воспитательного процесса в условиях высшего заведения, специфические проблемы высшего образования.

Развитие воспитания как общественного явления, историю педагогических учений исследует **история педагогики**. Принцип историзма – важнейший принцип развития любой науки: понимая прошлое – заглядываем в будущее. Исследование того, что уже было, сопоставление его с настоящим не только помогают лучше проследить основные этапы развития современных явлений, но и предостерегают от повторения ошибок прошлого, делают более обоснованными прогностические предложения, устремленные в будущее.

Такое направление как **специальная или коррекционная педагогика** – разрабатывает теоретические основы, принципы, методы и средства воспитания и образования детей и взрослых, имеющих нарушения и проблемы в физическом и психическом развитии. Она разрабатывает во взаимосвязи с медицинской системой средств, спомощью которых достигается терапевтический эффект и усваиваются такие позиции, роли, ценности, которые облегчают процессы социализации, компенсирующие имеющиеся дефекты или снижающие их тяжесть. Вопросами обучения и воспитания, слабослышащих и глухих занимается **сурдопедагогика**, слабовидящих и слепых – **тифлопедагогика**, умственно отсталых – **олигофренопедагогика**, детей с нарушениями речи – **логопедия**.

Выделяют **отраслевую педагогику**, к которой относится: военная, спортивная, производственная, музейная, инженерная, исправительно-трудовая, музыкальная и т.д. Каждая из них имеет свой предмет и свои задачи. Например, исправительно-трудовая педагогика содержит теоретические обоснования и разработки практики перевоспитания лиц, находящихся в заключении за совершенные преступления. Данная отрасль педагогики взаимосвязана с юриспруденцией и правоведением.

Процесс дифференциации в педагогической науке продолжается. В последние годы заставляют о себе ее новые отрасли: философия образования, сравнительная педагогика, социальная педагогика, социология образования, этнопедагогика – это межпредметные педагогические дисциплины.

Сравнительная педагогика – исследует закономерности функционирования и развития образовательных и воспитательных систем в различных странах путем сопоставления и нахождения сходств и различий.

Лечебная (медицинская) педагогика – развивается на границе с медициной. Основным ее предметом является система образовательно-воспитательной деятельности педагогов с больными и имеющими слабое здоровье учениками.

Особую группу педагогических наук составляют так называемые **частные или предметные методики**, исследующие закономерности преподавания и изучения конкретных учебных дисциплин во всех типах учебно-воспитательных учреждений.

ТЕМА 4 «ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ»

Цель занятия: раскрыть факторы, влияющие на развитие личности.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Наследственность как фактор развития личности.
2. Среда как фактор развития личности.
3. Воспитание как фактор развития личности.

Краткий конспект теоретического материала:

Научная трактовка основных факторов развития личности.

Все воздействия и влияния, которые сказываются на развитии личности, называют факторами Р. Л. На Р. и становление Л. влияют социальные и биологические факторы, и некоторые исследователи выделяют внешние и внутренние факторы.

А.В. Мудрик выделил следующие факторы. Социальные факторы

Мегафакторы: космос, планета, мир. Макрофакторы: страна, общество, государство.

Мезофакторы: этнос, региональные условия (географические, природно-климатические, экономические, демографические, культурные), тип поселения, средства массовой коммуникации.

Микрофакторы: семья, сверстники, субкультуры, микросоциум, институты воспитания, общественные, государственные, религиозные и другие объединения.

В результате воздействия всех этих факторов происходит процесс социализации Л.

— процесс усвоения и активного воспроизведения человеком социального опыта, овладения навыками практической и теоретической деятельности, преобразования реально существующих отношений в качества Л.

Биологические факторы: наследственность, условия вынашивания, внутриутробного развития и рождения ребенка.

Наследственность - это отражение биологического в человеке, передача от родителей к детям определенных качеств и особенностей. Носители наследственности - гены (в переводе с греч. - "рождающий"), локализованные в структурах ядра клетки - хромосомах.

Современная наука доказала, что свойства организма зашифрованы в своеобразном геномном коде. Генетика расшифровала наследственную программу развития человека, которая включает:

- детерминированную часть - определяет то общее, что делает человека человеком;
- детерминированная часть программы обеспечивает продолжение человеческого рода;
- обеспечивает видовые задатки человека как представителя человеческого рода, задатки речи, прямохождения, трудовой деятельности, мышления;
- от родителей к детям передаются внешние признаки (особенности телосложения, конституции, цвет волос, глаз и кожи);
- жестко генетически запрограммировано сочетание в организме различных белков, определены группы крови, резус-фактор;
- к наследственным свойствам относятся особенности нервной системы, обуславливающие особенности протекания психических процессов (патологические недостатки нервной деятельности родителей, вызывающие, например, шизофрению, могут передаваться потомству); наследственный характер имеют болезни крови (гемофилия), сахарный диабет, некоторые эндокринные расстройства (например, карликовость), отрицательное влияние на потомство оказывают алкоголизм и наркомания родителей.
- переменную часть - определяет то особенное, что отличает людей друг от друга, обеспечивает развитие систем, помогающих организму человека приспособиться к изменению условий его существования; каждый человек дополняет эту часть программы самостоятельно путем саморазвития и самосовершенствования, таким образом, необходимость воспитания заложена в человеке природой.

С педагогической точки зрения интерес представляют 3 главные проблемы:

1. Наследование интеллектуальных качеств.
2. Наследование специальных качеств.
3. Наследование моральных качеств.

Среда - это реальная действительность, в условиях которой происходит развитие человека:

✓ социальная среда (общественный строй, система производственных отношений, материальные условия жизни, др.); социальную среду относят к отдаленному окружению;

✓ ближняя среда (семья, родственники, друзья).

Влияние наследственности и среды корректируется воспитанием.

Эффективность воспитательного воздействия заключается в целенаправленности, систематичности и квалифицированном руководстве. Вместе с тем слабость воспитания заключается в том, что оно основывается на сознании человека и требует его участия, тогда как наследственность и среда действуют бессознательно и подсознательно.

Таким образом, воспитание - это заполнение пробелов в программе человеческого развития. Одна из важнейших задач правильно организованного воспитания - выявление склонностей и дарований, развитие в соответствии с индивидуальными особенностями человека, его способностями и возможностями. Специальные исследования показали, что воспитание может обеспечить развитие определенных качеств, только опираясь на заложенные природой задатки. Исследования Н. Н. Ладыгиной-Котс показали, что воспитание детенышей обезьяны в одинаковых условиях с ребенком - при наличии тех же контактов с людьми, хорошего питания и ухода, - не привело к приобретению детенышами обезьяны ни одного психического качества, свойственного человеку.

Сила воспитательного воздействия зависит от ряда условий. Отечественный психолог Л. С. Выготский обосновал закономерность, согласно которой цели и методы воспитания должны соответствовать не только уровню развития, уже достигнутому ребенком (уровню актуального развития), но и зоне его ближайшего развития, которая определяется теми возможностями ребенка, которые он может реализовать в настоящий период только с помощью взрослого и которые, благодаря сотрудничеству со взрослым, будут собственным достоянием ребенка в ближайшее время.

Задача воспитания состоит в том, чтобы создать "зону ближайшего развития", которая в дальнейшем перешла бы в "зону актуального развития".

ТЕМА 5 «СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ПЕДАГОГИКИ»

Цель занятия: раскрыть историю становления медицинской педагогики.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Междисциплинарная область медицинской педагогики.
2. Вклад ученых-врачей.
3. Педагогические составляющие деятельности врача.

Краткий конспект теоретического материала:

Медицинская педагогика – раздел системы педагогических наук, занимающийся изучением механизмов излечения, выздоровления с помощью арсенала психолого- педагогических средств.

В число неблагоприятных обстоятельств, влияющих на состояние здоровья наших соотечественников, входит целый ряд разнородных и разнохарактерных условий факторов:

- неудовлетворительное состояние биологической среды обитания, периодически взрывающееся локальными экологическими катастрофами,
- социальная нестабильность,
- изменение экономических условий жизни населения,
- жесткие требования к темпам, характеру и уровню профессиональной деятельности, жесткая регламентация времени, жизни в условиях перманентного психологического стресса,
- гиподинамия (недостаток двигательной активности) и, как следствие, снижение защитных функций организма,
- широкое распространение вредных привычек и зависимостей: употребление легких (табак и алкоголь) и тяжелых наркотиков, токсических веществ,
- криминализация общества, сопровождающаяся широким распространением различных форм девиаций, в том числе саморазрушительных форм поведения,
- дефицит информации о здоровом образе жизни, об опасности вредных привычек, и одновременно завуалированная реклама алкогольной и табачной продукции, пропаганда определенного типа поведения, «продвинутого» образа жизни,
- низкая культура самосохранения,
- отсутствие в государстве комплексной системы по воспитанию, обучению и формированию здоровой личности

Роль выдающихся медиков в развитии общей и специальной педагогики

Педагоги-медики.

Многие достижения педагогической науки и практики получены представителями учёных медицинских профессий.

Упомянем в хронологическом порядке лишь немногих из наиболее ярких медиков, разрабатывавших педагогику.

- Византийский мыслитель епископ Немесий Эмесский (IV в.), автор epochального труда "О природе человека", свел воедино теории различных медицинских школ античности. Немесий синтезировал при этом религиозно-антропологический, физиологический, психологический и философско-антропологический компоненты медицины. Учение Немесия было краеугольным камнем психологии и педагогики в средневековой Европе и в эпоху Возрождения.
- Доктор медицины Франсуа Рабле (ок. 1494—1553, Франция) в своем великом романе "Гаргантюа и Пантагрюэль" разработал не утратившую до сего дня своего значения программу воспитания свободного и благонаправленного человека.
- Испанский врач Хуан Уарте (ок. 1530—1592) в ценном поныне сочинении "Исследование способностей к наукам" способности души поставил в зависимость от телесных особенностей человека, климатических условий и пищи.
- Джон Локк (1632—1704) получил медицинское образование в Оксфордском университете. Был врачом и воспитателем в семье первого графа Шефтсбери. Педагогические идеи Локка (трактат "Мысли о воспитании") оказали сильное воздействие на все последующее развитие педагогической мысли, включая аналитическую педагогику XX в.
- Дейвид Гартли (1705—1757), богослов и медик, всю жизнь проработал врачом в Англии. Его ассоцианизм выдержал испытание временем: до сего дня он — составная часть психологии. Двухтомник Гартли "Наблюдения над человеком, его строением, долгом и надеждами" содержит основополагающую идею о согласии, в котором функционируют тело и душа. Как врач, указывал на необходимость физического воспитания детей.
- Жан Мари Гаспар Итар (1775—1838, Франция), академик медицины, дал первое научное описание попыток воспитания ребенка, который до 12-летнего возраста был изолирован от человеческого общества, — "авейронского дикаря" (по названию леса

под Парижем, где мальчик был найден). Итар оказал сильное научное влияние на крупнейшего педагогического антрополога XX в. М. Монтессори.

- Николай Иванович Пирогов (1810—1881) занимает в медицине России исключительное место не только как клиницист, но и как профессор — педагог высшей школы. При нем хирургическая клиника сделалась высшей школой русского хирургического образования, чему содействовал, кроме высокого научного авторитета, и необычайный педагогический дар Пирогова. Идеи Н.И. Пирогова легли в основание русской школы педагогической антропологии, расчистили путь для педагогико-антропологических новаций К.Д. Ушинского и во многом согласовались с ними.

- Фрэнсис Гальтон (1822—1911, Англия), основоположник психогенетики, получил медицинское и биологическое образование. Разработал на основе экспериментальных и математических методов учение об индивидуально-психологических различиях, которое послужило основой диагностики психических качеств.

- Доктор медицины Александр Самойлович Виренеус (1832—1910), врач-гигиенист, был основоположником школьной гигиены в России. Он создал около трехсот трудов по вопросам детской и школьной гигиены, борьбы с детским курением и алкоголизмом, популяризации знаний по гигиене.

- Доктор медицины, доктор хирургии, анатом, физиолог, гигиенист Петр Францевич Лесгафт (1837—1909) был одним из основоположников школьной гигиены и врачебно-педагогического контроля в физическом воспитании в нашем Отечестве.

- Доктор медицины Иван Алексеевич Сикорский (1842—1919, Россия) основал Фребелевский институт, был председателем Киевского Фребелевского общества. Сикорский — автор многочисленных трудов по проблемам психологии, педагогики, медицины. Ему принадлежит систематическое исследование, посвященное развитию ребенка в первые годы жизни ("Воспитание в возрасте первого детства", 1884).

- Врач-невропатолог Зигмунд Фрейд (1856—1939, Австрия, Англия), психиатр и психолог, основоположник психоанализа, возвел к детству фактически все трудности и проблемы человека и человечества. Он оказал мощное влияние на развитие наук о детях в XX в., в их числе — педологии, педагогической антропологии, педагогики.

- Невролог и психиатр, академик медицины Владимир Михайлович Бехтерев (1857—1927, Россия) создал фундаментальные труды по половому воспитанию и поведению ребенка раннего возраста. Основатель рефлексологии, он проводил комплексные исследования личности и коллективного поведения.

- Врач-педиатр Николай Петрович Гундобин (1860—1908), один из основоположников научной педиатрии и возрастной морфологии в России, был одновременно и выдающимся педагогом. Гундобин тесно связал воспитание с анатомией и физиологией нормального детского организма ("Особенности детского возраста"). С терапией заболевшего ребенка ("Воспитание и лечение ребенка") и этапами его возрастного развития ("Жизнь ребенка").

- Альфред Адлер (1870—1937), врач и психолог, создатель системы индивидуальной психологии (Австрия). В центре его внимания стоит проблема целеустремленности поведения человека, осмысленности жизни, возникновения комплекса неполноценности и компенсаторных механизмов. Оказал существенное влияние на гуманистическую психологию, на исследования в области детской клинической психологии, коррекционной (вспомогательной) педагогики.

- Вклад в развитие педагогической науки и практики Марии Монтессори (1870—1952), первой женщины в Италии — доктора медицинских наук, профессора гигиены, невозможно переоценить. Она глубоко и комплексно разрабатывала теорию дошкольного воспитания, а также методику обучения в начальной школе, основанную на развитии органов чувств в особой обучающей среде.

- Профессор гигиены и врачебной педагогики Брюссельского университета Овид Декроли (1871—1932) был не только врачом, но и чрезвычайно влиятельным психологом, педагогом, представителем так называемого нового воспитания. Декроли создал школу для жизни, школу жизни, где обучение строилось по принципам воспитания в духе Л.Н. Толстого. Его фундаментальные идеи о природосообразном воспитании полностью сохранили свою актуальность до сего дня.

- Профессор Женевского университета медик-психиатр Эдуар Клапаред (1873—1940) посвятил свои труды связи психологии с педагогической практикой, вопросам профориентации и с экспериментальной педагогикой.

- Врач Ефим Аронович Аркин (1873—1948, Россия) глубоко разработал теорию и методику дошкольного и семейного воспитания. Аркин оказал благотворное влияние на педагогическую практику в семье и в детских садах. Многие его теоретические положения сохранили свою актуальность.

- Глубокий анализ детских сновидений и фантазий, как и другие идеи врача и психолога Карла Густава Юнга (1875—1961, Швейцария), оказали влияние на многих педагогов XX в. Юнг внес существенный вклад в характерологию и психотерапию.

- Книга "Как любить детей" врача Януша Корчака (1878—1942, Польша), в которой выдающийся мыслитель и практик синтезировал данные педиатрии и плоды наблюдений детского клинициста, — классика гуманистической педагогики XX в. и одна из ее вершин.

- Гигиену, невропатологию, психическое развитие и воспитание младенцев тесно увязал Николай Матвеевич Щелованов (1892—1984), доктор медицинских наук, член-корреспондент Академии медицинских наук СССР. Совместно с Н.М. Аксариной (1899—1979) он разработал систему воспитания детей раннего возраста. Особое значение для дошкольной педагогики имеют исследования Щелованова в области возрастной физиологии.

- Лев Семенович Выготский (1896—1934), отечественный психолог, дефектолог, педолог, начинал как гуманитарий. Но впоследствии получил медицинское образование, что помогло ему создать новое направление в дефектологии, разработать учение о локализации психических функций в коре головного мозга, ставшее частью современной нейропсихологии.

- Доктор медицинских и педагогических наук Александр Романович Лурия (1902—1977, Россия) развил идею системного строения высших психических функций. В области дефектологии Лурия разработал объективные методы исследования аномальных детей. Результаты его исследований послужили основанием для классификации детей с различными формами умственной отсталости, имеющей большое значение для педагогической и медицинской практики.

- Доктор медицины Бенджамин Спок (1903—1998, США) в 1946 г. опубликовал книгу "Ребенок и уход за ним", в которой обобщил свой опыт практикующего педиатра. В ней, наряду с медицинскими рекомендациями, Спок изложил представления о развитии здоровой и счастливой личности, о природе взаимоотношений родителей и детей.

- Болгарский доктор медицины Георги Кирилов Лозанов (р. 1926) разработал концепцию о внушении — суггестологию, определив ее как науку об освобождении скрытых возможностей человека.

Педагогическая сфера деятельности врача

В работе врача в качестве педагогических признаны случаи:

- Обучение младшего персонала отдельным приемам и навыкам.
- Передача личного опыта коллегам.
- Составление методики приема лекарственных препаратов для пациентов.
- Обучение родственников навыкам ухода за тяжелобольными.

- Формирование у пациента ответственного отношения к лечению.
- Объяснение ему значений процедур и лекарственных средств.
- Убеждение пациента в необходимости соблюдения определенного образа

Педагогическими можно считать и ситуации личностных значений болезни:

- болезнь как препятствие, которое должно быть преодолено (например, потеря работы).
- болезнь как враг, угрожающий целостности личности.
- болезнь как наказание за прошлые грехи.
- болезнь как проявление врожденной слабости организма.
- болезнь как облегчение (может приветствоваться, т.к. позволяет уйти от социальных требований, ответственности; например, болезнь, освобождающая юношу от воинской обязанности).
- болезнь как стратегия приспособления к требованиям жизни (например, использование болезни для получения денежной компенсации).
- болезнь как невозвратимая потеря, ущерб (например, подросток с диабетом может считать всю жизнь испорченной).
- болезнь как положительная ценность, помогающая личности обрести более возвышенный смысл жизни или лучшее понимание искусства.

Приняв на себя педагогическую задачу, врач должен позаботиться о психологической комфортности пациента, которая состоит:

- в защищенности от стрессовых состояний,
- возможности выяснить все для него необходимое.
- особое значение в таком случае приобретает характер протекания беседы, которую ведет врач.

Разработка педагогических оснований для интеграции педагогической составляющей в профессиональную деятельность врача требует также проанализировать, как фундаментальные категории педагогики нашли свое отражение в педагогическом процессе, осуществляемом врачом, и каковы условия успешности данного процесса.

У медицинской педагогики три позиции, которые взаимно дополняют друг друга:

Первая связана с рассмотрением педагогического содержания профессиональной деятельности врача.

Вторая позиция позволяет представить обучение пациента как процесс формирования у него готовности к самосохранительной деятельности.

Третья позиция представляет методическое обеспечение для решения данной задачи в профессиональной деятельности врача.

1. Профессиональная деятельность практикующего врача имеет неотъемлемую педагогическую составляющую, направленную на формирование у пациентов индивидуальных качеств, способствующих восстановлению и сохранению здоровья.

2. Методология обучения и воспитания пациентов может быть основана на личностно-деятельностном подходе, ориентированном на целенаправленное развитие характеристик личности и поведения пациента (убеждений, ответственности, установок, умений и навыков), определяющих его деятельность в сфере здоровья и болезни.

3. Разработка методических оснований работы врача позволяет развивать у пациентов индивидуальные основы сохранения здоровья и тем самым усовершенствует медицинскую помощь.

Задачи медицинской педагогики:

- актуализация интересов, склонностей, привязанностей, утерянных в связи сконцентрацией на болезни;
- обучение приемам саморегуляции;
- управления своим состоянием;
- изменение или формирование необходимой среды общения;
- активизация процессов самоконтроля.

ТЕМА 6 «ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ СЕСТРЫ»

Цель занятия: раскрыть разные виды педагогической деятельности медицинской сестры.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Основные виды педагогической деятельности врача.
2. Педагогическая составляющая профессиональной деятельности врача.
3. Педагогические основания медицинской помощи пациентам в профессиональной деятельности современного врача.
4. Педагогические функции врача.
5. Школы здоровья - медицинская профилактическая технология.

Краткий конспект теоретического материала:

Интеграция медицины и педагогики нашла свое отражение в идеях воспитания и обучения человека. На современном этапе педагогика и медицина могут интегрироваться на социально-культурном и образовательном уровнях взаимодействия, предполагающих разные виды педагогической деятельности врача, в том числе воспитание и обучение пациентов поведению, предотвращающему рецидивы заболевания.

По педагогическим основаниям в профессиональной деятельности врача выделяют основные виды педагогической деятельности (табл. 1).

Таблица 1

Основные виды педагогической деятельности врача

методическая деятельность	практическая деятельность
по ознакомлению пациентов разного возраста, национальной принадлежности, социального и (или) экономического статуса с принципами и правилами организации здорового образа жизни; практическая деятельность по превентивному воспитанию и обучению пациентов; по обучению среднего и младшего медицинского персонала	по воспитанию и обучению пациентов с определенными диагнозами поведению, предотвращающему рецидивы заболевания; научно-педагогическая исследовательская деятельность

В зависимости от вида деятельности, определены ее субъекты:

- врач - все категории пациентов
- врач - здоровый человек, подверженный повышенному риску заболевания
- врач - пациент с установленным диагнозом хронического заболевания –

Профессиональная деятельность практикующего врача имеет педагогическую составляющую (табл. 2).

Таблица 2

Педагогическая составляющая профессиональной деятельности врача

воспитание у пациентов индивидуальных качеств, способствующих восстановлению и сохранению здоровья	целенаправленное развитие характеристик личности и поведения пациента (убеждений, ответственности, установок, умений и навыков), определяющих его деятельность в сфере здоровья и болезни	разработка методических оснований воспитательной работы врача, позволяющей развивать у пациентов индивидуальные основы сохранения здоровья и тем самым совершенствовать медицинскую помощь
--	---	--

Каждый вид педагогической деятельности врача ставит перед врачом разные цели:

- интеграция процесса лечения и воспитания пациента
- формирование у пациента готовности к деятельности по сохранению и улучшению здоровья
- ориентация на здоровый образ жизни
- формирование личностной ответственности за преодоление физического недуга
- формирование установок и навыков самосохранительной деятельности у людей, имеющих предрасположенность к определенным заболеваниям или пациентов с хроническими заболеваниями
- выявление наиболее эффективных педагогических приемов и методов взаимодействия с пациентами, позволяющих повысить качество медицинской помощи населению

Коллектив медицинских работников медицинского учреждения имеет особый воспитательный потенциал, истоки которого заключены в происхождении медицинской профессии.

Данный потенциал заключается в сильном влиянии врачей на убеждения, установки и поведение пациентов, в высокой степени доверия врачам и компетентности медицинских работников относительно здоровья пациентов.

Педагогические основания медицинской помощи пациентам в профессиональной деятельности современного врача – это технология, принципы, методы и методики воспитания. - Лечение пациента следует интегрировать с методами воспитания у него основ самосохранительной деятельности в разных сферах жизни с целью улучшения качества его здоровья.

Воспитание готовности к сохранению собственного здоровья пациента — это системный процесс воспитания пациента, включающий формирование психологической установки на здоровый образ жизни, развитие убеждений в необходимости совершенствования самосохранительной деятельности.

Методика воспитания пациентов обеспечивается совокупностью целей, задач, средств и методов формирования основ самосохранительной деятельности в сознании пациентов, на основе целостности и единства всех компонентов воспитательного процесса, единства действий и требований всех субъектов воспитания, индивидуального подхода, гуманизма и уважения к личности пациента, соотношения воспитания с социокультурной средой, возрастными и индивидуальными особенностями пациента.

Критериями эффективного использования методики воспитания пациента врачами являются: формирование установок к самосохранительной деятельности и устойчивых убеждений в ценности здоровья, ответственности за здоровое поведение, навыков сохранения и поддержания здоровья и готовности к активной деятельности по сохранению и улучшению здоровья в целом.

Педагогические функции врача:

- 1) Лечебно-профилактическая
- 2) Психолого-просветительская
- 3) Социально-организаторская
- 4) Профессиональное консультирование

Профилактика заболеваний - система мер медицинского и немедицинского характера, направленная на предупреждение, снижение риска развития отклонений в состоянии здоровья и заболеваний, предотвращение или замедление их прогрессирования, уменьшение их неблагоприятных последствий. Таким образом, система профилактических мер, реализуемая через систему здравоохранения, называется медицинской профилактикой.

Воспитание пациента – важная составляющая профессиональной деятельности врача, существенно влияющая на её результаты и широкую социально-культурную цель популяризации здорового образа жизни. Одним из важнейших компонентов первичной профилактики является формирование здорового образа жизни.

Зарубежные исследователи здорового образа жизни отмечают, что профилактика заболеваний, сохранение и укрепление здоровья индивида могут быть реализованы через изменение образа жизни и поведения (табл. 3).

Таблица 3

эффективность профилактического воздействия напрямую связана с умением изменить поведение, влияющее на здоровье	устранение поведения, приводящего к нездоровью, снижает риск заболевания на 50%	здоровое поведение должно формироваться с раннего детства	развитие у пациента способности самостоятельно принимать оптимальные решения в области здорового поведения профилактики заболеваний
H. Elrick (1980)	I. McDowell (1984)	J. Reinertsen (1983)	Ch. Williams (1980) S. de Vore (1981) -

В России на протяжении последних десятилетий расширяется сеть школ здоровья для разных групп населения, разрабатываются технологии психологического

сопровождения их функционирования (Н. Д. Творогова, И. М. Спивак). Школы здоровья - медицинская профилактическая технология, основанная на воздействии на пациентов и направленная на повышение уровня их знаний, информированности и практических навыков по рациональному лечению заболеваний, на профилактику осложнений, улучшения прогноза, повышения качества жизни.

Санитарное просвещение - это:

- Распространение гигиенических знаний
- Воспитание санитарно-гигиенических навыков
- Повышение санитарно-гигиенической культуры
- Валеологическое обучение и воспитание
- Санитарно-просветительская работа
- Гигиеническое воспитание населения
- Пропаганда здорового образа жизни
- Привитие санитарной культуры

Смысловая модель темы

Педагогические аспекты профессиональной деятельности врача	
Педагогические ситуации: <ul style="list-style-type: none"> ● с пациентом ● с родственниками пациента ● с коллегой ● с медицинским персоналом ● с социальным работником 	Педагогическое общение с пациентом, с коллегами и др. медицинскими работниками. Составление методики приема лекарственных препаратов. Объяснение значения процедур и лекарственных средств. Формирование ответственного отношения к лечению. Пропаганда здорового образа жизни. Обучение родственников навыкам ухода за тяжелобольными. Обучение младшего медицинского персонала. Передача личного опыта коллегам. Участие в просветительских программах. Гигиеническое обучение населения. Гигиеническое воспитание населения.

ТЕМА 7 «СИТУАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБЩЕНИЯ В РАБОТЕ МЕДИЦИНСКОЙ СЕСТРЫ»

Цель занятия: раскрыть особенности педагогического общения в работе медицинской сестры.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Общение врача с пациентом.
2. Стили педагогического общения.
3. Фазы общения врача и пациента.
4. «Врачебный разговор».
5. Возникновение противоречий и конфликта.

Краткий конспект теоретического материала:

- Слово “врач” происходит от слова “врать”, которое в старину имело значение – “говорить”, “заговаривать”. Хороший врач – это не только профессионализм, энциклопедические знания, взвешенные решения и совершенное владение техникой медицинских манипуляций, но и умение говорить с больным.

- Общение врача с пациентом — необходимая и важная социально- психологическая составляющая его деятельности, цель которой – ее психологический и лечебный результат, врачу важно отчетливо осознавать.

При подготовке к встрече с пациентом полезно:

- знать особенности пациента - возраст, образование, социальное положение, состояние здоровья, состав семьи, интересы и др.
- разработать варианты беседы
- предугадать возражения пациента и подготовить свои доводы.

- Общая установка в общении: пациент — взрослый человек, он имеет право на собственное мнение, врач его может проинформировать, помочь принять наилучшее в его ситуации решение, оказать адекватную врачебную помощь и поддержку на пути выздоровления.

- Педагогическое общение – процесс организации, установления и развития коммуникации, взаимопонимания и взаимодействия между субъектами.

Стили педагогического общения:

- На основе дружеского расположения
- Общение-дистанция
- Общение-устрашение
- Общение-заигрывание

- Опытные врачи большее внимание уделяют общению с пациентом, сбору анамнеза и физическому обследованию, а данные инструментальных и лабораторных исследований ставят рангом ниже. Правильный диагноз по данным анамнеза ставится у 45-50% больных, на основании опроса и физических методов обследования – у 80- 85% больных. Лишь у 15-20% пациентов для постановки диагноза требуется углубленное лабораторное и инструментальное исследование.

- Навыками общения врачи овладевают “стихийно”, это приходит с годами и приобретенным опытом. Искусство беседы с больным, умение вести с пациентом диалог требует не только желания врача, но и таланта. Врач должен уметь не только слушать, но и слышать пациента, а беседа с пациентом должна идти «один на один».

- Врачи могут воздействовать на болезнь без лекарств, - авторитетное слово врача может оказывать влияние на самочувствие пациента: уверенность врача передается пациенту.

- Фазы общения врача и пациента (табл. 1).

Таблица 1

контактная	фаза	фаза	фаза
------------	------	------	------

фаза	ориентации	аргументации	корректировки
врачу следует создать у пациента ощущение безопасности и доверия, что достигается использованием невербальных средств общения	врач должен предоставить пациенту возможность рассказать о том, что его беспокоит в соматическом и психологическом плане, это снизит эмоциональное напряжение	врач приступает к работе с больным: проводит осмотр, диагностирует заболевание при этом постоянно общается с больным в форме монолога; описывает свои действия	заключительная фаза общения - врач подводит итоги, делает необходимые назначения, дает рекомендации

- В формировании впечатления о человеке большую роль играют невербальные (т.е. неречевые, несловесные) способы общения (табл. 2), которые не всегда осознаются партнерами, но почти всегда оказывают влияние. Передача информации за счет слов достигается только на 7%, за счет звуковых средств на 38%, а за счет невербальных средств на 55%.

Таблица 2

Невербальное общение

каналы невербальной коммуникации	средства невербального общения
<ul style="list-style-type: none"> -оптический -акустический -тактильно-кинестетический -контакт глаз -ольфакторный канал (запах тела пациента) -пространственно-временной канал (временная точность, взаимное расположение, «барьеры», длительность контакта) 	<ul style="list-style-type: none"> интонация тембр голоса паузы скорость речи мимика пантомимика дистанция в общении

- Каждый врач вырабатывает индивидуальный стиль влияния на пациента, придерживаясь определенных привычек, стандартов, стереотипов. Стилиевые характеристики проявляются в том, как он знакомится, организует беседу, дает пациенту обратную связь; в том, какие коммуникативные цели для него приоритетны, как он информирует, переубеждает, поддерживает своего пациента.

Стилиевые характеристики влияния формируются под воздействием:

- 1) личности самого врача
- 2) особенностей группы населения
- 3) стандартных ситуаций, в которых осуществляется влияние.

- Существуют рекомендации, как сделать общение с пациентом эффективным (табл. 3):

Таблица 3

Попытайтесь узнать причины тревоги пациента.
Помогите разобраться в них. Попробуйте дать пациенту конкретные инструкции о том, что делать, как себя вести.
Беседуя с пожилыми людьми, не напоминайте им о возрасте. Разговор должен быть неспешным, вопросы следует задавать конкретные, требующие однозначного ответа
Постарайтесь избегать одних лишь устных советов; запишите рекомендации по режиму, диете, медикаментозной терапии на листе бумаги.
Постарайтесь убедить пациента, что для сохранения и улучшения здоровья

необходим комплексный подход, в том числе не медикаментозные меры. Свежий воздух, лес, солнце – некоторые из факторов, способных повлиять на самочувствие.

- В ходе общения могут возникнуть коммуникативные барьеры, связанные с:

- 1) особенностями информации, которой располагает пациент о своем здоровье, те или иных методах его поддержания;
- 2) привычными для него мыслительными и поведенческими стереотипами;
- 3) эмоциональным состоянием как самого врача, так и его пациента;
- 4) поведением врача (гиперактивность или чрезмерная пассивность,

подозрительность, критичность, агрессивность и пр.).

Могут возникать трудности и из-за неприятия человеком, пришедшим на прием, роли «пациента» (например, когда таким пациентом выступает сам медик или, часто, мужчина). В этом случае пришедший на прием демонстрирует соперничество с врачом, подчеркивает свою компетентность и сомнения в отношении компетентности врача.

► «Врачебный разговор» относится к категории интенсивных медицинских процедур.

- Передача знаний пациенту невозможна без доверительного полноценного общения, партнерской позиции, без уважения к его личности. Барьером для установления доверительных отношений и полноценного общения между врачом, пациентом и другими могут послужить (табл. 3): Таблица 3.

личностные черты	барьер отрицательных эмоций	барьеры восприятия
эгоцентризм властность категоричность нетерпимость	гнев обида неадекватность брезгливость раздражение страх	первый момент восприятия человека человеком: -положительная / отрицательная установка - информация о другом человеке: внешний вид, голос, манера поведения

- Возможно возникновение противоречий и конфликта с пациентом. Во врачебной деятельности противоречия возникают из-за рассогласования знаний, умений, способностей, личностных качеств пациента и требований, которые предъявляет врач; эмоциональных состояний врача и пациента; целей, средств и методов деятельности врача; мотивов, потребностей, ценностных ориентации пациента; взглядов, убеждений пациента; интерпретации информации пациентом; ожиданий пациента и врача и др.

- Избежать конфликтов невозможно, но есть способ устранить их разрушительное влияние на взаимодействие людей, научиться выбирать эффективные стратегии разрешения конфликтных ситуаций.

Причинами конфликтных ситуаций могут быть несоответствие профессиональных или личностных ценностей, религиозных и идеологических взглядов, а так же несогласованность взаимодействия.

- По степени остроты противоречий конфликты делятся:

- недовольство (отрицательное отношение к кому-нибудь или чему-нибудь);
- разногласие (отсутствие согласия из-за несходства во мнениях);
- противодействие (действие, препятствующее другому действию);
- противостояние (сопротивление действию кого-нибудь);
- разрыв (нарушение связи, согласованности между кем-нибудь, кем-нибудь).

- Педагогическая наука предлагает рекомендации - врачу в процессе беседы с пациентом:

- не следует доводить ситуацию до конфликта;
- необходимо помогать в принятии решения пациентом о модификации своего поведения в направлении здоровья;

позитивно разрешать возникающие у пациента внутриличностные конфликты.

▶ Положительный эффект конструктивного решения конфликта состоит в том, что все субъекты выходят на новый более высокий уровень отношений, предполагающий уважение чужих интересов.

ТЕМА 8 «ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС КАК ЦЕЛОСТНАЯ СИСТЕМА»

Цель занятия: раскрыть сущность педагогического процесса и его психолого-педагогические основы.

Тип занятия: урок.

Вопросы для рассмотрения:

1. Характерные черты педагогического процесса.
2. Структура педагогического процесса.
3. Параметры педагогического процесса.
4. Этапы педагогического процесса.
5. Целостность педагогического процесса.

Краткий конспект теоретического материала:

Педагогический процесс как процесс осуществления совместной деятельности обучающегося (обучающихся) и педагога (педагогов). Процесс обучения как активная взаимосвязанная деятельность, диалогическое общение и взаимодействие субъектов образовательного процесса (врача, пациента и медицинского персонала).

Педагогический процесс - это развивающееся системное взаимодействие воспитателей и воспитуемых, направленное на достижение заданной цели и приводящее к заранее намеченному изменению состояния, т.е. преобразованию их качеств и поведения, развитию личности. Речь идет об особой системе деятельности и формирующихся в рамках этой системы отношениях: преобразовательно-активных, созерцательно-исполнительских или потребительско-иждивенческих.

Характерные черты педагогического процесса как системного взаимодействия:

1. Система динамична, т.е. находится в развитии: изменяется ее состав, структура в соответствии с функциями.
2. Результат процесса находится в прямой зависимости от взаимодействия и взаимоотношений педагога и ученика, их активности, особенно собственной активной позиции ученика.

3. Четко выделены составные компоненты системы, что позволяет анализировать связи между ними.

2. *Структура педагогического процесса.*

- субъект (педагог);
- объект педагогического воздействия (ученик);
- цели обучения и воспитания;
- предмет их совместной деятельности;
- средства педагогической коммуникации.

Педагогический процесс характеризуется следующими параметрами:

- уровнем реализации всех функциональных компонентов;
- уровнем технологичности;
- временем.

Главные характеристики педагогического процесса - целостность, общность, единство входящих в него процессов обучения, воспитания, развития. Это не механическое их соединение, а качественно новое образование. Диалектика их отношений внутри педагогического процесса заключается:

- ✓ в единстве и самостоятельности процессов обучения, воспитания, развития;
- ✓ в наличии общего и сохранении специфического;
- ✓ в целостности и соподчиненности их.

Так, эти процессы отличаются по функциям, области применения (обучение воздействует на интеллектуальную сферу, а воспитание - на мотивационную и эмоциональную), методам, средствам, формам, контролю. Однако, все они ведут к одной цели - формированию личности, но каждый из них способствует достижению этой цели присущими ему средствами.

«Основа целостности педагогического процесса - есть развивающаяся в многообразных формах жизнь детей» (Ш.А. Амонашвили).

Этапы педагогического процесса - это последовательность его развития:

1. Первый этап - подготовительный: это организация процесса, имеющая следующие задачи - целеполагание, диагностика, прогнозирование, планирование, проектирование.
2. Второй этап - основной: это осуществление, его задачи - педагогическое взаимодействие, организация обратной связи, регулирование и коррекция деятельности, оперативный контроль.
3. Третий этап - заключительный: это анализ, его задачи - выявление плюсов и минусов, анализ ошибок и достижений, проектирование мер по устранению ошибок.

Эти этапы взаимосвязаны между собой, ни один из них не может быть исключен.

Целостность педагогического процесса состоит в:

1. Единстве обучения, воспитания, развития.
2. Целостности человека, его качеств, не воспитываемых по частям.
3. Единстве цели, средств и результата.
4. Единстве внешних воздействий педагога и внутренней активности воспитуемого.
5. Единстве всех воспитательных систем - семьи, школы, общества.

Таким образом, педагогический процесс есть целостная система со своими структурными и функциональными компонентами, характерными чертами, этапами. Системный подход заключается в учете и анализе всех компонентов системы, взаимосвязей между ними. Это не только система деятельности, но и система взаимоотношений, направленных на развитие

ТЕМА 9 «ДИДАКТИКА. ПРИНЦИПЫ ОБУЧЕНИЯ»

Цель занятия: раскрыть дидактику как общую теорию обучения и образования; содержание принципов обучения.

Тип занятия: лекция.

Вопросы для рассмотрения:

1. Понятие о дидактике, ее предмет и функции.

2. Проблемы дидактики.
3. Основные категории дидактики.
4. Понятие принцип.
5. Принципы в дидактике.
6. История формирования принципов.
7. Вклад Ю.К. Бабанского в классификацию принципов обучения.

Краткий конспект теоретического материала:

Понятие о дидактике, ее предмет и функции. Разделом педагогики является дидактика. Этот термин происходит от греческого слова "дидактикос", что означает "обучающий". Впервые обоснование понятия "дидактика" было дано в труде Ян Амоса Коменского "Великая дидактика" (1632 г.), где дидактика рассматривалась как "всеобщее искусство всех учить всему".

Дидактика - это теория обучения и образования, которая разрабатывает теоретические основы процесса обучения и исследует общие закономерности познавательной деятельности человека. Основным предметом исследования дидактики является сущность процесса обучения как двух взаимосвязанных видов деятельности - педагогической деятельности учителя и учебно-познавательной деятельности учащихся. Здесь на первый план выступает система отношений: учитель - ученик, ученик - учебный материал, ученик - другие ученики. Многообразие этих отношений влияет на сущность и характер обучения.

Выделяют две функции дидактики: теоретическую (диагностическую и прогностическую) и практическую (инструментальную). Если первая функция связана с описанием процесса обучения, его закономерностями, сущностью и т.п., то вторая функция - с конструированием проекта педагогической деятельности, которым будет руководствоваться педагог-практик в соответствии с целями образования. Обе функции неразрывно связаны между собой.

2. Проблемы дидактики.

Все проблемы, решаемые дидактикой, носят исторический и классовый характер.

Основными проблемами современной дидактики являются:

1. Выбор целевого назначения образования, связанного с вариативностью обучения в школе. Здесь дидактика определяет цели и задачи обучения и образования.

2. Отбор материала для изучения в школе, т.е. проблема содержания образования. Здесь дидактика исследует педагогические основы содержания школьного образования.

3. Выявление сущности процесса обучения, связанной с исследованием закономерностей познавательной деятельности, влияющих на организацию, управление и технологию обучения.

4. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. "Под оптимизацией учебно-воспитательного процесса в современной школе понимается выбор такой методики его проведения, которая позволяет получить наилучшие результаты при минимально необходимых затратах времени и усилий учителей и учащихся" (Ю.К. Бабанский).

5. Создание проблемных ситуаций и применение на уроках методов и приемов проблемного обучения.

6. Усиление межпредметных и внутрипредметных связей, дающих возможность актуализировать опорные знания, учебные и практические навыки и умения.

7. Разработка системы общепедагогических методов обучения и условия их наиболее эффективного применения.

8. Исследование и разработка организационных форм учебно-воспитательного процесса, их классификация, структура и методика.

9. Изучение закономерностей познавательной деятельности учащихся и пути повышения развивающих функций этой деятельности (целенаправленность учения, мотивация, актуализация опорных знаний, познавательная активность, самостоятельность, творчество, личностная заинтересованность, оценочная деятельность, связь обучения с жизнью и т.д.).

3. Основные категории дидактики.

Теория обучения оперирует свойственными ей понятиями. Наиболее употребительными терминами являются: обучение, образование, учение, принципы, содержание, методы обучения, формы организации обучения и др.

Образование - это процесс и результат обучения, связанный с усвоением учащимися знаний, умений и навыков, формированием мировоззрения, нравственных качеств личности, развитием их творческих сил и способностей.

Обучение - это целенаправленный процесс взаимодействия учителя и учащихся, в ходе которого осуществляется образование, воспитание и развитие учащихся. Обучение представляет собой единство процессов преподавания и учения. **Преподавание** - процесс деятельности преподавателя в ходе обучения. **Учение** - процесс деятельности ученика в учебном процессе.

Принципы обучения - важнейшие дидактические требования, которые обеспечивают эффективное функционирование учебного процесса.

Содержание образования - система знаний, умений и навыков, которые являются основой для развития и формирования личности человека.

Методы обучения - это способы взаимосвязанной деятельности учителя и учащихся по овладению знаниями, умениями и навыками, воспитанию и развитию в процессе обучения.

Формы организации обучения - это особенности объединения учащихся для занятий с учителем, в процессе которых совершается учебно-познавательная деятельность.

Принципы обучения. История развития школы и педагогики показывает, как под влиянием изменения требований жизни меняются принципы обучения, то есть принципы обучения носят исторический характер.

Перечислим их:

- * принцип научности и доступности;
- * принцип воспитания и всестороннего развития личности;
- * принцип систематического и последовательного обучения;
- * принцип наглядности;
- * принцип сознательности и активности;
- * принцип прочности и развития познавательных сил;
- * принцип индивидуализации в обучении;
- * принцип связи обучения с жизнью и практикой.

Принципы можно отличать по их отношению к усвоению содержания обучения (мировоззренческой стороне) и к организации процесса обучения (процессуально-технической стороне). В первом случае это принципы воспитания и всестороннего развития, научности, сознательности, связи обучения с практикой, индивидуализации в обучении. А во втором случае выделим принципы наглядности, систематичности и последовательности обучения, прочности, доступности, прочности.

ТЕМА 10 «МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ»

Цель занятия: раскрыть сущность методов обучения и их особенности, критерии выбора метода и формы обучения; научить обосновывать выбор различных методов обучения в зависимости от целей, содержания и других факторов обучения; понимать функции и особенности методов обучения.

Тип занятия: лекция. **Вопросы для рассмотрения:**

1. Цели и содержание, структура обучения.
2. Общее представление о методах обучения
3. Классификация методов обучения
4. Характеристика основных методов обучения
5. Критерии выбора методов обучения

Краткий конспект теоретического материала:

Цели и содержание обучения. Соотношение цели и задачи обучения. Взаимосвязанные компоненты целостного содержания образования: теоретические знания, умения и навыки, опыт творческой деятельности. Педагогические требования к отбору и структурированию содержания обучения для различных форм и видов учебных занятий с пациентами и медицинским персоналом.

Понятие о методах обучения в педагогике. Структура (по И.Я. Лернеру), особенности и функции (информационная, практическая, познавательная, управленческая, воспитательная) методов обучения.

Классификация методов обучения. Наличие разных классификаций методов обучения обусловлено выбором подхода или признака, выбранного в качестве основания классификации: перцептивный подход (Е. Я. Голант, Н. М. Верзилин, С. Г. Шаповаленко др.); концепция содержания образования (И. Я. Лернер и М. Н. Скаткин); дидактические цели (В. А. Онищук); управленческий подход (М. А. Данилов, Б. П. Есипов); логический подход (А. Н. Алексюк); кибернетический подход (Т. А. Ильина, Л. Н. Ланда и др.); степень проявления поискового характера деятельности (Ю.К. Бабанский); сущность и закономерности методов осуществления целостного педагогического процесса (В.А. Сластёнин).

Классификация методов обучения, по Ю.К. Бабанскому. Словесные методы. Наглядные методы обучения. Методы практического обучения. Методы проблемного обучения. Диалогическое проблемное изложение. Эвристический или частично-поисковый метод Исследовательский метод.

Критерии выбора методов обучения.

Выбор метода обучения зависит от:

- общих целей образования, воспитания и развития студентов и ведущих установок современной дидактики;
- особенностей изучаемого предмета;
- цели, задач и содержания материала конкретного урока;
- времени, отведенного на изучение того или иного материала;
- возрастных особенностей студентов;
- уровня подготовленности студентов (образованности, воспитанности и развития);
- материальной оснащенности учебного заведения, наличия оборудования, наглядных пособий, технических средств;
- возможностей преподавателя, уровня теоретической и практической подготовленности,

методического мастерства, его личных качеств.

Выбирая и применяя методы и приемы обучения, педагогический работник стремится найти наиболее эффективные методы обучения, которые обеспечивали бы высокое качество знаний, развитие умственных и творческих способностей, познавательной, а главное самостоятельной деятельности студентов.

ТЕМА 11 «ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Цель занятия: раскрыть содержание и принципы проведения различных форм организации учебной деятельности.

Тип занятия: урок. **Вопросы для рассмотрения:**

1. Требования к лекции, семинарскому занятию, практическому занятию, практикуму, лабораторному занятию, самостоятельной работе студентов.

2. Особенности учебного процесса в учебном заведении.

Краткий конспект теоретического материала:

На протяжении всей истории высшей школы – с момента зарождения до наших дней – ведущей организационной формой обучения является **лекция**. С нее начинается первое знакомство студента с учебной дисциплиной, и именно лекция закладывает основу научных знаний. Лекция появилась в Древней Греции, получила свое развитие в Древнем Риме, затем – в Средние века.

По своей структуре лекции могут отличаться одна от другой – все зависит от содержания и характера учебного материала. Но существует общий структурный каркас – план, которому необходимо строго следовать. Лекция, как правило, начинается с краткого напоминания содержания предыдущей лекции, для того чтобы связать его с новым материалом. В конце лекции подводится итог.

Основные требования к лекции:

- научность и информативность (современный научный уровень);
- доказательность и аргументированность, наличие достаточного количества ярких, убедительных примеров, фактов, обоснований, документов, научных доказательств;
- эмоциональность при изложении учебного материала;
- активизация мышления слушателей, постановка вопросов для размышления;
- четкая структура и логика раскрытия последовательно излагаемых вопросов;
- методическая обработка учебного материала, выведение главных мыслей и положений, подчеркивание выводов, повторение их в различных интерпретациях;
- изложение доступным и ясным языком, разъяснение вновь вводимых или неизвестных терминов и др.

Виды лекций:

вводная – знакомит студентов с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин; дается краткий исторический обзор развития данной науки, связывается теоретическое содержание учебной дисциплины с будущей практической работой специалиста, дается характеристика учебно-методических пособий по курсу, выдается список литературы и сообщаются экзаменационные требования;

информационная – традиционная лекция, на которой происходит изложение содержания учебной дисциплины;

обзорно-повторительная – читается в конце раздела; в ней отражаются все основные теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу данного раздела, исключая детализацию и второстепенный материал;

завершающая – не просто краткий обзор изученного материала, а систематизация знаний на более высоком уровне, с обязательными пояснениями по наиболее трудным экзаменационным вопросам.

Процесс обучения в высшей школе предусматривает **практические занятия**. Они предназначены для углубленного изучения дисциплины. Их формы разнообразны: семинарские занятия, лабораторные работы, практикумы. Практические занятия играют важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач совместно с преподавателем.

Цели практических занятий:

- углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекциях;
- содействовать выработке навыков профессиональной деятельности;
- развивать научное мышление и речь;
- контролировать процесс усвоения знаний студентами.

Семинарские занятия как форма обучения имеют давнюю историю, восходящую к Античности. Само слово «семинар» происходит от латинского *seminarium* – «рассада».

Такое название семинар получил от своей функции «посева» знаний, передаваемых от учителя к ученикам и «прорастающих» в их сознании, делающих их способными к самостоятельным суждениям, воспроизведению и углублению полученных знаний. Семинары проводились в древнегреческих и римских школах как сочетание диспутов, сообщений учащихся, комментариев и заключений учителей. С XVII в. эта форма обучения используется в Западной Европе, а с XIX в. – в российских университетах. Семинарские занятия носили практический характер и представляли собой школу того или иного ученого, под руководством которого студенты практически осваивали теоретический курс дисциплины, методику научного исследования.

В современной высшей школе семинар является одним из основных видов практических занятий и предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания. Главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладения навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

На семинарских занятиях решаются следующие задачи:

- развитие творческого профессионального мышления;
- познавательная мотивация;
- овладение профессиональной терминологией;
- приобретение навыков оперирования формулировками, понятиями, определениями;
- отстаивание своей точки зрения.

В ходе семинарского занятия преподаватель решает такие учебные задачи, как:

- повторение и закрепление знаний;
- контроль знаний;
- педагогическое общение.

Семинар – это всегда непосредственный контакт педагога со студентами, установление между ними доверительных отношений, продуктивное педагогическое общение. В организации семинарских занятий реализуется принцип совместной деятельности, сотворчества. Согласно исследованиям процесс мышления и усвоения знаний более эффективен в том случае, если решение задачи осуществляется не индивидуально, а предполагает коллективные усилия. Поэтому семинарское занятие особенно эффективно, когда реализуется поиск ответов всей учебной группой, студентам дается возможность раскрыть и обосновать разные точки зрения. Такое проведение семинаров обеспечивает контроль за усвоением знаний и развитие научного мышления у студентов.

Лабораторные работы интегрируют теоретико-методологические знания и практические умения и навыки студентов в едином процессе учебно-исследовательского характера. Слово «лаборатория» происходит от латинского *labor* – «работа», «труд». Его смысл с давних времен связан с применением умственных и физических усилий для решения возникших научных и жизненных задач.

Лабораторные работы имеют ярко выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины. Как правило, во время лабораторных работ основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что определяет содержание деятельности студентов. Правильно поставленное практическое задание активизирует мыслительную деятельность студентов, вооружает их методами практической работы, стимулирует углубленную самостоятельную работу.

Практикумы проводят, как правило, при изучении дисциплин естественно-научного цикла, а также в процессе трудовой и профессиональной подготовки. Места их проведения различны: лаборатории, мастерские, учебно-опытные участки и т. д. Практикум выполняет функцию углубления знаний, становления умений и навыков, способствует решению задач коррекции полученных теоретических знаний, а также стимулирует познавательную деятельность студентов.

Обычно выделяют пять этапов практикума:

- 1) объяснение преподавателем, во время которого происходит теоретическое осмысление предстоящей работы;
- 2) инструктаж по технике безопасности;
- 3) пробное выполнение работы, во время которого 1–2 студента выполняют работу под руководством преподавателя, а остальные студенты наблюдают за процессом;
- 4) выполнение работы каждым студентом самостоятельно;
- 5) контроль, во время которого преподаватель принимает работу и оценивает ее, учитывая качество, скорость и правильность выполнения.

Во время практикума у студентов вырабатываются такие качества, как тщательность организации трудового процесса, хозяйственность, экономность, умение контролировать время и т. д.

9. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет собой одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Эффективность аудиторной работы всегда зависит от самоподготовки студентов. Для ее успешного выполнения необходимы планирование и контроль со стороны преподавателей, а также планирование объема самостоятельной работы в учебных планах специальностей.

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще – в учебной, научной, профессиональной деятельности; для приобретения способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации и т. д. Высшая школа отличается от средней многими параметрами, в том числе методикой учебной работы и степенью самостоятельности обучаемых. Преподаватель вуза лишь организует познавательную деятельность студентов, студент же сам осуществляет познание. Самостоятельная работа завершает задачи всех видов учебной работы.

В вузе существуют различные *виды индивидуальной самостоятельной работы*: подготовка к лекциям, семинарам, лабораторным работам, зачетам, экзаменам; выполнение рефератов, заданий, курсовых работ и проектов, а на заключительном этапе – выполнение выпускной квалификационной работы.

Отношение времени, отводимого на аудиторную работу, к времени, отводимому на самостоятельную работу, во всем мире составляет 1:3,5. Такое соотношение основывается на огромном дидактическом потенциале этого вида учебной деятельности студентов. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приемами процесса познания;
- развитию познавательных способностей.

Можно выделить условия, влияющие на успешное выполнение самостоятельной работы:

- мотивированность учебного задания (для чего, чему способствует);
- четкая постановка познавательных задач;
- владение студентом алгоритмами, методами, способами выполнения работы;
- четкое определение преподавателем форм отчетности, объема работы, сроков ее представления;
- предоставление консультационной помощи студенту;
- четкие критерии оценки, отчетности и т. д.;
- использование различных видов и форм контроля (практикум, контрольные работы, тесты, выступление на семинарах и т. д.).

Самостоятельная работа включает воспроизводящие и творческие процессы в деятельности студента. В зависимости от этого различают *три уровня самостоятельной учебной деятельности* студентов:

- 1) репродуктивный (тренировочный) – тренировочные самостоятельные работы выполняются по образцу: решение задач, заполнение таблиц, схем и т. д. ... Познавательная деятельность студента проявляется в узнавании, осмыслении, запоминании. Цель такого рода работ – закрепление знаний, формирование умений, навыков;
- 2) реконструктивный – в ходе реконструктивных самостоятельных работ осуществляются перестройка решений, составление плана, тезисов, аннотирование. На этом уровне могут выполняться рефераты;
- 3) творческий, поисковый – творческая самостоятельная работа требует анализа проблемной ситуации, получения новой информации; студент должен самостоятельно произвести выбор средств и методов решения (учебно-исследовательские задания, курсовые и выпускные квалификационные работы).

ТЕМА 12 «ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ»

Цель: раскрыть роль и формы педагогического контроля.

Тип занятия: урок. **Вопросы для рассмотрения:**

1. Понятия контроль
2. Педагогический контроль.
3. Функции педагогического контроля.
4. Формы педагогического контроля.
5. Содержание видов контроля: текущий, рубежный, итоговый контроль.

Краткий конспект теоретического материала:

Эффективное управление познавательной деятельностью студентов и учебным процессом предполагает точное знание результатов обучения.

В области контроля можно выделить три основные взаимосвязанные **функции:**

- 1) *диагностическую* – выявление уровня знаний, умений и навыков студента;
- 2) *обучающую* – активизация работы по изучению и усвоению учебного материала;
- 3) *воспитательную* – направление деятельности студента, помощь в выявлении пробелов в знаниях, формирование творческого отношения к предмету, стимулирование развития способностей, развитие личности студента.

В вузах применяют следующие **формы педагогического контроля:**

экзамены, зачеты, устные опросы, собеседования, контрольные работы, курсовые работы, лабораторные работы, проектные работы, рефераты, коллоквиумы, журналы наблюдений, выпускные квалификационные работы.

Каждая из этих форм имеет свои особенности. Умелое сочетание разных форм контроля – показатель уровня постановки учебного процесса в вузе в целом и один из важных показателей педагогической квалификации преподавателя.

По времени проведения педагогический контроль делится на текущий, рубежный, итоговый, заключительный.

Текущий контроль помогает дифференцировать знания студентов, мотивирует обучение. *Рубежный контроль* – это проверка учебных достижений каждого студента по усвоению определенного материала перед тем, как преподаватель переходит к следующему разделу дисциплины. *Итоговый контроль* – экзамен (зачет) по курсу; это – итог изучения пройденной дисциплины, который выявляет способность студента к дальнейшей учебе. *Заключительный контроль* – государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы или дипломного проекта, присвоение квалификации Государственной аттестационной комиссией.

Оценка и отметка являются результатами проведенного педагогического контроля. **Оценка** – способ выражения результата, подтверждающий соответствие или несоответствие знаний, умений и навыков студента целям и задачам обучения. Она предполагает выявление причин неуспеваемости, способствует активизации учебной деятельности. При оценивании преподаватель обращает внимание студента на допущенные ошибки, неточности. **Отметка** – числовой аналог оценки по принятой в российской системе образования пятибалльной шкале. В таком подходе есть и свои недостатки, и свои достоинства. Преимущества шкалы – в относительной простоте ее применения, недостатки – в субъективизме преподавателя при определении степени успешности студента, а также слабая дифференцирующая возможность.

Проблема оценивания знаний очень актуальна. В разных странах пользуются различными системами оценивания. Во Франции, например, применяют 10-балльную шкалу отметок. В России в разное время также использовали разные системы оценивания. В Мариинском институте благородных девиц до революции существовала дифференциация отметки «4»: «хорошие знания», «очень хорошие знания», «весьма хорошие знания».

В системе высшего образования эффективность контроля зависит от степени использования его результатов для оперативной и перспективной корректировки учебно-образовательного процесса, совершенствования преподавания.

К контролю в процессе обучения предъявляются следующие педагогические требования:

- индивидуальный характер контроля. Контроль должен осуществляться за работой каждого ученика, за его личной учебной деятельностью. Нельзя допускать подмены результатов учения отдельных учащихся итогами работы коллектива, и наоборот;
- систематичность, регулярность проведения контроля на всех этапах процесса обучения;
- разнообразие форм проведения контроля, что в большей степени обеспечивает выполнение обучающей, развивающей и воспитывающей функций контроля;
- всесторонность контроля. Контроль должен давать возможность проверки теоретических знаний, интеллектуальных и практических умений и навыков учащихся;
- объективность контроля. Контроль должен исключить субъективные и ошибочные суждения и выводы;
- дифференцированный подход. Необходимо учитывать индивидуальные личностные качества обучаемых;
- единство требований со стороны обучающихся

Классификация педагогических тестов

Анализ зарубежной и отечественной литературы показывает, что существует несколько подходов к классификации педагогических тестов. Исследователи - тестологи делят тесты на следующие группы:

- по назначению – тесты текущего, тематического, рубежного и итогового контроля;
- по целям использования – определяющий тест (входного контроля), формирующий тест (прогресса, достигнутого в ходе обучения), диагностический тест (трудностей обучения и их источников в процессе обучения), суммирующий (итоговый) тест (основные достижения в процессе обучения);
- по содержанию – тесты гомогенные (по учебным предметам) и гетерогенные (междисциплинарные – задания одновременно требуют, например, знаний по биологии и химии и полидисциплинарные – независимые задания по нескольким предметам);
- по структуре – с расположением заданий согласно логике предмета или по возрастанию трудности;
- по степени однородности заданий по форме – мономорфные (задания одной формы) и полиморфные (задания нескольких форм);
- по методологии интерпретации – тесты критериально ориентированные и нормативно ориентированные;
- по доминирующей деятельности испытуемого – тесты действия (например, сдача нормативов по физкультуре), устные и письменные;
- по скорости выполнения – тесты скоростные (содержат простые задания и имеют жесткий лимит времени на выполнение), нескоростные (тесты мощности – включают трудные задания, не ограничены во времени выполнения) и смешанные (задания от простых до сложных, время ограничено, но достаточно для выполнения большинства заданий);
- по профессионализму разработчика – тесты стандартизированные и неформальные;
- по форме предъявления – тесты бланковые (испытуемому предъявляется распечатка теста на бумаге), предметные (необходимо манипулировать материальными объектами) и аппаратурные (компьютерные);
- по широте использования – для самопроверки, использования учителем, администрацией образовательного учреждения, для отбора и формирования групп, для аттестации учителей или образовательных учреждений.

ТЕМА 13 «ВОСПИТАНИЕ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ»

Цель: сформировать представление о сущности воспитания, движущих силах процесса воспитания, его закономерностях и принципах.

Тип занятия: урок. **Вопросы для рассмотрения:**

1. Воспитание как социокультурный и педагогический процесс.
2. Цели воспитания.
3. Закономерности и принципы воспитания.

Краткий конспект теоретического материала:

Воспитание как социокультурный и педагогический процесс. Социализация, воспитание и образование – понятия и их соотношение друг с другом.

Сущность процесса воспитания, его многофакторность. Социальные и психологические основы воспитания. Воспитательные системы и концепции. Социально-ориентированные и личностно-ориентированные концепции воспитания в современной педагогике.

Воспитание как конкретно-историческое социальное явление. Воспитание как социальный институт. Воспитание как сегмент социализации. Воспитание как педагогически целесообразно организованная среда. Воспитание как целенаправленное управление процессом развития личности, духовного и физического развития личности. Движущие силы процесса воспитания. Различные теории и подходы к воспитанию.

Цели воспитания. Проблема целей и ценностей воспитания в истории. Цели и задачи современного воспитания. «Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России».

Закономерности воспитания. Принципы воспитания. Принцип гуманистической направленности воспитания. Принцип природосообразности воспитания. Принцип культуросообразности воспитания. Принцип коллективности воспитания. Принцип центрации воспитания на развитии личности. Принцип диалогичности воспитания. Принцип незавершаемости воспитания. Принцип дополнительности в воспитании. Самовоспитание, перевоспитание.

ТЕМА 14 «ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (урок-лекция)

Цель: сформировать у студентов представление о методах и формах воспитания, самовоспитания, этапах перевоспитания, о направлениях воспитания и национальном своеобразии воспитания в России.

Тип занятия: урок. **Вопросы для рассмотрения:**

1. Характеристика основных видов воспитания
2. Методы, формы и средства воспитания
3. Методы самовоспитания.
4. Этапы и методы перевоспитания.

Краткий конспект теоретического материала:

Классификация методов воспитания. Методы формирования сознания. Методы организации деятельности и формирования опыта поведения.

Методы стимулирования.

Формы воспитания. Этапы и методы перевоспитания.

Форма организации занятия: проблемное изложение нового материала с

Характеристика основных видов воспитания

Содержательная сторона воспитательной деятельности обусловлена его целями и задачами. С этой точки зрения *воспитание классифицируется по разным основаниям:*

- в зависимости от того или иного содержательного аспекта наиболее обобщенно выделяются три аспекта: умственное, трудовое и физическое воспитание. По тому же основанию, но в более конкретизированном виде в качестве отдельных направлений рассматривают политическое, правовое, нравственное, экологическое, эстетическое и другие направления;

- по институциональному критерию — семейное, дошкольное, школьное, внешкольное, воспитание по месту жительства;

- по стилю взаимоотношений — демократическое и авторитарное воспитание. **Классификация воспитания по разным основаниям:** содержательный аспект; институциональный критерий; стиль взаимоотношений. **Умственное воспитание. Гражданское воспитание. Нравственное воспитание, половое воспитание. Эстетическое воспитание. Физическое воспитание. Экологическое**

воспитание. Трудовое воспитание.

Методы, формы и средства воспитания

Под *методами воспитания* понимают способы взаимодействия педагогов и учащихся, в процессе которого происходят изменения в уровне развития качеств личностивоспитанников.

Классификация методов воспитания вытекает из логики целостного педагогического процесса, необходимости непосредственной организации всех видов деятельности детей, их взаимоотношений с педагогами и между собой, стимулирования самостоятельности и самообразования. По критерию функциональности различают следующие группы методов воспитания: методы формирования сознания, методы формирования общественного поведения, методы стимулирования деятельности и поведения, методы контроля и анализа уровня воспитанности.

Методы формирования сознания.

Методы организации деятельности и формирования опыта поведения. Методы стимулирования.

Классификация форм воспитательной работы.

Форма как часть процесса воспитания зависит от целей, содержания, методов и одновременно обуславливает их осуществление, воплощение в конкретном деле. Поэтому формы воспитания зависят от конкретных педагогических ситуаций, и поэтому они так разнообразны, несут творческий характер и порой индивидуально неповторимы. Тем не менее, наука должна их классифицировать, охарактеризовать.

Прежде чем говорить о классификации форм воспитательной работы, необходимо определить то, что отличает одну форму от другой, т.е. определить признаки формы.

Таковыми признаками могут быть количественные: формы отличаются друг от друга временем их подготовки и проведения, количеством участников.

По времени проведения все формы можно разделить на:

- кратковременные (от нескольких минут до нескольких часов);
- продолжительные (от нескольких дней до нескольких недель);
- традиционные (регулярно повторяющиеся). По количеству участников формы могут быть:
- индивидуальные (воспитатель—воспитанник);
- групповые (воспитатель—группа детей);
- массовые (воспитатель — несколько групп, классов).

Выделены формы воспитательной работы в зависимости от метода воспитательного воздействия:

- словесные — собрания, сборы, линейки, лекции, конференции, встречи, устные газеты, радиожурналы;

- практические — походы, экскурсии, спартакиады, олимпиады, конкурсы, субботники, тимуровская работа и др.;

- наглядные — музеи, выставки, витрины, стенды, стенные газеты и пр.

Оригинальна предложенная Е. В. Титовой классификация форм воспитательной работы. Она считает, что можно говорить о трех основных типах форм воспитательной работы: мероприятия, дела, игры. Они различаются по признакам: целевой направленности, позиции участников воспитательного процесса, объективных воспитательных возможностей.

Мероприятия — это события, занятия, ситуации в коллективе, организуемые для детей с целью непосредственного воспитательного воздействия на них. Характерные признаки такого типа форм — это прежде всего созерцательно-исполнительская позиция детей и организаторская роль взрослых или старших воспитанников. Иными словами, если что-то организуется кем-то для воспитанников, а они в свою очередь воспринимают, участвуют, исполняют, регулируют и т. п., то это и есть мероприятие.

Ко второй группе форм воспитательной работы Е. В. Титова относят так называемые дела. Дела — это общая работа, важные события, осуществляемые и организуемые членами коллектива на пользу и радость кому-либо, в том числе и самим себе.

Игры — это воображаемая или реальная деятельность, целенаправленно организуемая в коллективе воспитанников с целью отдыха, развлечения, обучения.

Можно различать формы по видам деятельности — учебную, трудовую, спортивную, художественную; по способу влияния педагога — непосредственные и опосредованные.

Средства воспитания - это предметы материальной и духовной культуры, которые используются в воспитательном процессе для решения конкретных воспитательных задач. Средствами воспитания является художественная литература и другие книги, газеты, журналы, радио, телевидение, кино, театр, выставки, музеи, игры, спорт, художественная самодеятельность, интересный собеседник, разнообразные предметы культуры и природных ресурсов.

Самовоспитание – это сознательная и планомерная работа над собой, направленная на формирование таких свойств и качеств, которые отвечают требованиям общества и личной программе развития.

Методы самовоспитания.

Намечая программу самовоспитания, необходимо определить ее методы. Кратко охарактеризуем данные методы.

1. Метод самоубеждения. Сущность его состоит в том, что ученик, выявив свои недостатки, убеждает себя в необходимости изжить этот недостаток, при этом нельзя ограничиваться только мысленным самоубеждением. Гораздо эффективнее он становится тогда, когда учащийся будет вслух убеждать себя, т.е. проговаривать вслух тот недостаток, над устранением которого он работает.

2. Метод самовнушения. Его сущность заключается в том, что человек сам стремится воздействовать на собственную психику и чувства, сам, как правило, вслух внушает себе, как будет вести себя или каких действий не будет делать. Воздействие самовнушения обуславливается тем, что, закрепившись в сознании и чувствах ученика, оно определяет его поведение.

3. Самообязательство. Этот метод по своей сущности близок к методу самоубеждения. Суть его состоит в том, что учащийся, задавшись целью преодолеть у себя тот или иной недостаток или выработать какое-то положительное качество, берет на себя определенное обязательство. Для более прочного его закрепления в сознании его необходимо также неоднократно проговорить вслух, в таком случае оно и будет побуждать ученика к достижению намеченной цели и способствовать формированию соответствующей привычки.

4. Метод самокритики. Сущность его состоит в том, что ученик, который выявил у себя тот или иной недостаток и поставил перед собой цель изжить его, подвергает себя самокритике с тем, чтобы мобилизовать свои волевые усилия к его быстрейшему преодолению.

5. Метод эмпатии, или мысленного переноса себя в положение другого человека, сопереживания его чувств. Этот метод весьма хорош, когда речь идет о самовоспитании отзывчивости к людям, стремления к взаимопомощи. Сущность его отражена в самом названии. Она заключается в том, что в процессе самовоспитания школьник вырабатывает у себя положительные качества и преодолевает отрицательные, ставя себя в положение другого человека, сопереживая его чувствам, и таким образом побуждает себя к самосовершенствованию. Когда, например, ученик видит, с какой неприязнью воспринимают люди черствость, бездушие, грубость, и сопереживает их чувствам, он задумывается над тем, чтобы преодолеть у себя эти недостатки.

6. Самопринуждение, или самоприказ. Это очень действенный метод самовоспитания. Он применяется в тех случаях, когда учащийся определил те или иные правила, нормы своего поведения, но не проявляет достаточной силы воли в соблюдении данного правила. Поэтому данный метод применим для развития необходимых волевых качеств.

7. Метод самонаказания. Как следует из его названия, он применяется тогда, когда в процессе самовоспитания человек делает те или другие отступления от намеченных им самим правил поведения. Обнаружив такие отступления, нужно обязательно использовать определенные санкции по отношению к себе самому и применить то или иное наказание.

Этапы и методы перевоспитания.

Процессы воспитания и перевоспитания взаимосвязаны. *Перевоспитание* нацелено на перестройку неправильно сложившихся взглядов, суждений, оценок учащихся, на преобразование отрицательных способов поведения, осложняющих процесс формирования личности. Процесс перевоспитания предполагает: установление существенных причин отклонений в нравственном развитии школьников; определение путей и средств, влияющих на перестройку сложившегося стереотипа поведения; активизацию позиции школьников в общественно ценной коллективной деятельности, в учебной работе, в сфере досуга; разработку системы требований и контроля, средств поощрения и стимулирования.

Этапы перевоспитания:

1. Диагностический этап. Этот этап характеризуется ориентацией на определение характера отклонения от нормы, выявление и раскрытие причин невосприимчивости к педагогическому и воспитательному воздействию.

2. Прогностический этап. Он характеризуется тем, что в его рамках происходит формирование и определение целей и задач перевоспитания, а также осуществляется планирование способов, средств, методов и мер воздействия на подростков. А. С. Макаренко, который исследовал процесс перевоспитания, считал, что на прогностическом этапе должна осуществляться проектировка личности.

3. Исполнительный этап. Характеризуется непосредственным осуществлением деятельности по перевоспитанию.

Ведущими *методами перевоспитания* являются:

1. Метод переучивания. Он представляет собой определенную предшествующую работу, которая ориентирована на осуществление отыскивания деятельности, способной заполнить времяпровождение трудновоспитуемого подростка новым нравственно-этическим содержанием.

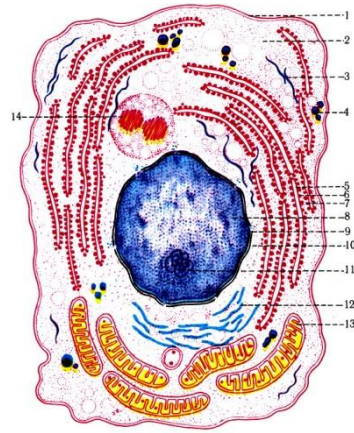
2. Метод переключения. Этот метод заключается в том, чтобы приобщить, вовлечь трудновоспитуемого подростка в новую, неизведанную

24. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЛОГИЯ»

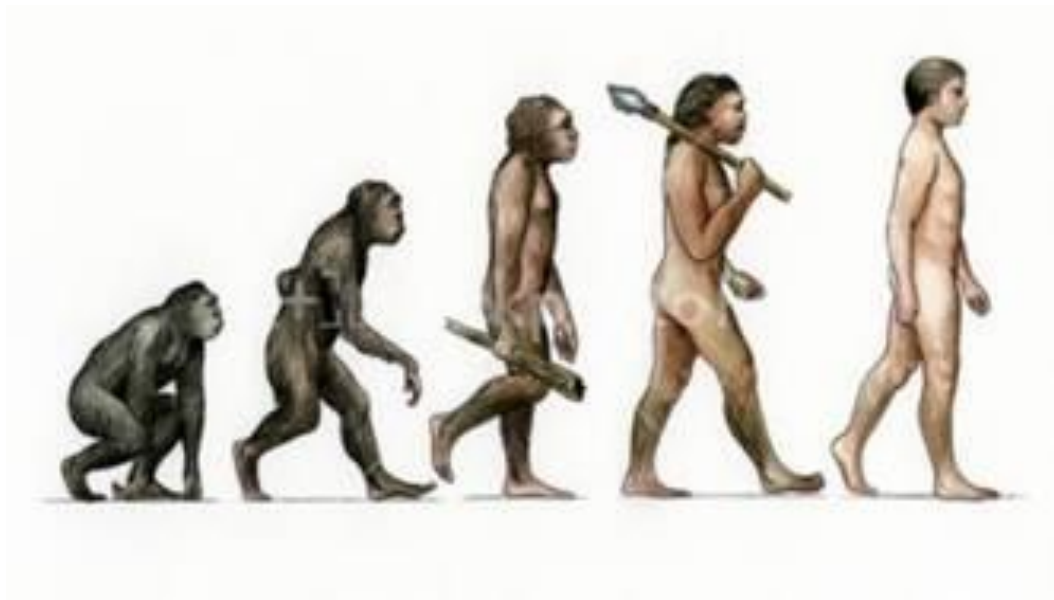
25. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА С ОСНОВАМИ МЕДИЦИНСКОЙ ГЕНЕТИКИ»

**ФГБОУ ВО
«Оренбургский государственный
медицинский университет»
Минздрава России**

**Методические рекомендации для
теоретического обучения по
дисциплине
«Биология»**



Биология. Медицина. Основные структурные компоненты клетки



Биология – наука о жизни, её формах и закономерностях развития



Жан Батист Ламарк

1744-1829 г.г.

Термин биология (от греч. bios – жизнь и от лат. logos – наука) предложил Жан Батист Пьер Антуан де Моне Шевалье де Ламарк

СЛОВАРЬ

- **Жизнь** – способ существования открытых систем, способных к саморегуляции, воспроизведению и развитию на основе взаимодействия белков, нуклеиновых кислот и других соединений вследствие преобразования поступивших из внешней среды веществ и энергии.

Биология - это совокупность наук о живой природе



Предмет изучения биологии:

- Многообразии вымерших организмов;
- Строение организмов(от молекулярного до анатомоморфологического);
- Функции;
- Происхождение;
- Индивидуальное развитие;
- Эволюция;
- Распространение;
- Взаимоотношения организмов друг с другом и окружающей средой;

Программа курса включает следующие разделы:

- Цитология;
- Биология развития;
- Генетика;
- Паразитология;
- Экология;
- Антропология



«Медицина, взятая в плане теории – это прежде всего, общая биология»....

Давыдовский
Ипполит
Васильевич
(1887 -1968)

советский патологоанатом,
академик АМН СССР

Fig: 1.

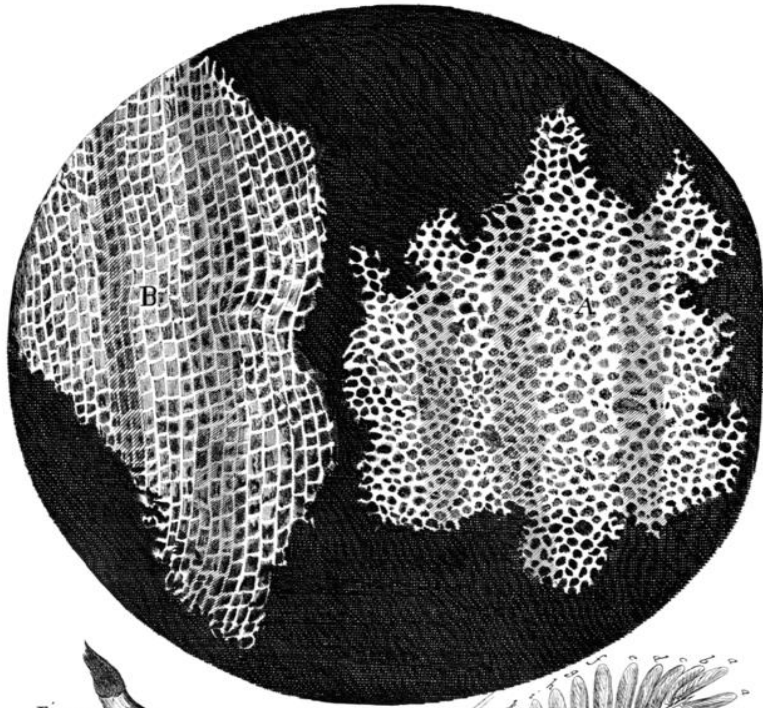
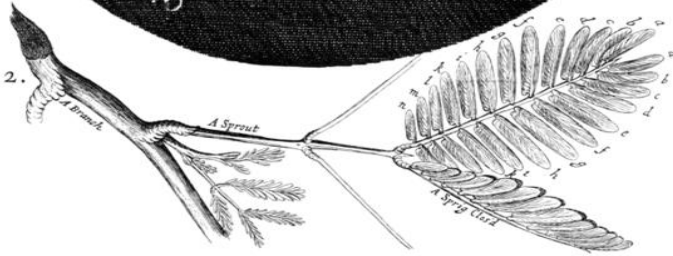


Fig: 2.



Цитоло́гия

(греч. κύτος — «вместилище», здесь: «клетка» и λόγος — «учение», «наука») — раздел биологии, изучающий живые клетки, их органониды, их строение, функционирование, процессы клеточного размножения, старения и смерти.

Рисунок Роберта Гука,
изображающий срез пробковой
ткани под микроскопом
(из книги «Микрография», 1664 год)



Микроскоп Р. Гука



Современный
микроскоп Биолам

- Изучение клетки ускорилось в 1830-х годах, когда появились усовершенствованные микроскопы.
- В 1838—1839 ботаник Маттиас Шлейден и анатом Теодор Шванн практически одновременно выдвинули идею клеточного строения организма. Т. Шванн предложил термин «клеточная теория» и представил эту теорию научному сообществу. Возникновение цитологии тесно связано с созданием клеточной теории— самого широкого и фундаментального из всех биологических обобщений. Согласно клеточной теории, все растения и животные состоят из сходных единиц — клеток, каждая из которых обладает всеми свойствами живого.
- Важнейшим дополнением клеточной теории явилось утверждение знаменитого немецкого натуралиста Рудольфа Вирхова, что каждая клетка образуется в результате деления другой клетки.

Клеточная теория

(М. Шлейден, Т. Шванн)

- *все ткани состоят из клеток;*
- *клетки растений и животных имеют общие принципы строения, так как возникают одинаковыми путями;*
- *каждая отдельная клетка самостоятельна, а деятельность организма представляет собой сумму жизнедеятельности отдельных клеток.*

Современные положения клеточной теории

(по Ченцову Ю.С., 2004)

- Клетка – элементарная структурно-функциональная единица живого, вне клетки нет жизни.
- Клетка — единая система, включающая множество закономерно связанных друг с другом элементов, представляющих собой определенное целостное образование, состоящее из сопряженных функциональных единиц — органелл или органоидов.
- Все клетки гомологичны по своему строению, химическому составу и основным свойствам.
- Клетки увеличиваются в числе путем деления исходной клетки после удвоения ее генетического материала (ДНК): клетка от клетки.
- Многоклеточный организм представляет собой новую систему, сложный ансамбль из множества клеток, объединенных и интегрированных в системы тканей и органов, связанных друг с другом с помощью химических факторов, гуморальных и нервных (молекулярная регуляция).
- Клетки многоклеточных организмов тотипотентны, т. е. обладают генетическими потенциями всех клеток данного организма, равнозначны по генетической информации, но отличаются друг от друга разной экспрессией (работой) различных генов, что приводит к их морфологическому и функциональному разнообразию – к дифференцировке.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КЛЕТКИ

- световая микроскопия
- электронная микроскопия
- метод фракционирования клеток
- рентгеноструктурный анализ
- прижизненное изучение клеток
- изучение фиксированных клеток
- микрохирургия
- прижизненное окрашивание клеток
- цитофизиологический метод
- метод культуры тканей

Формы жизни

Неклеточные
формы

Клеточные
формы

вирусы

бактериофаги

Прокариоты

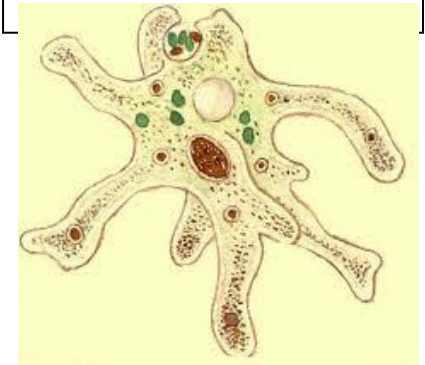
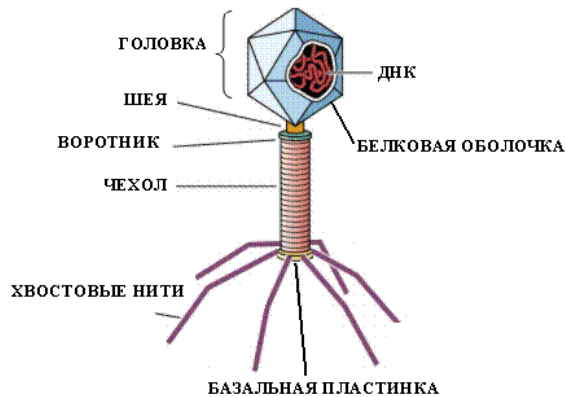
(3,8-3,5 млрд.лет)

Эукариоты

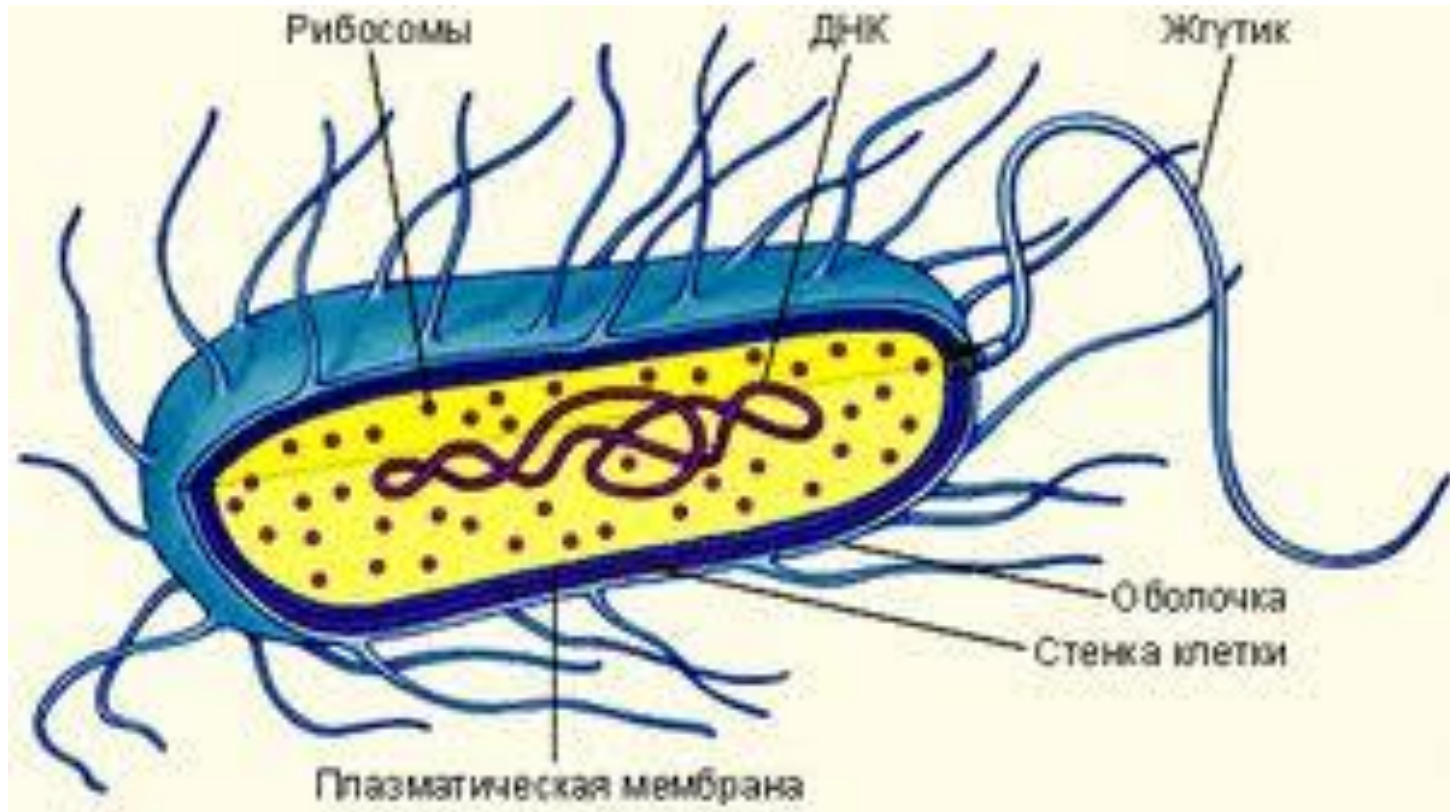
(1,5 млрд.лет)

1. Архебактерии
2. Бактерии
3. Синезеленые водоросли

- Животные
- Растения
- Грибы



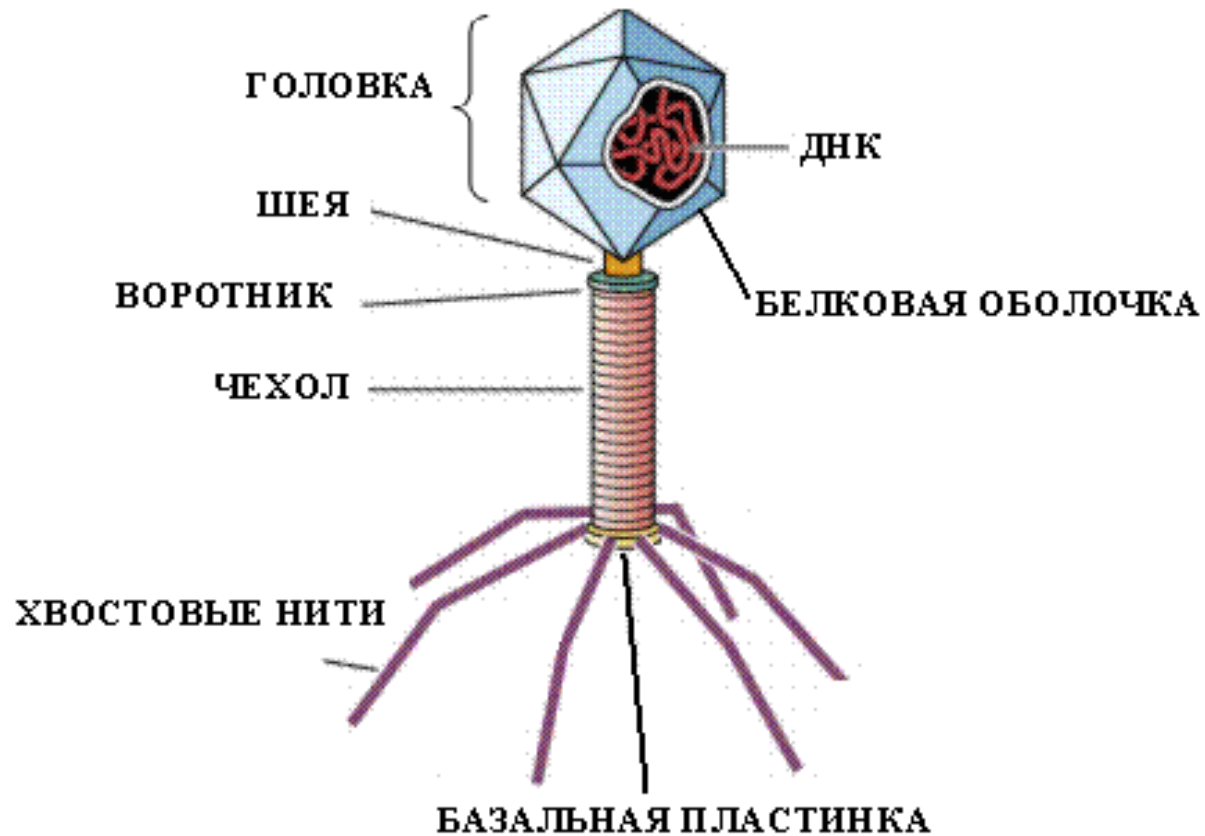
Строение прокариот

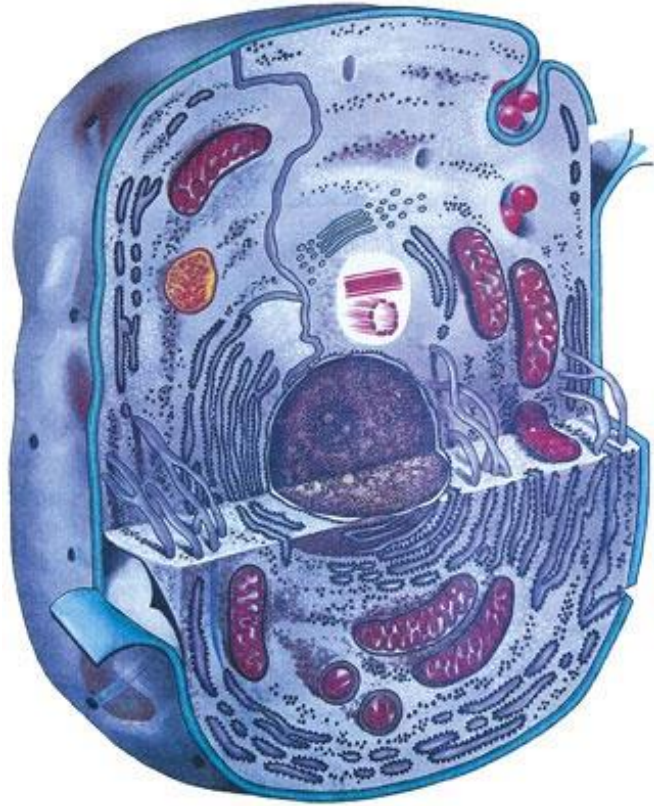


Нуклеоид,
Плазматическая мембрана,

Цитоплазма,
клеточная стенка.

Строение вирусов





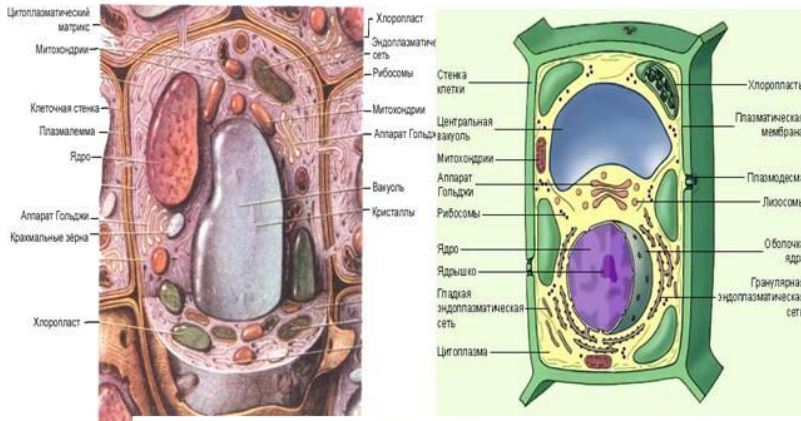
Строение эукариотической клетки

Эукариоты

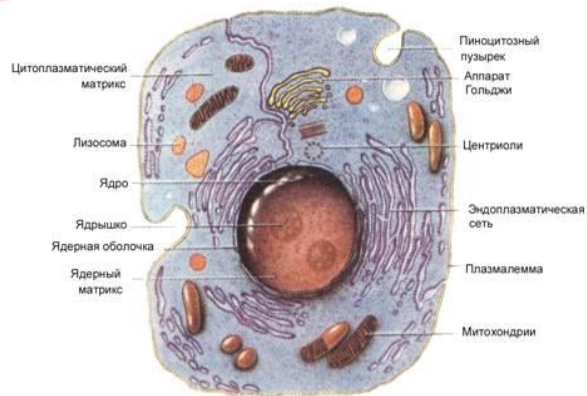
Царство
ЖИВОТНЫХ

Царство
растений

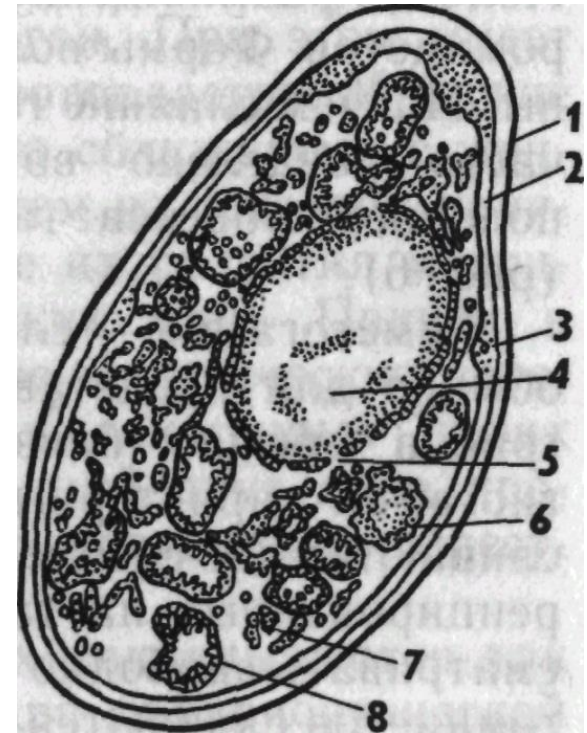
Царство грибов



Растительная
клетка



Животная
клетка



Основные структурные компоненты эукариотических клеток.

Ядро	Цитоплазма	Цитоплазматическая мембрана (Плазмолемма)
Кариолема	Гиалоплазма	Гликокаликс (надмембранный комплекс)
Кариоплазма	Органеллы	Элементарная биологическая мембрана
Ядрышко	Включения	Подмембранный комплекс
Хроматин		

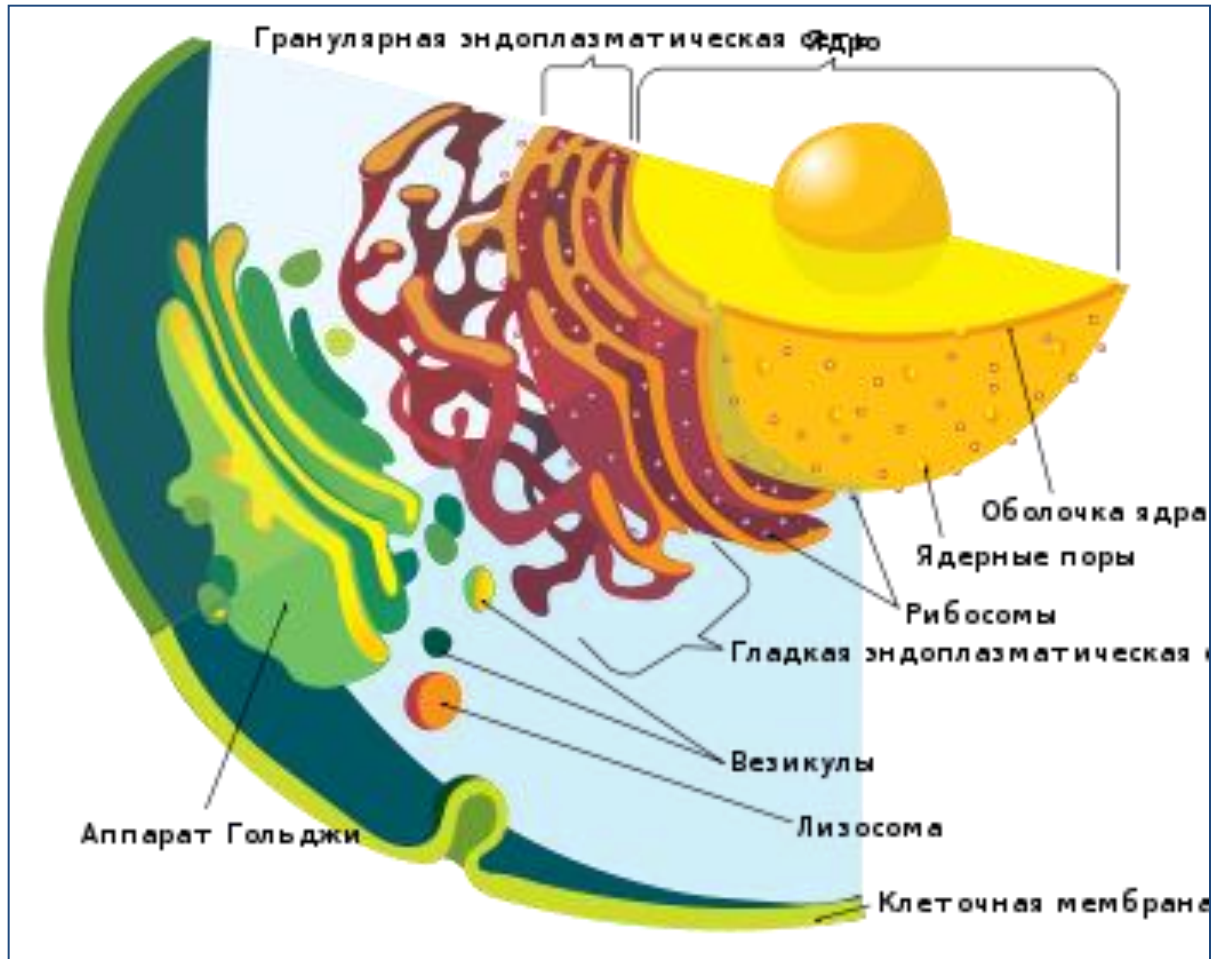
Цитоплазма – это все содержимое клетки за исключением ядра. В составе цитоплазмы выделяют: гиалоплазму, органеллы и включения.



ГИАЛОПЛАЗМА(от греч. hyalos — стекло и плазма), основная плазма, матрикс цитоплазмы, сложная бесцветная коллоидная система в клетке, способная к обратимым переходам из золя в гель.

- В состав гиалоплазмы входят растворимые белки (ферменты гликолиза, активации аминокислот при биосинтезе белка, многие АТФ-азы и др.), растворимые РНК, полисахариды, липиды.
- Через гиалоплазму идёт транспорт аминокислот, жирных к-т, нуклеотидов, сахаров, неорганических ионов, перенос АТФ.
- Состав гиалоплазмы определяет буферные и осмотич. свойства клетки.

Органеллы клетки



• Органеллы - постоянные внутриклеточные структуры, имеющие определенное строение и выполняющие соответствующие функции.

«Классификация органелл по строению»

мембранные

немембранные

одномембранные

двумембранные

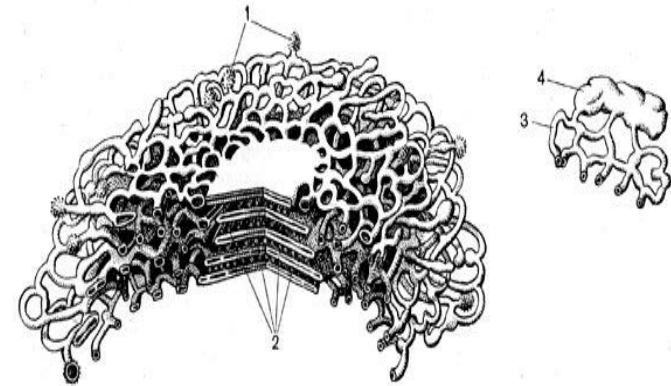
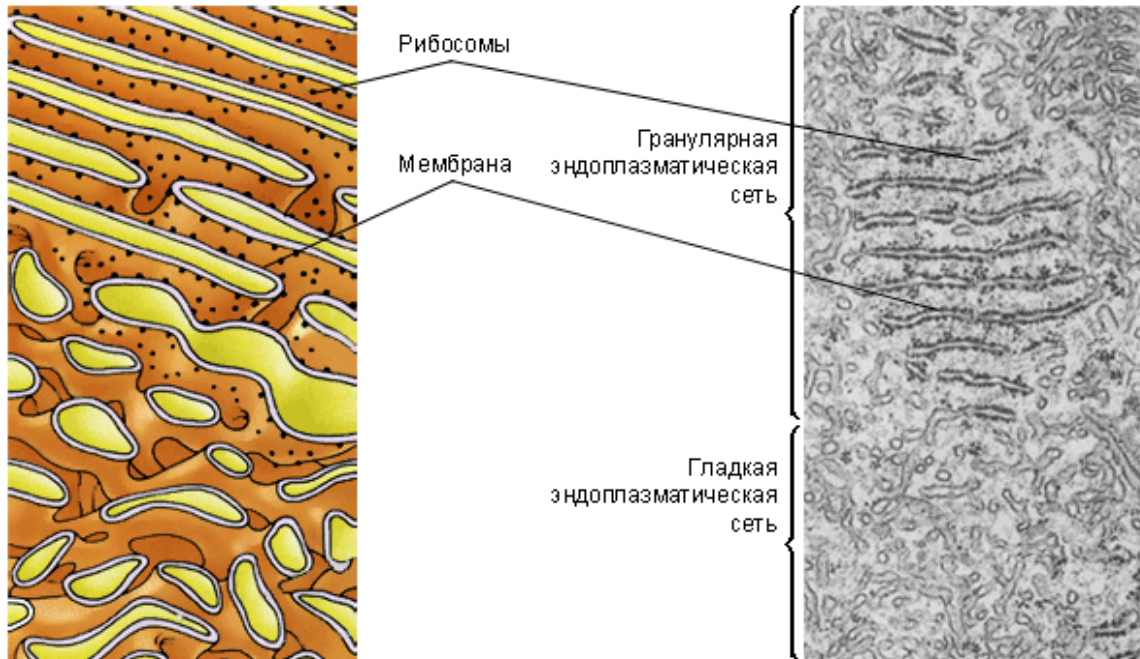
ЭПС
Аппарат
Гольджи
Лизосомы
Пероксисомы

Митохондрии
Пластиды

Рибосомы
Клеточный центр
Микротрубочки
Микрофиламенты
Микрофибриллы
Жгутики
Реснички



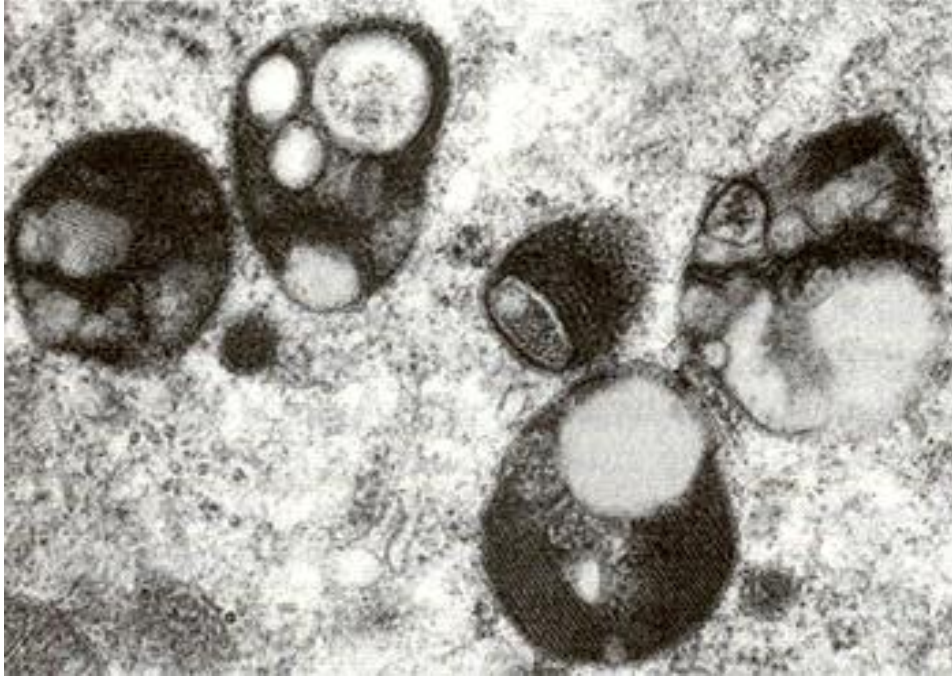
Одномембранные органеллы



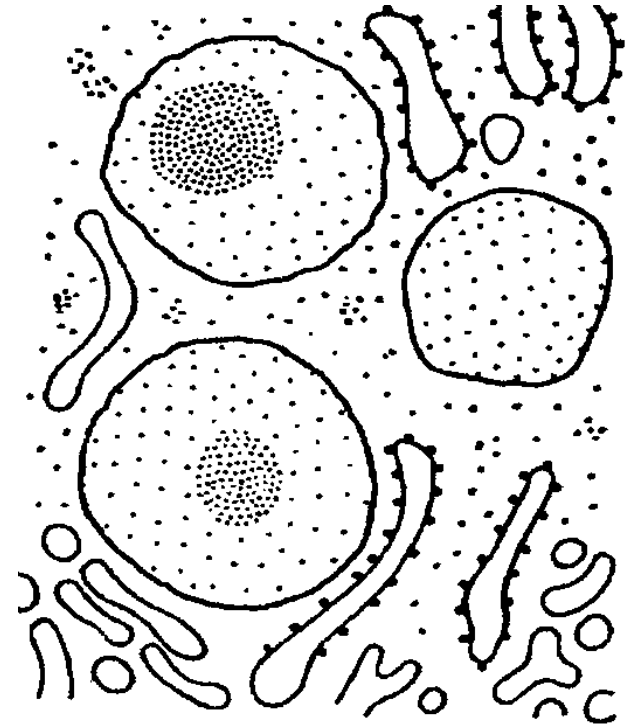
Аппарат Гольджи

Эндоплазматическая сеть:
гладкая и широховатая

Одномембранные органоиды

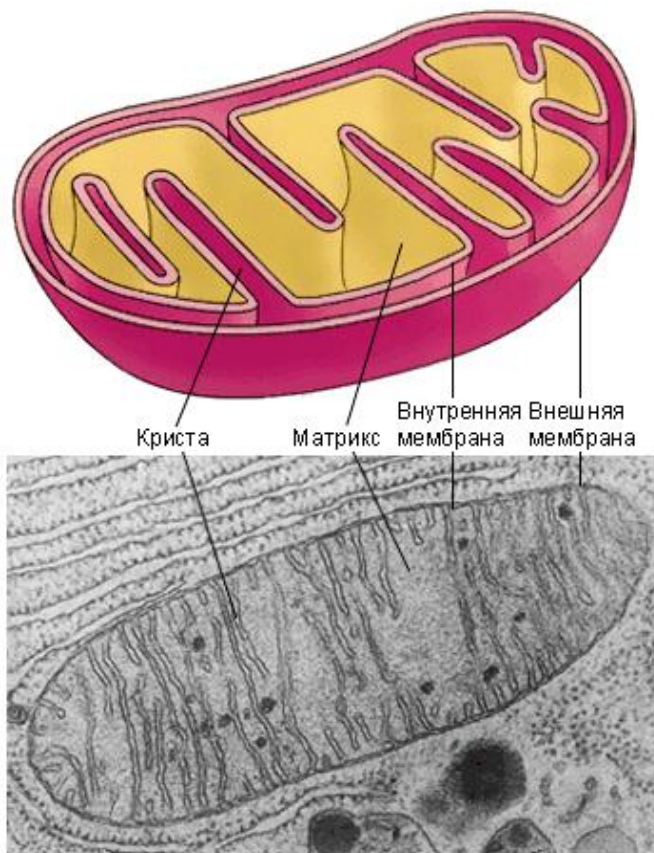


Лизосомы

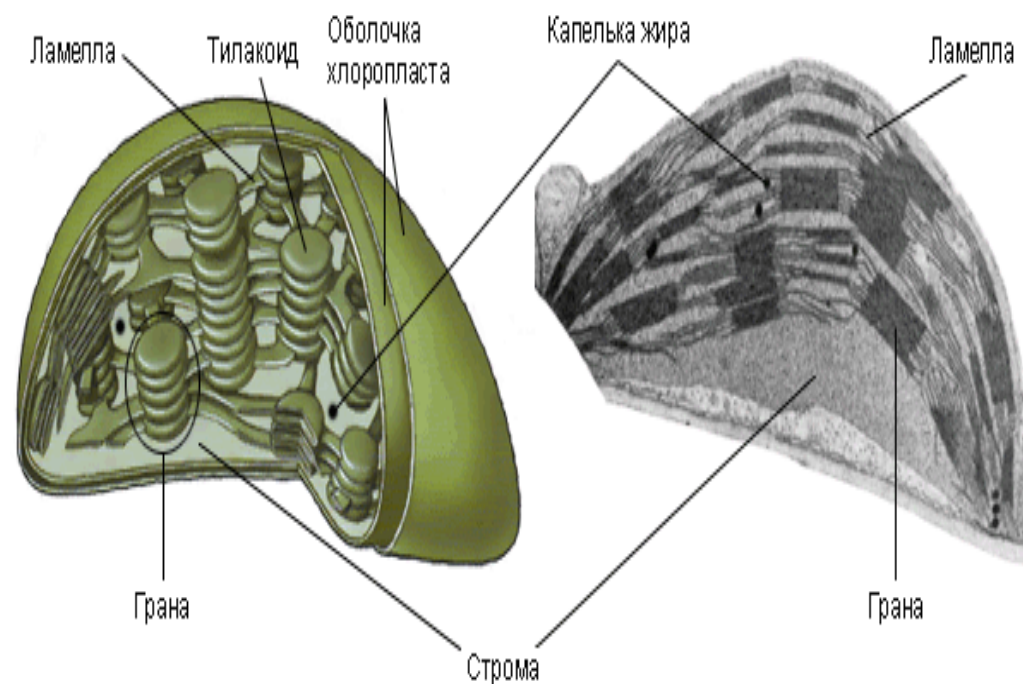


Пероксисомы

Двумембранные органеллы

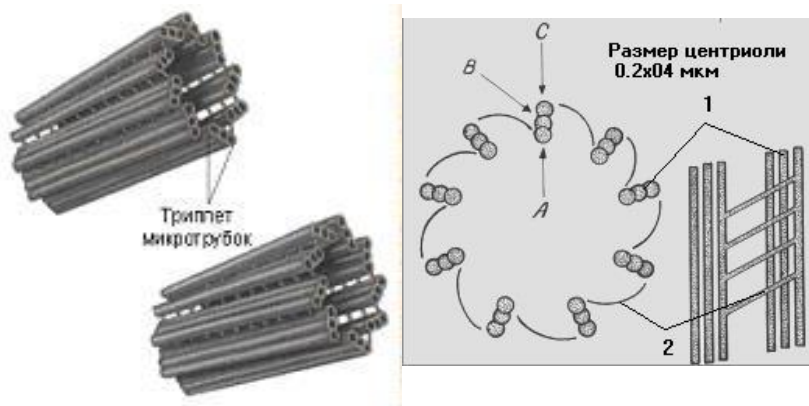


Митохондрии



Хлоропласты

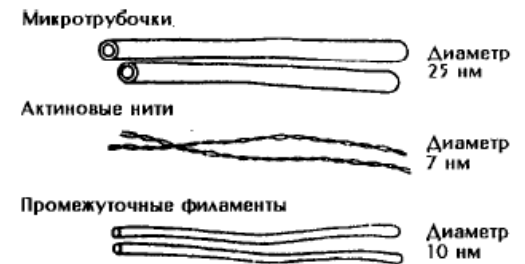
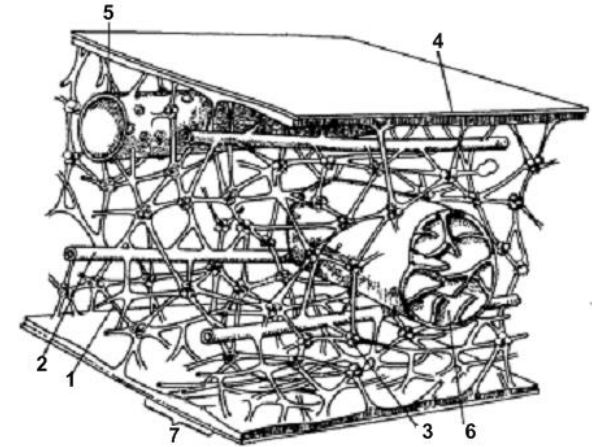
Немембранные органеллы



Клеточный центр



Рибосомы



Цитоскелет клетки

**«Классификация органелл
по значению в жизнедеятельности клетки»**

Общего значения

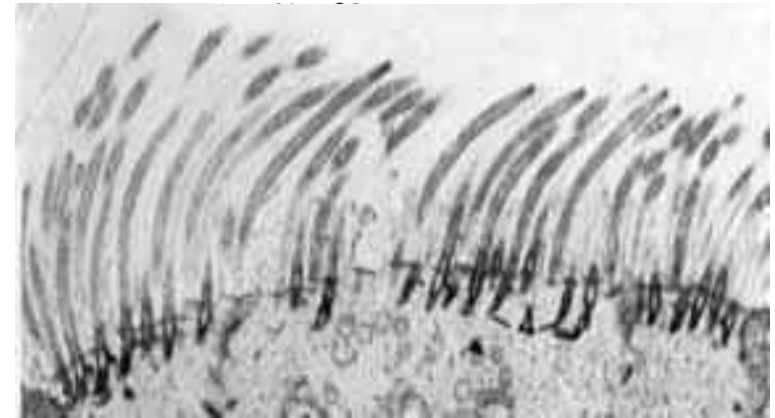
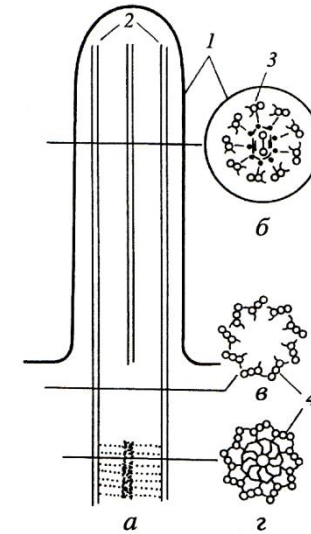
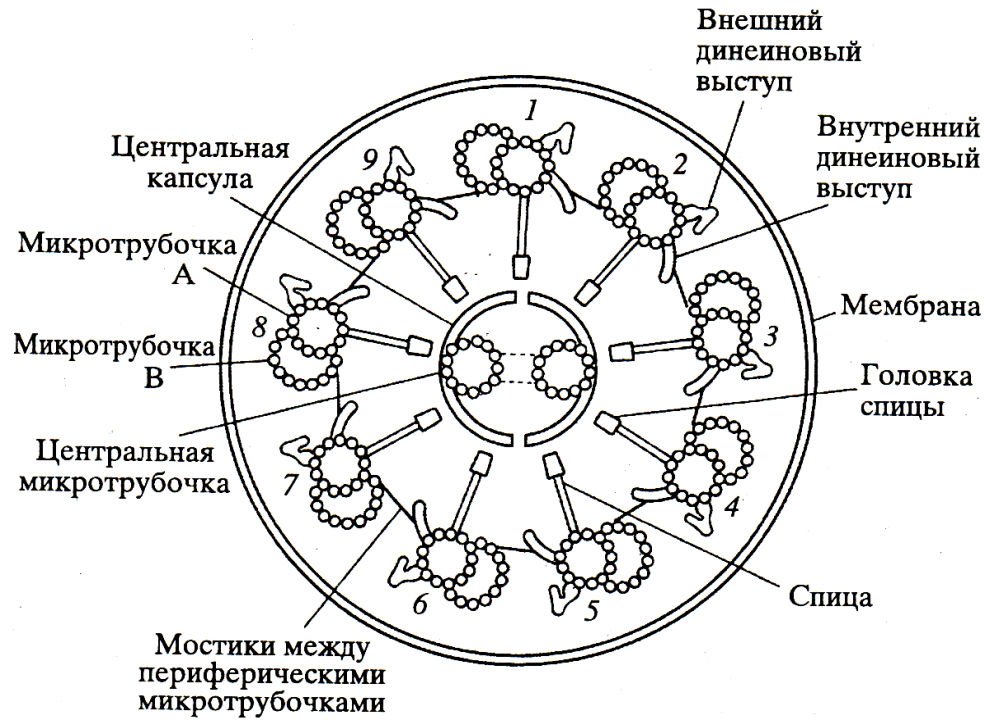
Митохондрии
ЭПС
Аппарат Гольджи
Клеточный центр
Рибосомы
Цитоскелет
Лизосомы

Специального значения

Реснички
Жгутики



Органеллы специального назначения



Строение реснички или жгутика

Микрофотография
ресничек

«Классификация органелл по происхождению»



Первая – **гипотеза симбиогенеза**, согласно которой произошли все двумембранные органеллы. Доказательством этого может служить наличие двух мембран, собственного генетического материала в виде кольцевой молекулы ДНК, собственные рибосомы и частичная автономность.

Вторая гипотеза – это **гипотеза инвагинаций**, согласно ей произошли все органеллы входящие в вакуолярную систему клетки, т.е. все одномембранные органеллы.

«Классификация органелл по функциям»

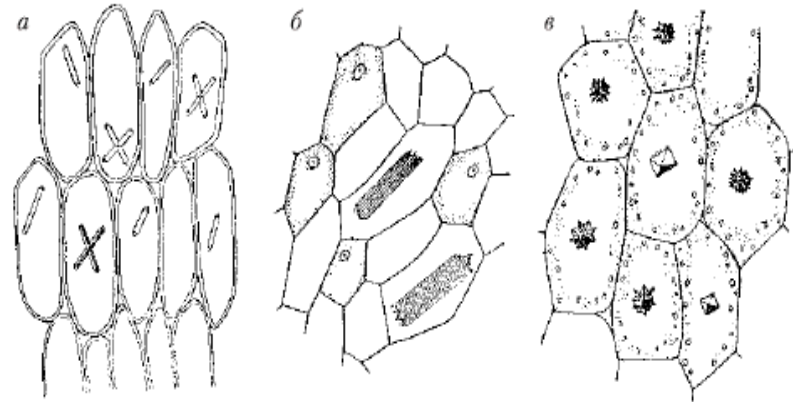
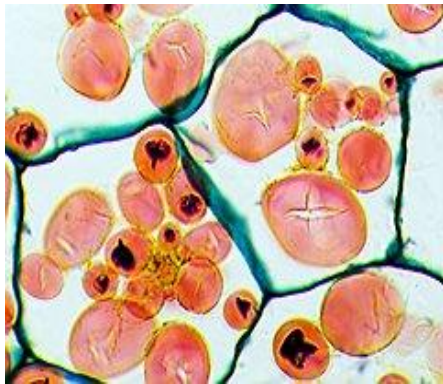
Функции

1. Органеллы, образующие цитоскелет клетки
2. Органеллы, участвующие в движении клетки и внутриклеточных структур
3. Органеллы, участвующие в биосинтезе веществ
4. Органеллы, участвующие в энергопроизводстве
5. Органеллы, участвующие в пищеварении, защитных и в обезвреживающих реакциях
6. Органеллы, участвующие в накоплении и транспорте веществ
7. Органеллы, участвующие в размножении клетки

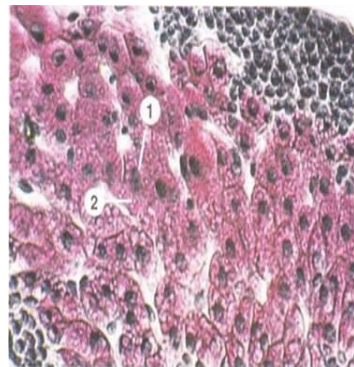
Органеллы

- Микротрубочки, микрофиламенты, микрофибриллы
- Реснички, жгутики, микротрубочки
- Рибосомы, ЭПС
- Митохондрии, пластиды (растительные клетки)
- Лизосомы, пероксисомы
- Аппарат Гольджи, ЭПС
- Центриоли, микротрубочки

- **Включения** – это непостоянные образования цитоплазмы клетки, которые являются продуктами ее жизнедеятельности и расходуются по мере необходимости.



Крахмал в клетках картофеля



Кристаллы оксалата кальция в растительных клетках

Гликоген в клетках печени

Классификация включений

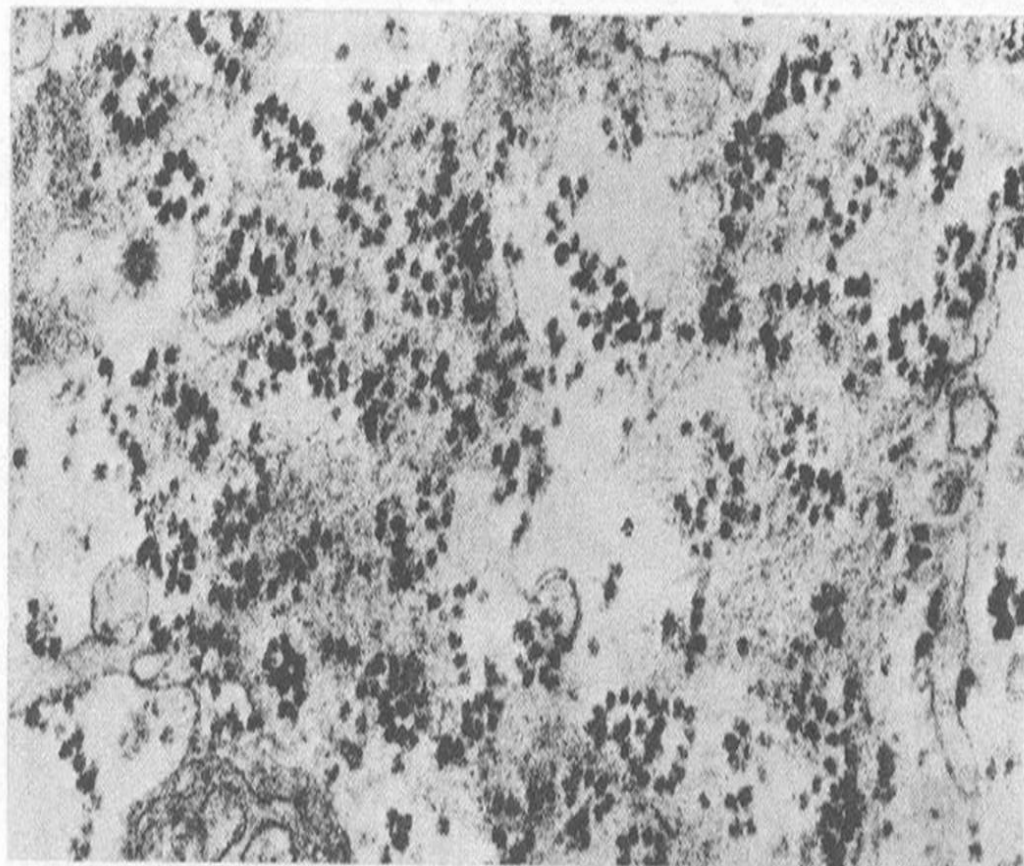
- **Трофические** – участвуют в депонировании питательных веществ (гликоген, крахмал, капли жира, белки (лейроновые зерна в злаковых растениях))
- **Секреторные** – образуют секреторными клетками и транспортируются для выполнения тех или иных функций (ферменты, гормоны)
- **Экскреторные** – участвуют в процессах выделения (кристаллы солей)
- **Пигментные** – определяют окраску кожи, радужки глаз, цвет кожи, мочи (меланин, гемоглобин)

Шероховатый эндоплазматический ретикулум

- шероховатый ретикулум - это мембраны, на которых локализовано множество рибосом, которые лежат друг за другом цепочками и называются полисомы, где и происходит синтез белков
- Рибосомы на мембране не фиксированы и сидят только на одной стороне мембран, которая обращена к цитозолю.

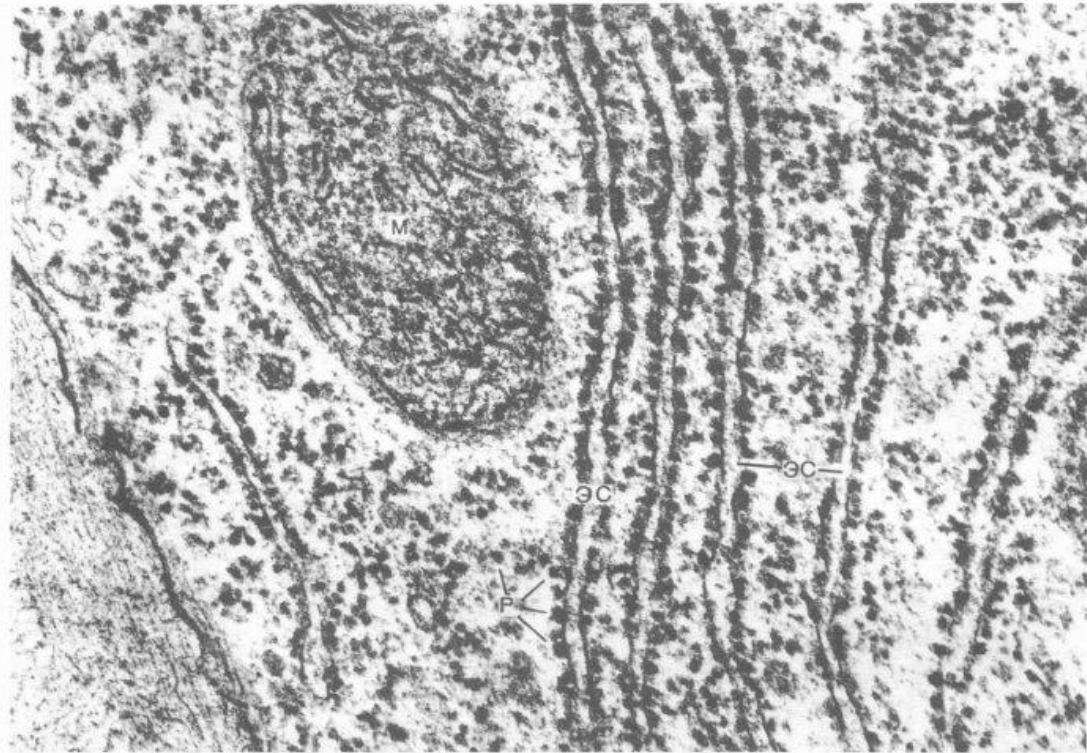


**Электронная
микрофотография
полисом на
шероховатом ЭПР:**



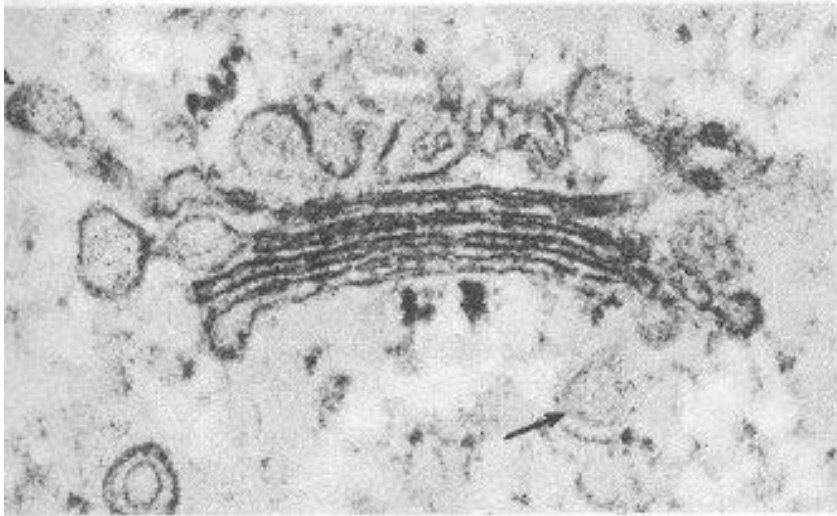
0,15 мкм

- Резервуары ЭПР находятся по соседству друг с другом и могут как изолироваться друг от друга, так и открываться друг в друга, но химический состав внутри разных полостей сильно отличается. Содержимое резервуаров всегда отделено от цитозоля мембраной и никогда не смешивается с ним.

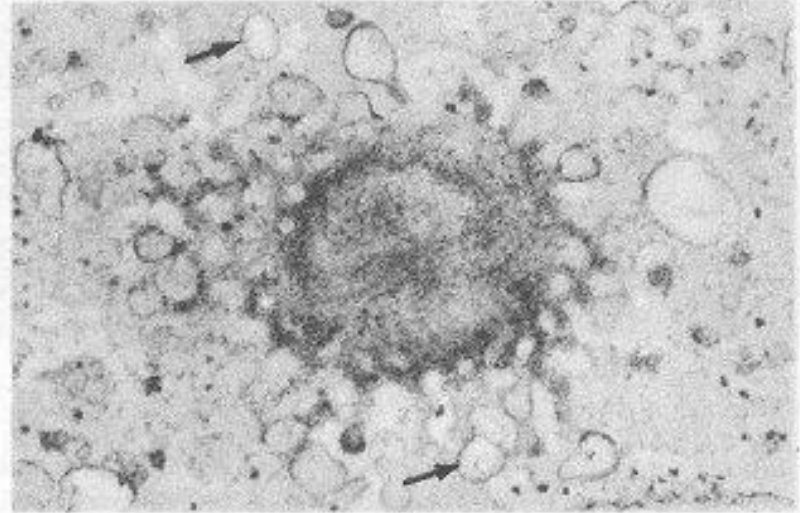


- На шероховатой эндоплазматической сети кроме синтеза белков происходит и их транспорт с помощью пузырьков (экзоцитоз и эндоцитоз). Таким образом осуществляется перенос веществ, которые не могут самостоятельно пересекать мембраны – либо они слишком велики, либо малы и нерастворимы в фосфолипидном слое, а специфического транспортного трансмембранного механизма для них не предусмотрено.
- В отличие от шероховатого, гладкий эндоплазматический ретикулум не имеет прилипших к нему рибосом. Он в основном несет ферменты, занятые в метаболизме (синтезе и расщеплении) жиров и липидов.

Аппарат Гольджи



0,15 мкм



Б

0,25 мкм

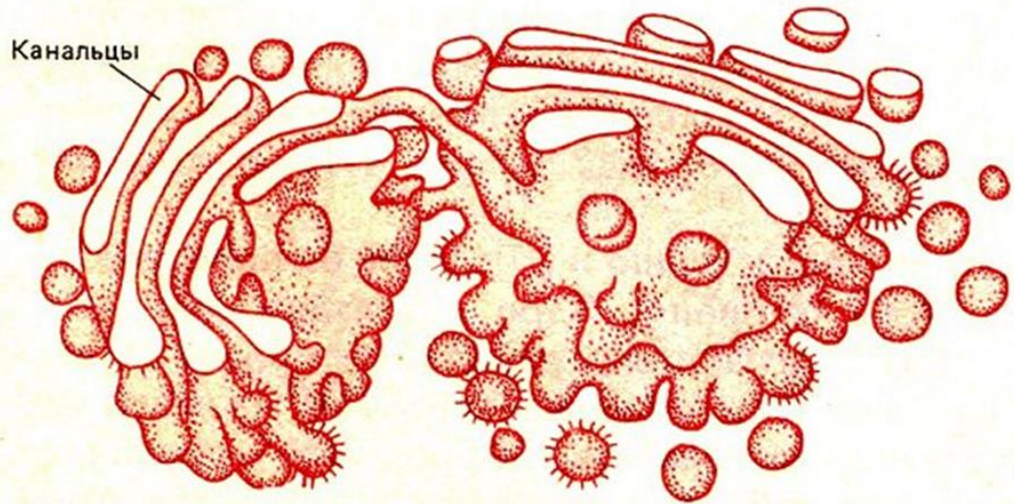
- Синтезированные *полипептиды во внутреннем пространстве ЭПР*, на рибосомах, должны принять свой окончательный вид и пройти разнообразные *посттрансляционные модификации*: *расщепление*, *сшивки*, *присоединение сигнальных пептидов*, *фосфорилирование*, *гликозилирование* (присоединение олигосахаридов), *ацилирование* (присоединение жирных кислот). Это происходит в органелле – *комплекс Гольджи*, или *диктиосомах*. Он представляет собой стопку плоских резервуаров, окруженную мембранными пузырьками,

**К комплексу
Гольджи все время
подходят пузырьки,
наполненные
белками,
синтезированными в
шероховатом ЭПР.
От разных
резервуаров
комплекса Гольджи,
в свою очередь,
отходят пузырьки
различных типов.**

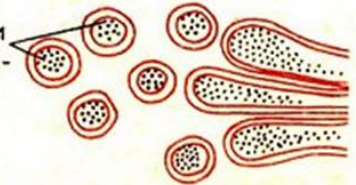
АППАРАТ ГОЛЬДЖИ

Система из уложенных в стопку окруженных мембранами уплощенных пузырьков, участвующая в модификации, сортировке и упаковке макромолекул для секреции или для доставки в другие органеллы

Канальцы

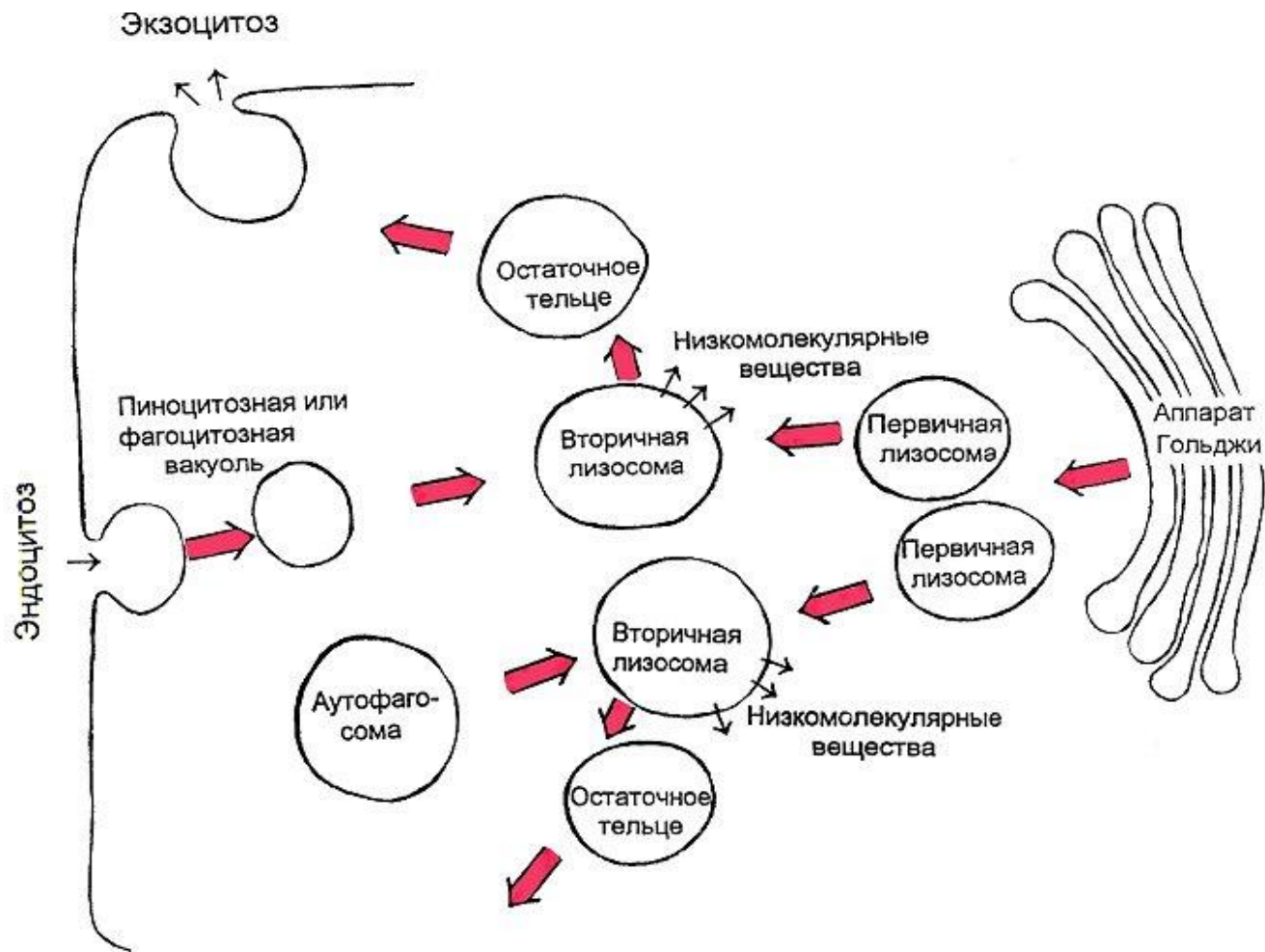


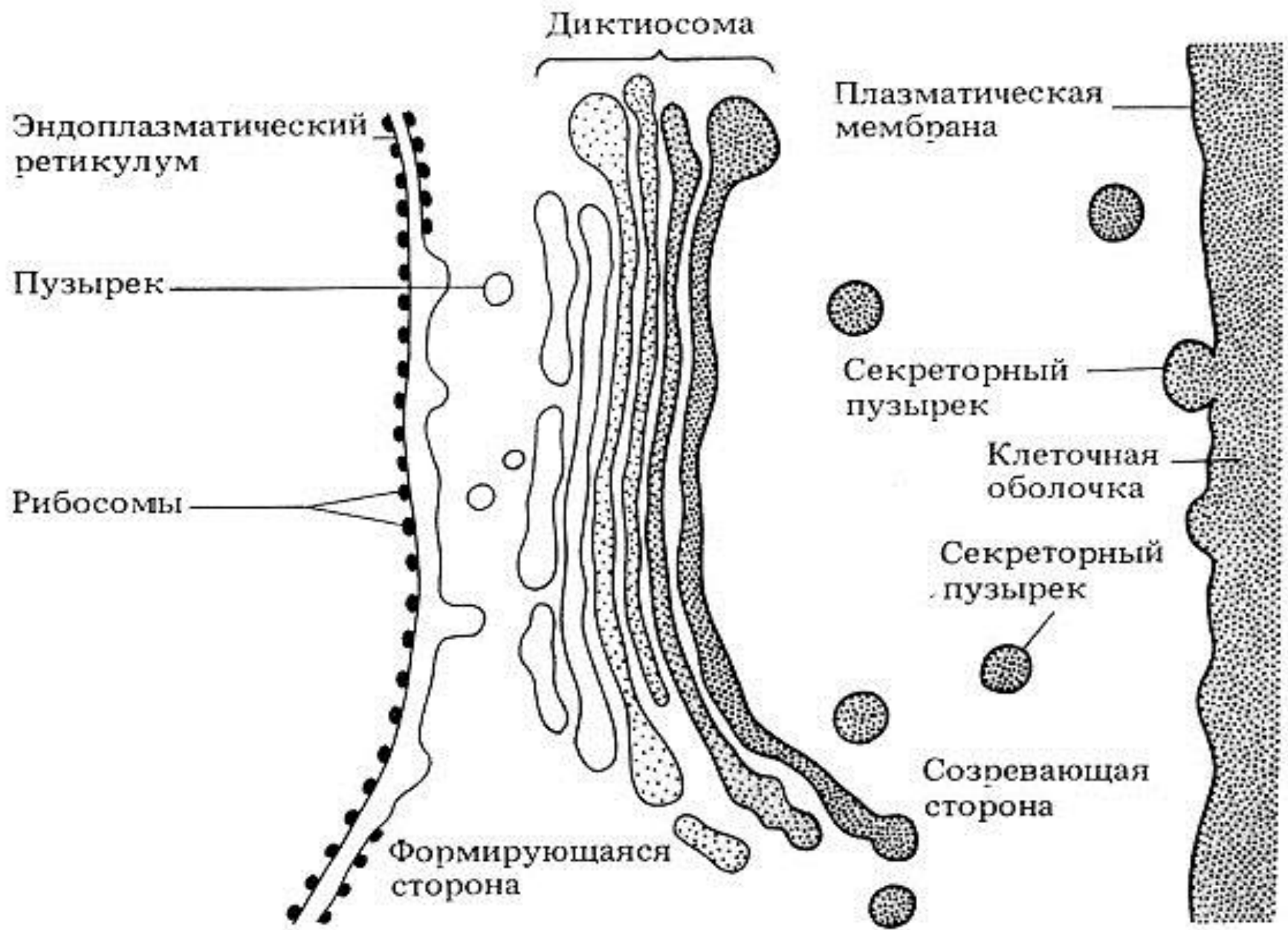
Вокруг аппарата Гольджи имеется множество маленьких мембранных пузырьков (50 нм и больше). Считается, что они переносят материал между аппаратом Гольджи и другими клеточными компартментами



Пузырьки, отходящие от комплекса Гольджи, 100–500 нм в диаметре, наполнены ферментами гидролиза – гидролазами. Это -первичные лизосомы, которые сливаются с фагоцитозными вакуолями или с любыми структурами, которые нужно переварить и образуется вторичная лизосома. Низкомолекулярные продукты гидролиза мигрируют путем диффузии или специфического переноса в цитозоль. А пузырек с неперевавленными остатками формирует остаточное тельце, которое обычно опорожняется во внешнюю среду).

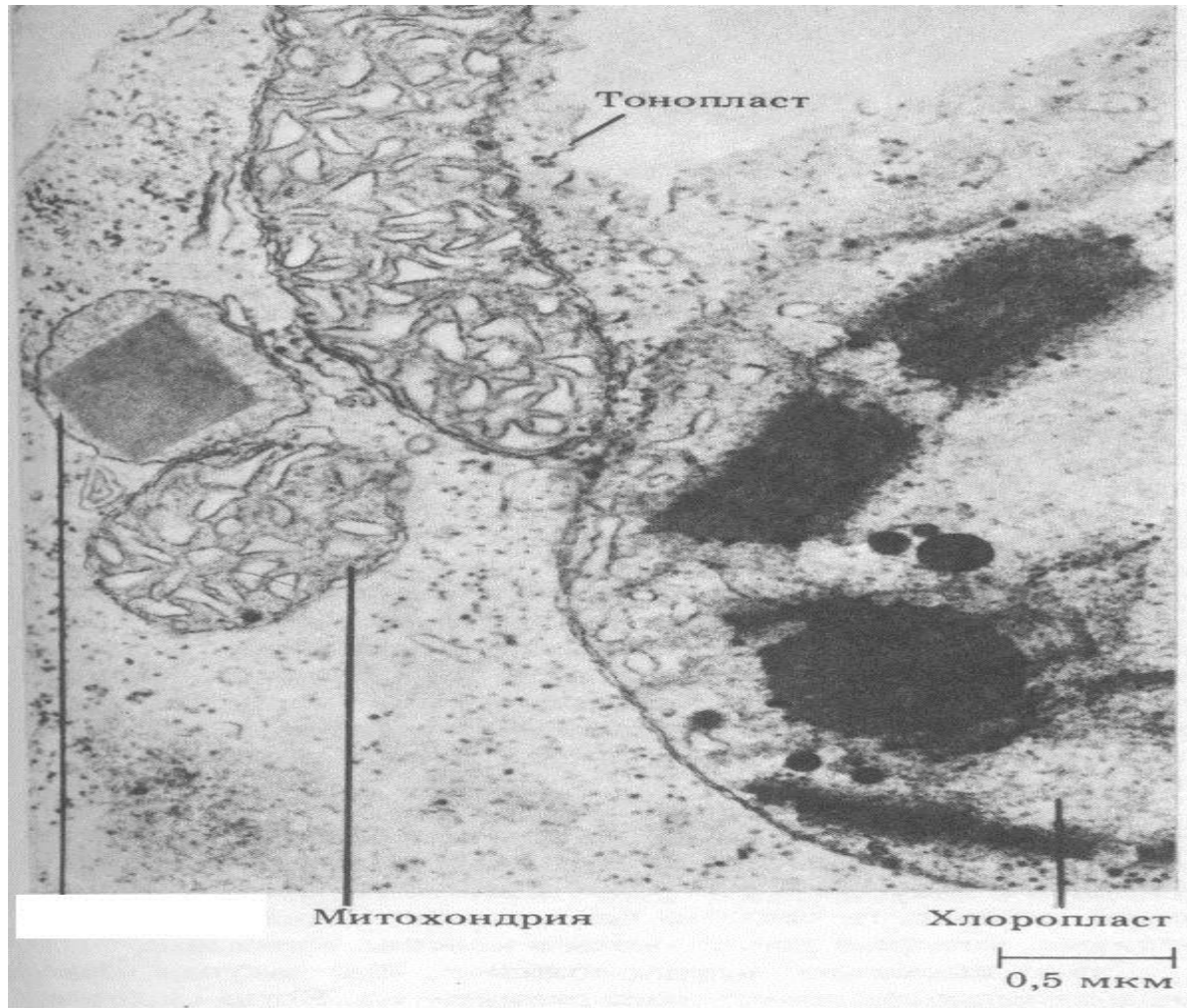
Иногда клетке необходимо переварить какую-то собственную ненужную часть (органеллу). Этот процесс называется автофагией. Органелла сначала окружается мембраной и преобразуется в вакуоль, которая сливается с лизосомой и преобразуется в автофагосому.





комплекс Гольжи – структура динамическая, его цистерны формируются из сливающих мембранных пузырьков, продвигаются в составе комплекса по мере созревания находящихся в них веществ и в итоге снова распадаются на пузырьки.

Митохондрии и хлоропласты



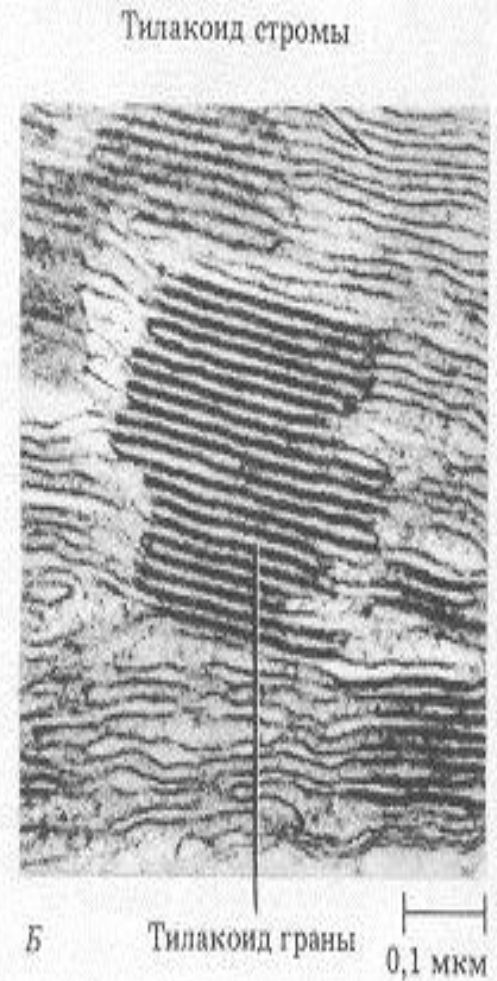
Митохондрии есть практически у всех эукариотических клеток, а пластиды только в клетках растений.

В структуре митохондрий и пластид
есть общие черты:

- Они окружены **двойной мембраной**, но внутренняя мембрана по свойствам отличается от внешней.
- У них есть своя система внутренних структур: у митохондрий это **кристы** – складки внутренней мембраны, а у пластид **тилакоиды** – замкнутые мембранные резервуары.

Структура всех митохондрий похожа и функция их одна и та же — это энергетические станции клетки. Только в митохондриях происходит процесс клеточного дыхания. Именно во внутреннем пространстве митохондрий ходит цикл Кребса, в ходе которого расходуется пируват, выделяется углекислый газ, производится часть АТФ и восстанавливается кофермент НАД⁺. И именно во внутренней мембране митохондрий располагается цепь переноса электронов, происходит окисление НАД-Н и синтезируется остальная АТФ.

Хлоропласты

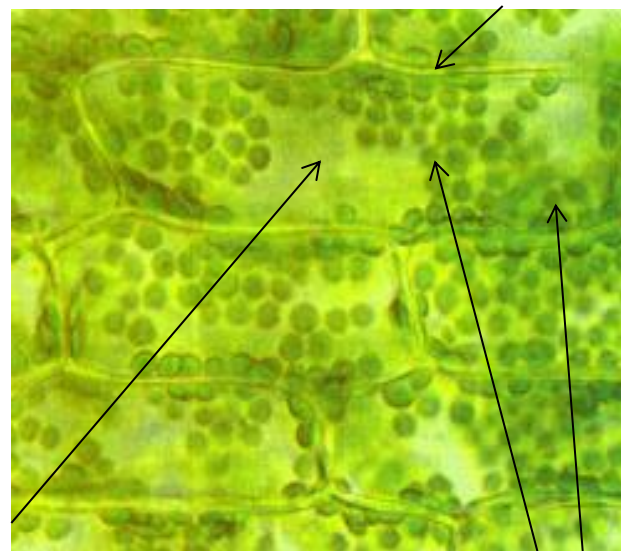


Хлоропласты в клетках листа элодеи

клеточная стенка

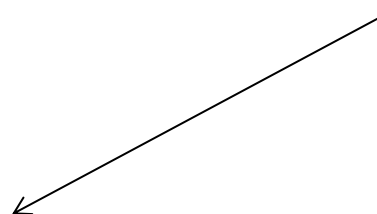
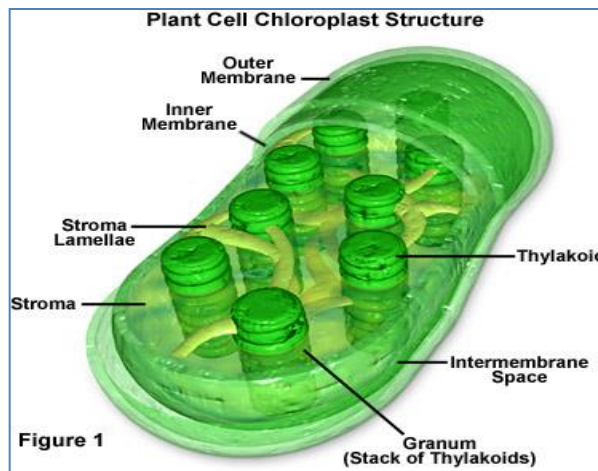


элодея



цитоплазма

хлоропласт



Структура и функции пластид разнообразны.

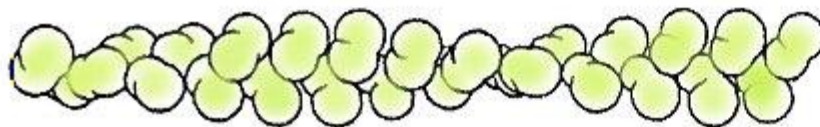
- Различают *пропластиды* – мелкие нефункциональные ювенильные пластиды, из которых развиваются другие типы пластид;
- *Лейкопласты* – бесцветные пластиды, участвующие в синтезе жиров;
- *Амилопласты* – пластиды, запасующие крахмал (у картофеля);
- *Хромопласты* – пластиды, наполненные пигментами каротиноидами(в плодах рябины).
- *Хлоропласты* – зеленые пластиды, в которых осуществляется фотосинтез, как световая, так и темновая его фазы. Основной структурой хлоропластов являются граны – стопки тилакоидов.

Cytoskeleton

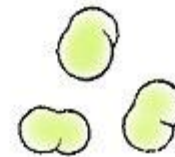
Цитоскелет

- Под общим названием цитоскелета скрывается три основных объекта: актиновые филаменты или микрофиламенты, микротрубочки и промежуточные филаменты.

micro-filaments

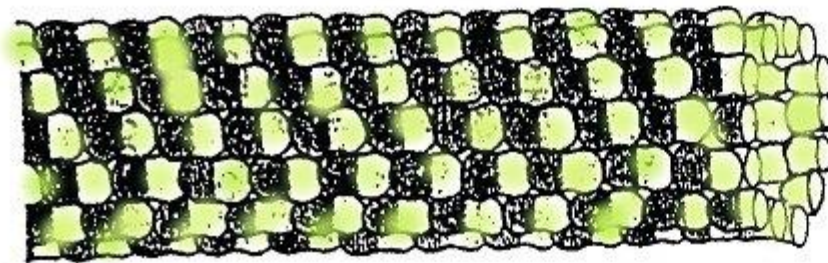


Фрагмент микрофиламента



Молекулы
актина

Фрагмент микротрубочки



Димеры
тубулина

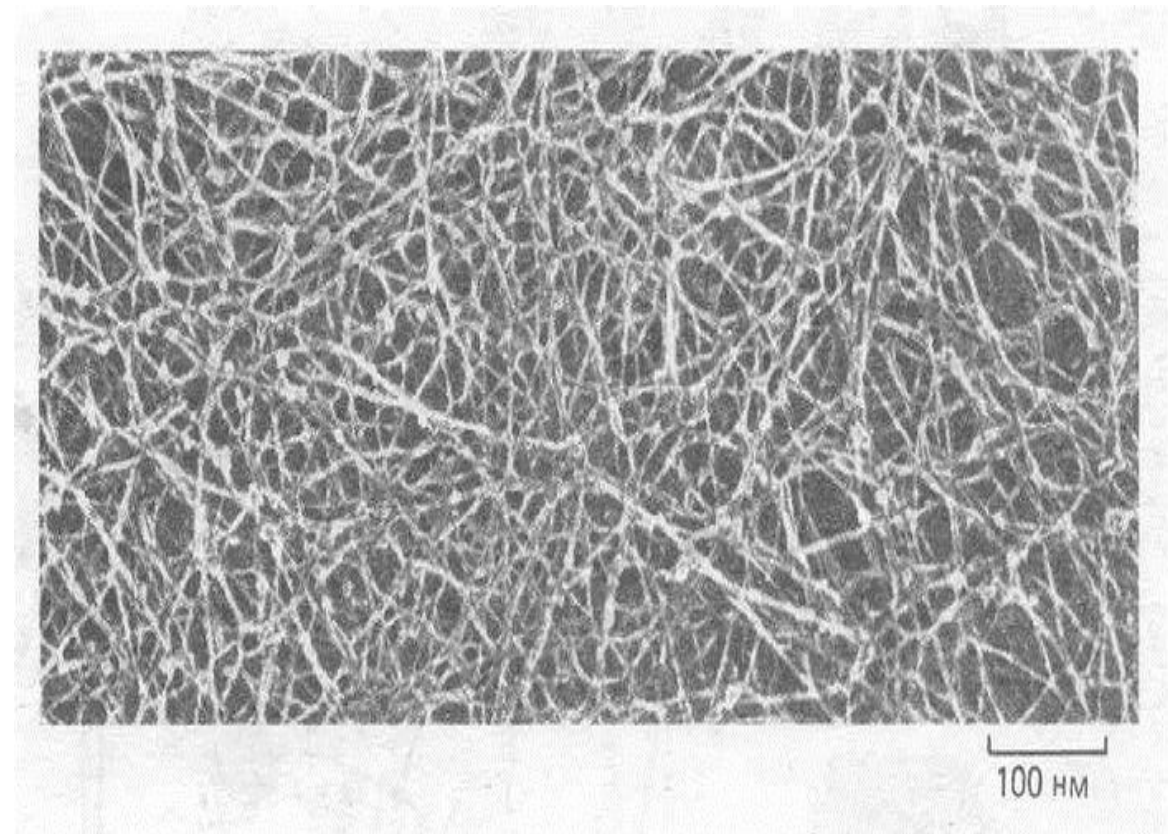
α -тубулин

β -тубулин

- Микрофиламенты, образованы молекулами глобулярного белка *актина*, образуются спиралеобразные нити диаметром 7–8 нм, которые соединяются между собой определенными белками и формируют сложную сеть. Это нестабильные структуры. Их образование зависит концентрации молекул АТФ, ионов кальция и белков, деполимеризации филаментов.

-

- Сеть актиновых филаментов особенно густа вблизи поверхности клетки. Тесно взаимодействуя с внешней мембраной, они формируют *клеточный кортекс* – довольно прочную внутреннюю механическую основу ее поверхности



Свойства

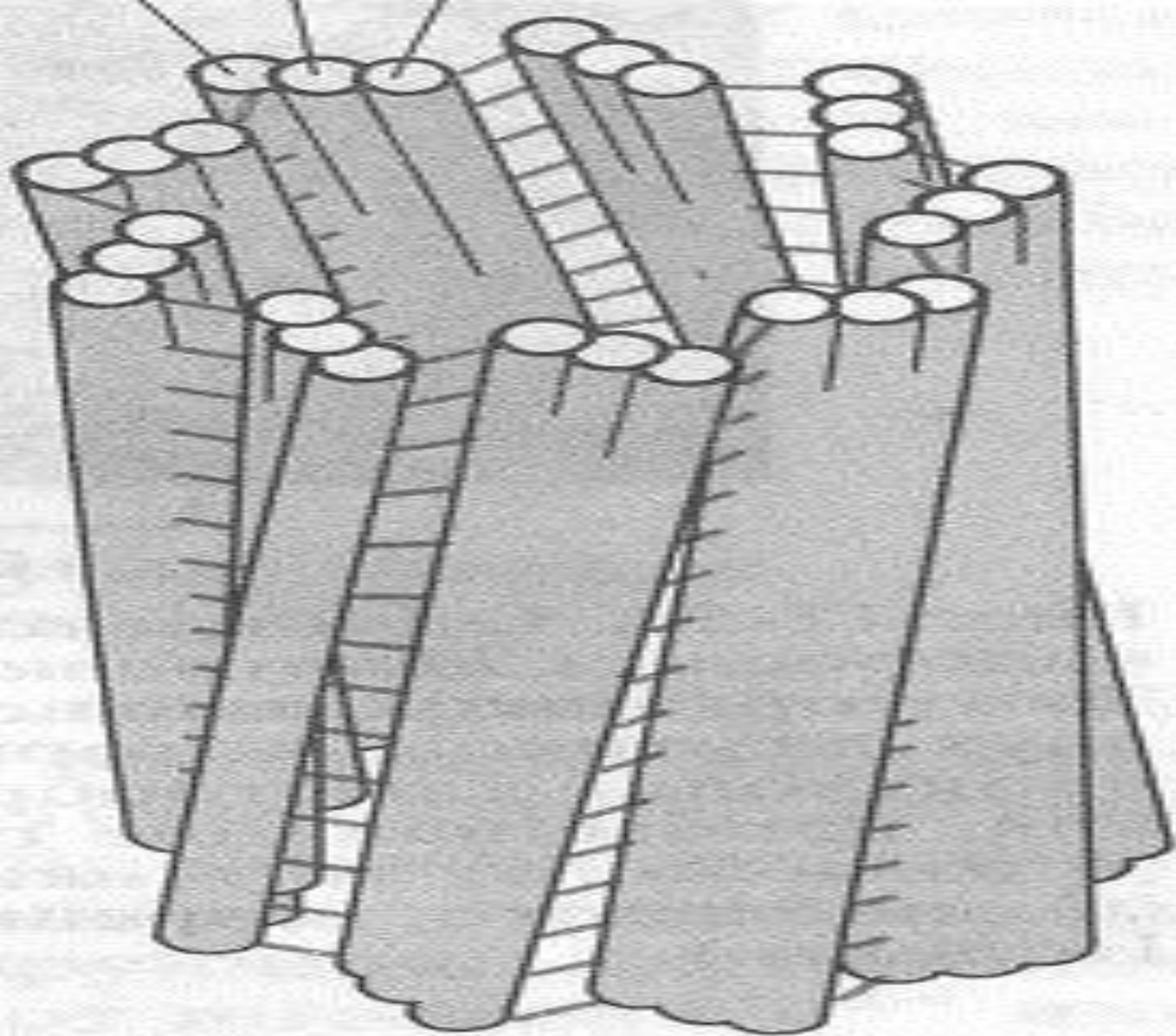
Механические свойства кортекса довольно любопытны. Он хорошо противостоит резким кратковременным нагрузкам, ведя себя как твердое тело, но податлив к медленным и постепенным нагрузкам, в том числе и весьма слабым, в этом случае ведя себя как вязкая жидкость.

Microtubules

Микротрубочки – более толстые структуры, диаметр – около 25 нм. Структурной единицей является димер из белков - α - и β -тубулинов.. По содержанию тубулина больше всего в головном мозге позвоночных – до 10–20 % всего растворимого белка, так как они формируют структуру аксонов нервных клеток.



Все микротрубочки радиально отходят от *клеточного центра*, или *центросомы*. Это небольшая плотная область, расположенная возле ядра, внутри которой находятся две примечательные структуры – *центриоли* (цилиндрическая органелла толщиной около 0,2 мкм и длиной 0,4 мкм). Стенку центриоли составляют девять параллельных групп из трех слившихся микротрубочек, причем каждый такой триплет наклонен к окружности центриоли под углом 45 %



Клеточный центр

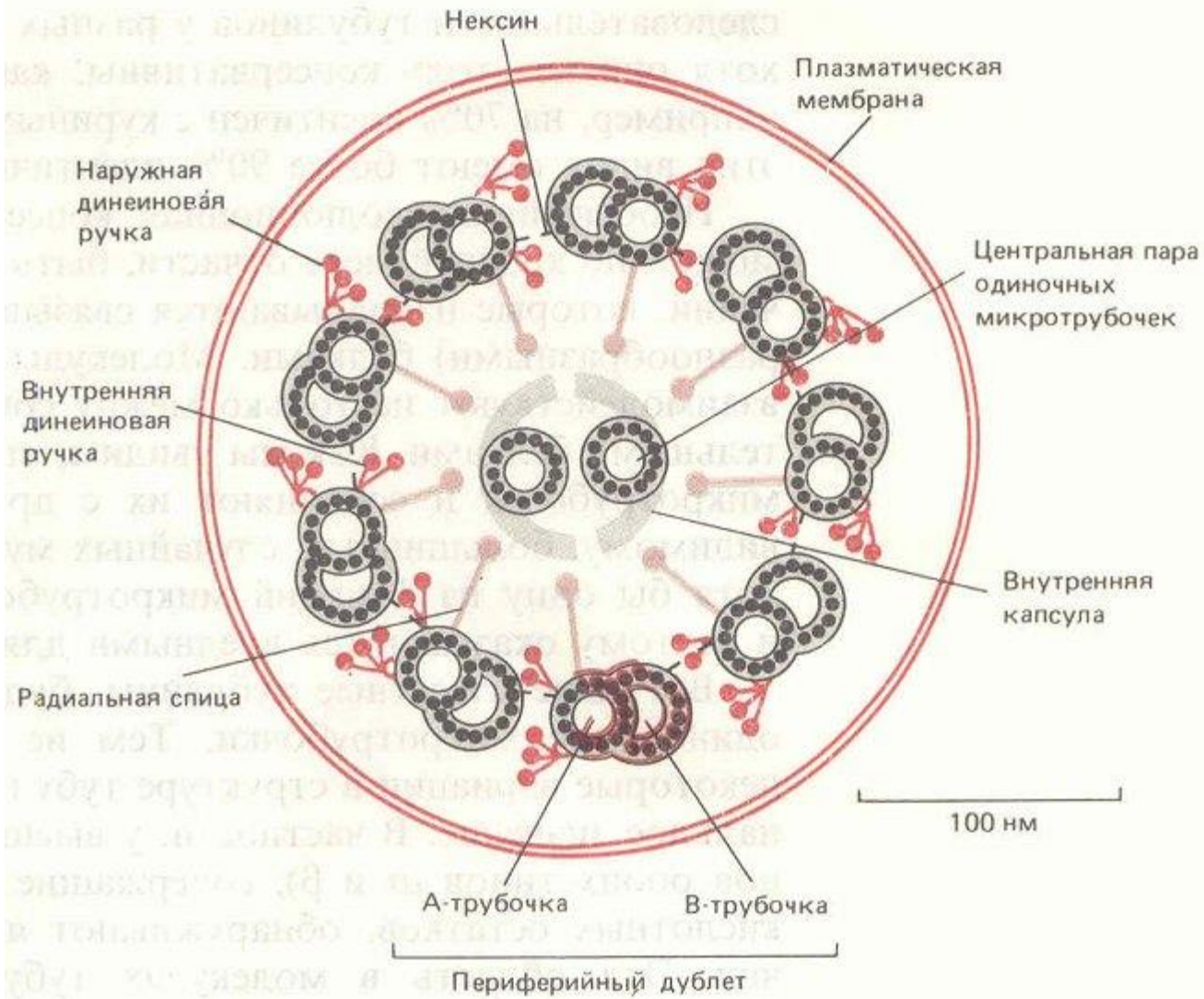
В клеточном центре всегда имеется две центриоли, которые лежат под прямым углом друг к другу. При делении клетки центриоли расходятся, и возле каждой старой центриоли возникает молодая, у которой вначале вместо девяти триплетов имеется девять одиночных микротрубочек по периферии.

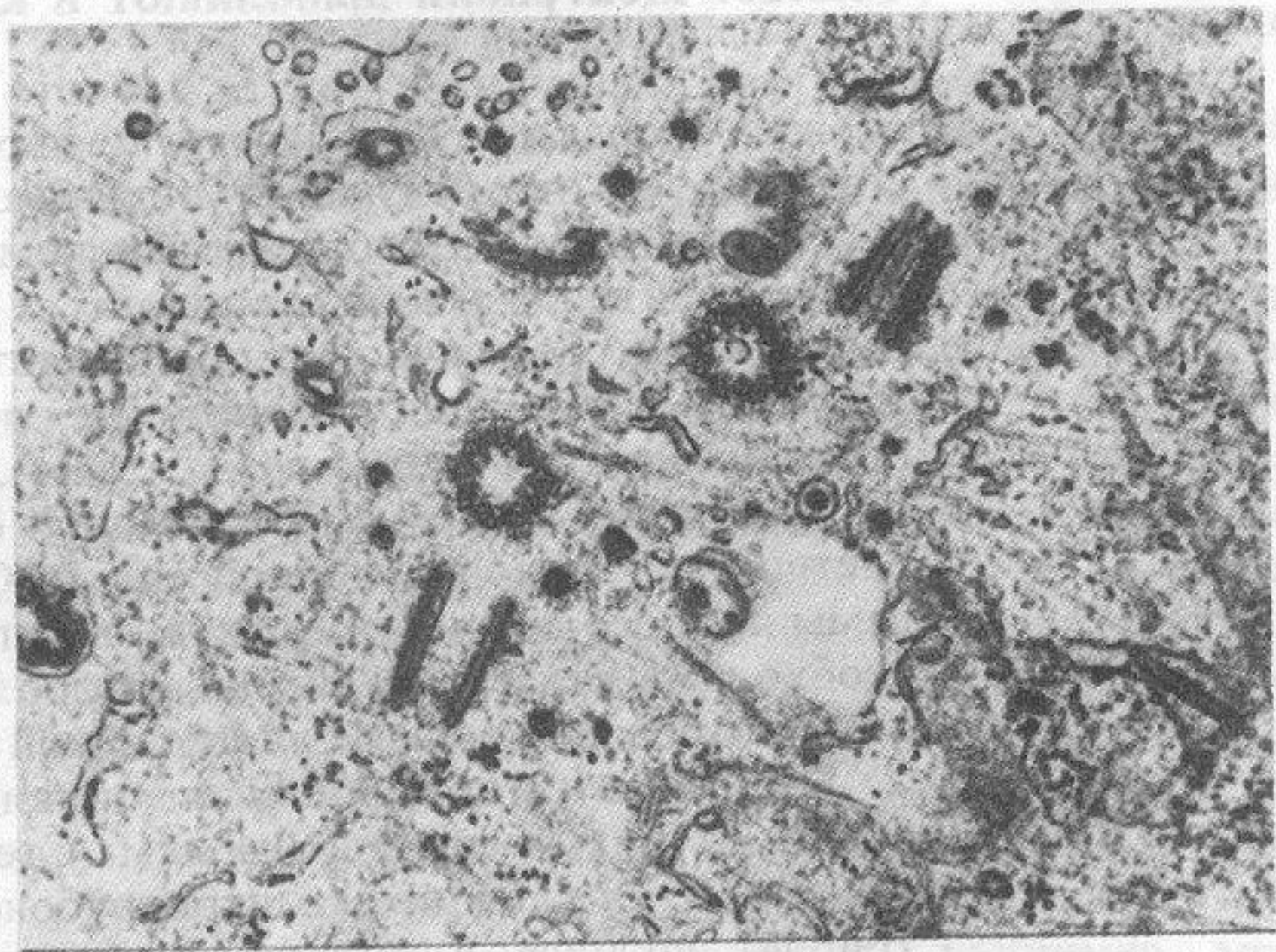
Flagella and cilia

Жгутики и реснички

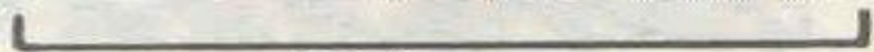
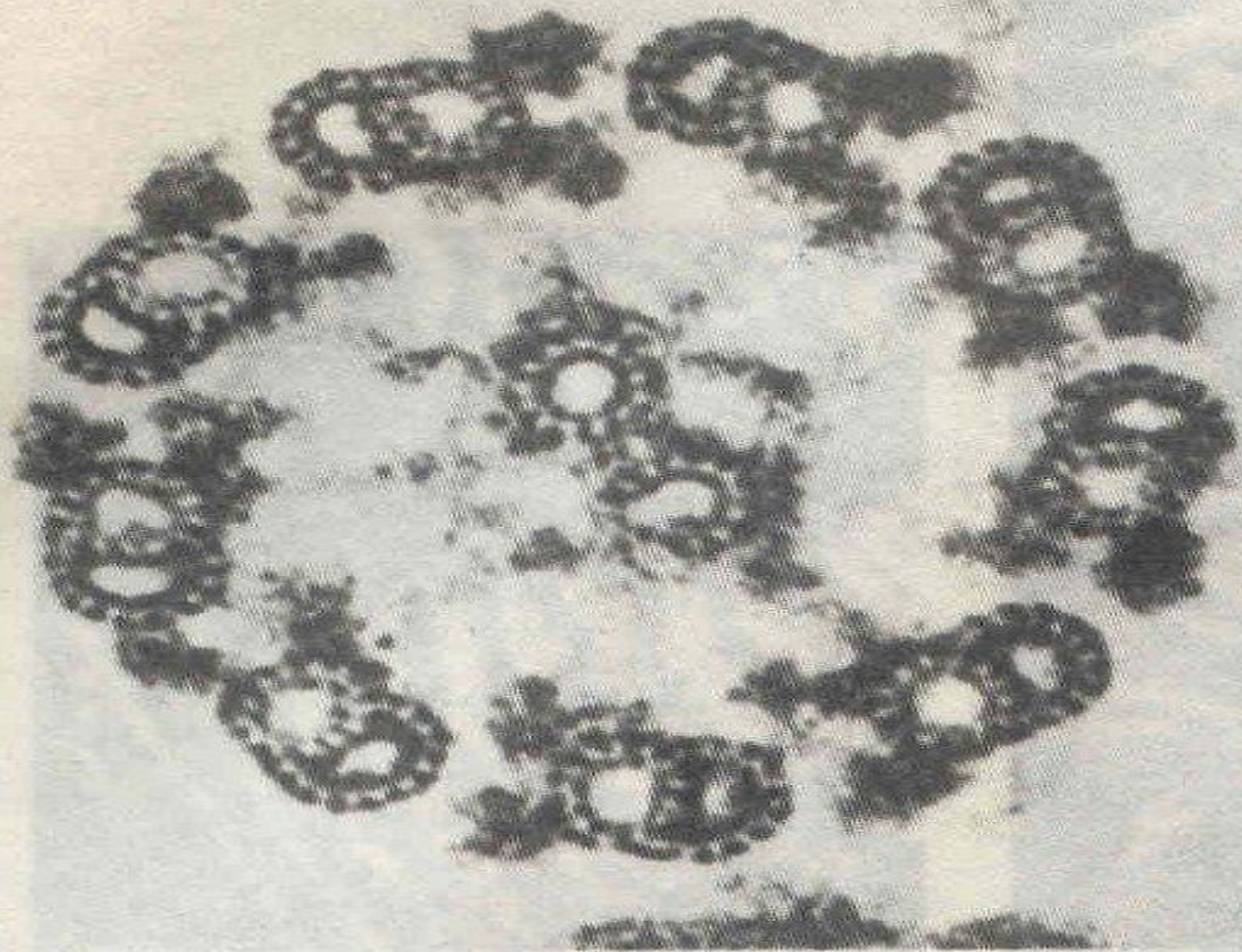
Структура у жгутиков, и у ресничек одинаковая, структура состоит из микротрубочек - по периметру расположено девять пар сдвоенных микротрубочек (дублетов) и две отдельные микротрубочки проходят по центру образованного ими цилиндра. При этом обе центральные микротрубочки полноценны, а в боковых парах только одна микротрубочка полная, а другая пристроена к ней и в месте контакта не имеет собственной стенки.

-





1 MKM

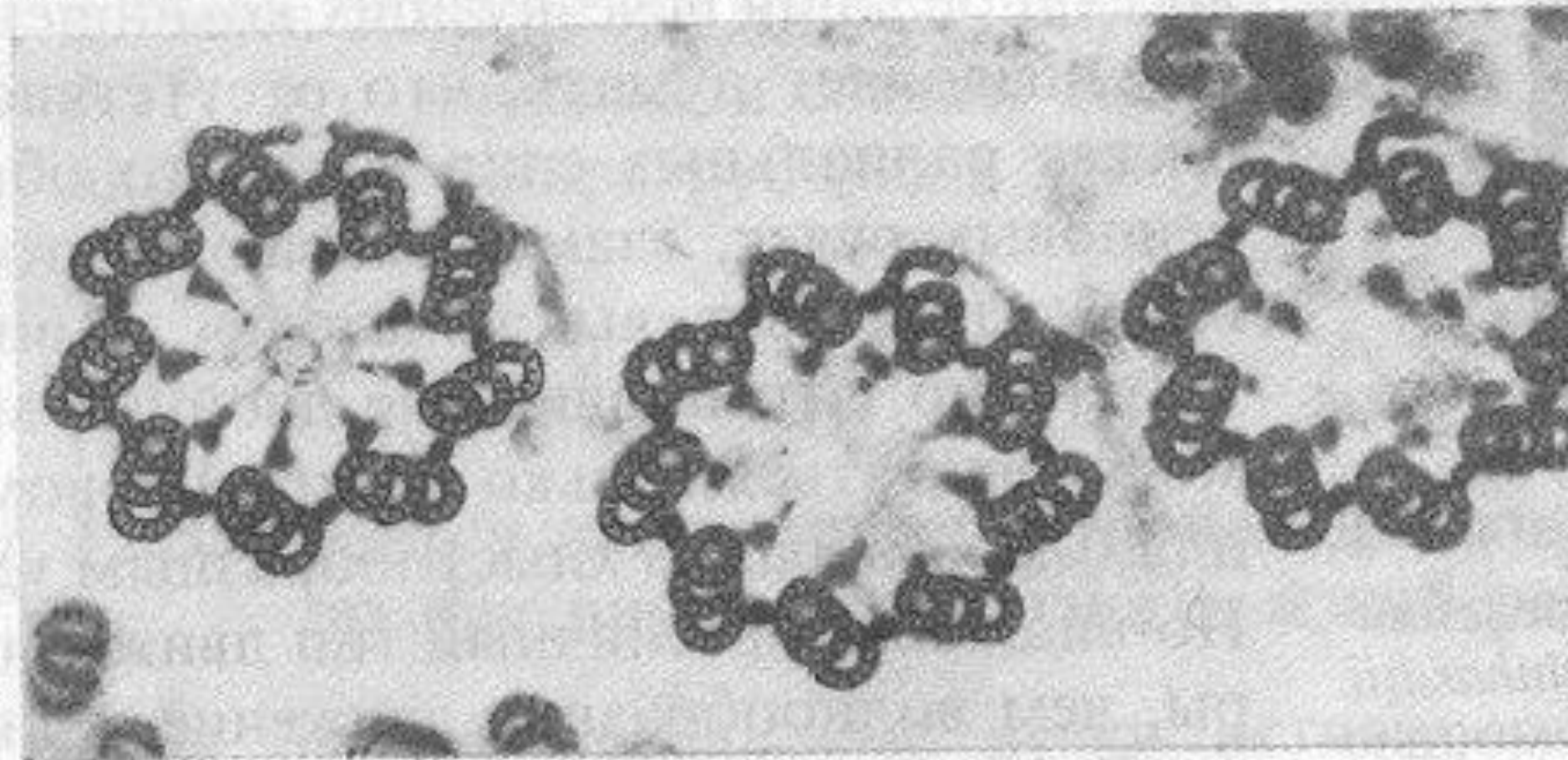


100 HM

Basal bullocks

Базальные тельца

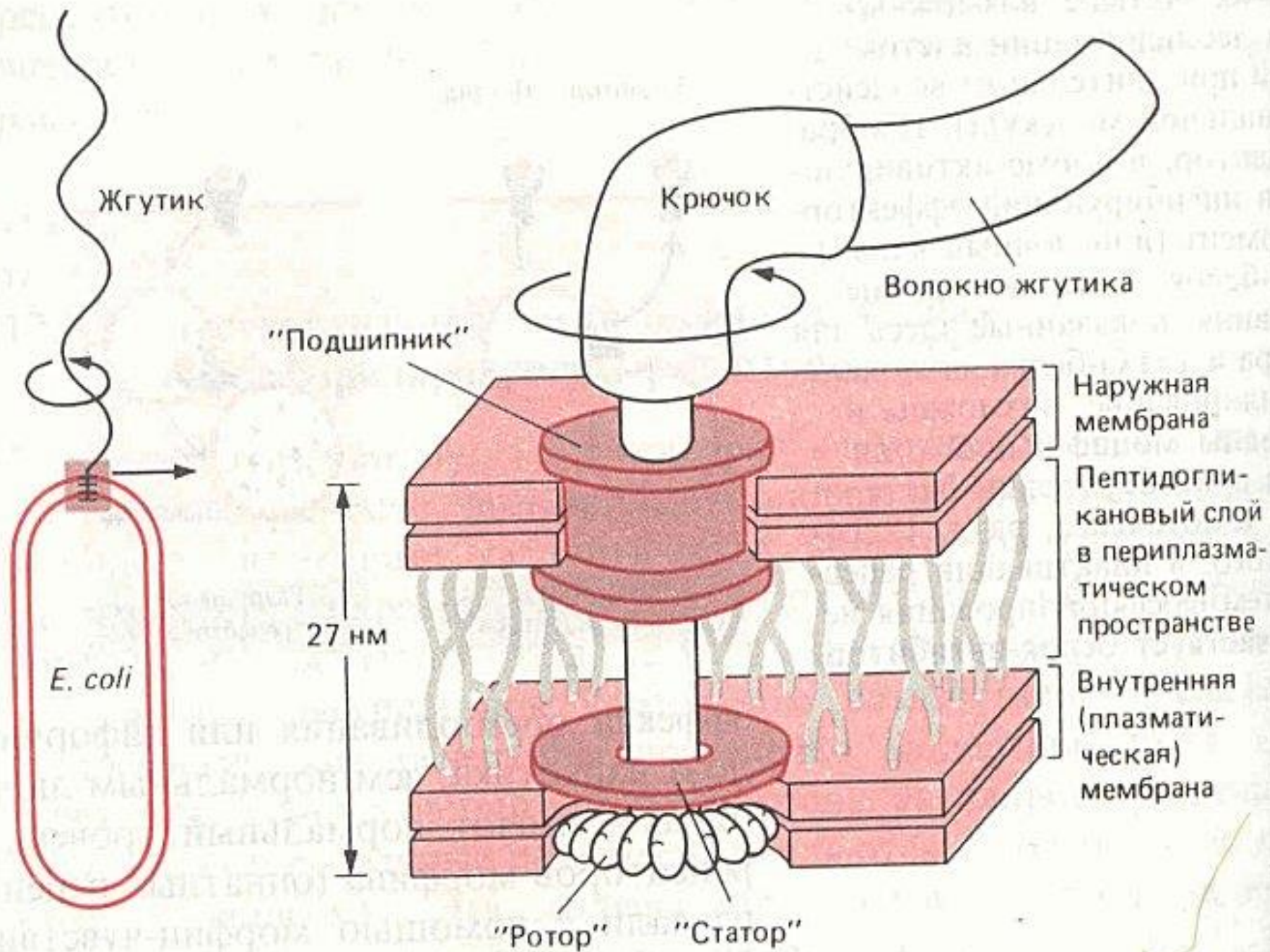
- Базальные тельца
- В основании любого жгутика или реснички лежит базальное тельце, или базонема, совершенно идентичная центриоли, от которой у животных отходят цитоплазматические микротрубочки.



100 nm

Flagella Жгутики

Жгутики бактерий представляют собой тонкие нити, которые берут начало от цитоплазматической мембраны, имеют большую длину, чем сама клетка. Толщина жгутиков 12–20 нм, длина 3–15 мкм. Они состоят из трех частей: спиралевидной нити, крюка и базального тельца, который содержит стержень со специальными дисками (одна пара дисков – у грамположительных и 2 пары – у грамотрицательных бактерий) Дисками жгутики прикреплены к мембране и клеточной стенке. Жгутики состоят из белка – флагеллина (от лат. *flagellum* – жгутик).



- Число жгутиков у бактерий различных видов варьирует от одного (например, у холерного вибриона) до десятка и сотен жгутиков, отходящих по периметру бактерии, у кишечной палочки, протей и др., либо же имеется пучок жгутиков на одном из концов клетки.

Лекция 1. ЯДРО, СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ

Соловых Галина Николаевна
— зав, каф., доктор биолог. наук,
профессор, заслуженный
работник высшей школы

ОСНОВНЫЕ
ВОПРОСЫ ТЕМЫ

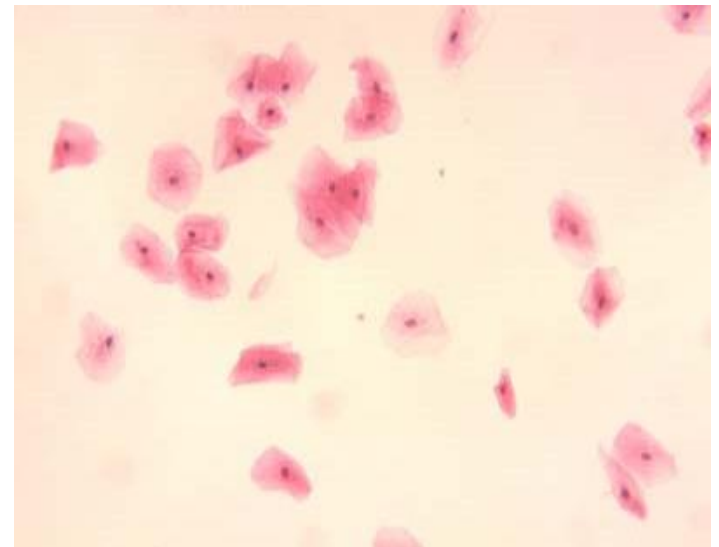
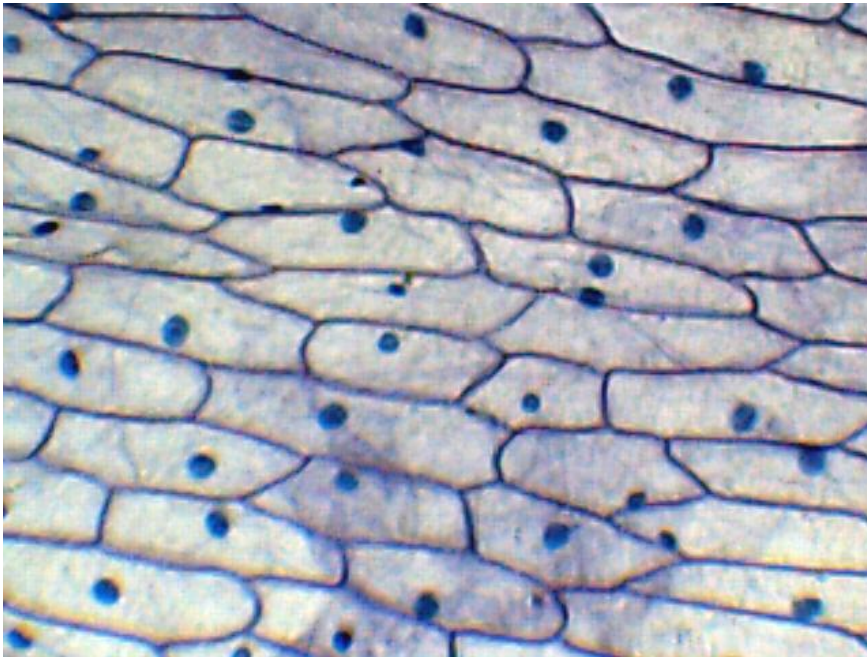
- 1. Роль ядра и цитоплазмы в передаче наследственной информации**
- 2. Характеристика ядра как генетического центра.**
- 3. Роль хромосом в передаче наследственной информации.**
- 4. Правила хромосом.**
- 5. Цитоплазматическая (внеядерная) наследственность: плазмиды, эписомы, их значение в медицине.**
- 6. Основные компоненты ядра, их структурно-функциональная характеристика.**
- 7. Современные представления о строении хромосом: нуклеосомная модель хромосом, уровни организации ДНК в хромосомах.**
- 8. Хроматин как форма существования хромосом (гетеро- и эухроматин): строение, химический состав.**
- 9. Кариотип. Классификация хромосом (Денверская и Парижская)**
- 10. Типы хромосом**
- 11. Современное представление о геноме**

Основные структурные компоненты эукариотических клеток.

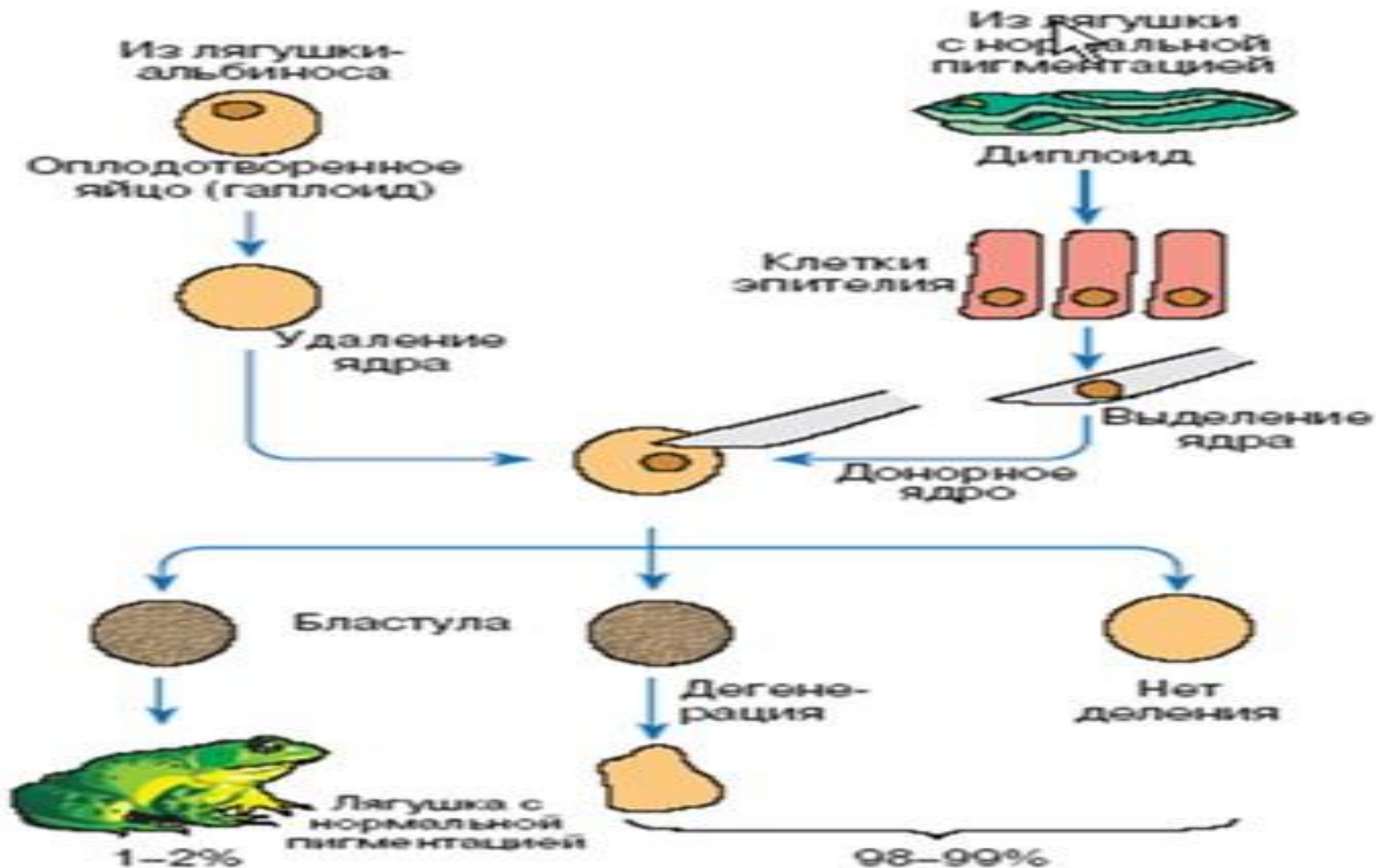


Ядро	Цитоплазма	Цитоплазматическая мембрана (Плазмолемма)
Кариолема	Гиалоплазма	Гликокаликс (надмембранный комплекс)
Кариоплазма	Органеллы	Элементарная биологическая мембрана
Ядрышко	Включения	Подмембранный комплекс
Хроматин		

Ядро клетки было открыто в
1831 г. английским ботаником
Робертом Брауном. Он открыл
его в клетках кожицы орхидных



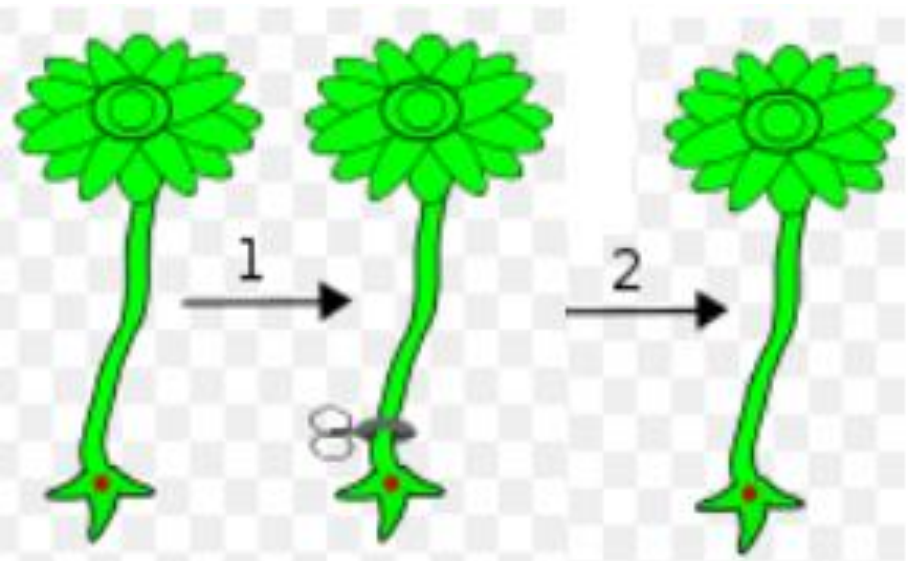
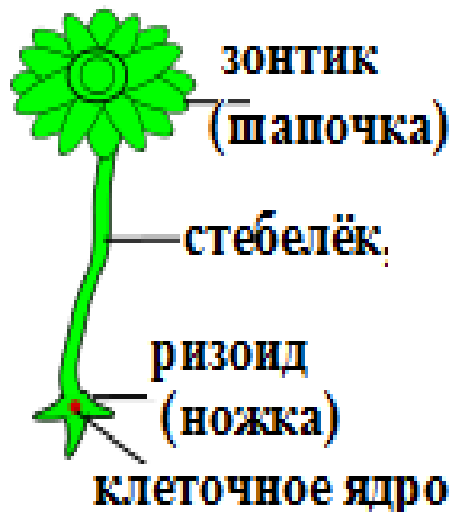
опыты подтверждающие функции ядра: пересадка ядер яйцеклеток



Опыты Геммерлинга

Доказательства роли ядра в передаче наследственной информации:

одноклеточная водоросль (*Acetabularia*), имеющая форму гриба (шляпка, стебелек, корни). Ядро располагается в основании «стебелька». Если перерезать ножку, то нижняя часть продолжает жить, регенерирует шляпку и полностью восстанавливается после операции. Верхняя же часть, лишённая ядра, живет в течение некоторого времени, но, в конце концов, погибает, не будучи в состоянии восстановить нижнюю часть. Следовательно, ядро необходимо для метаболических процессов, лежащих в основе регенерации и соответственно роста.



Опыты Астаурова с тутовым шелкопрядом

Объект: два подвида тутового шелкопряда. У одного подвида берут сперматозоиды, у другого яйцеклетку. После разрушения ядра яйцеклетки, ее оплодотворяют сперматозоидами. Т.к. у шелкопряда имеет место полиспермия (несколько сперматозоидов могут оплодотворить яйцеклетку) в цитоплазме одного подвида формируется ядро с генетическим набором второго подвида. Из такой яйцеклетки развиваются только самцы того подвида, у которых брали сперматозоиды.

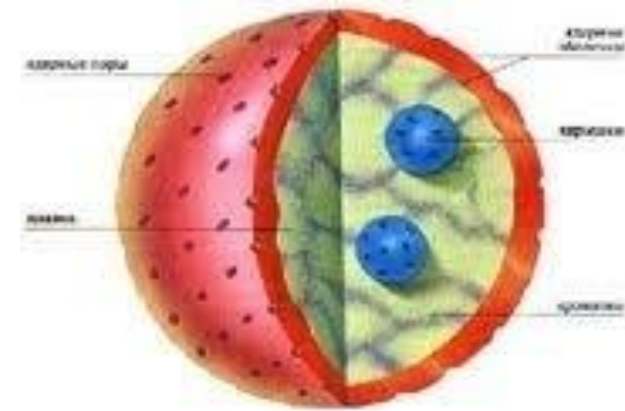
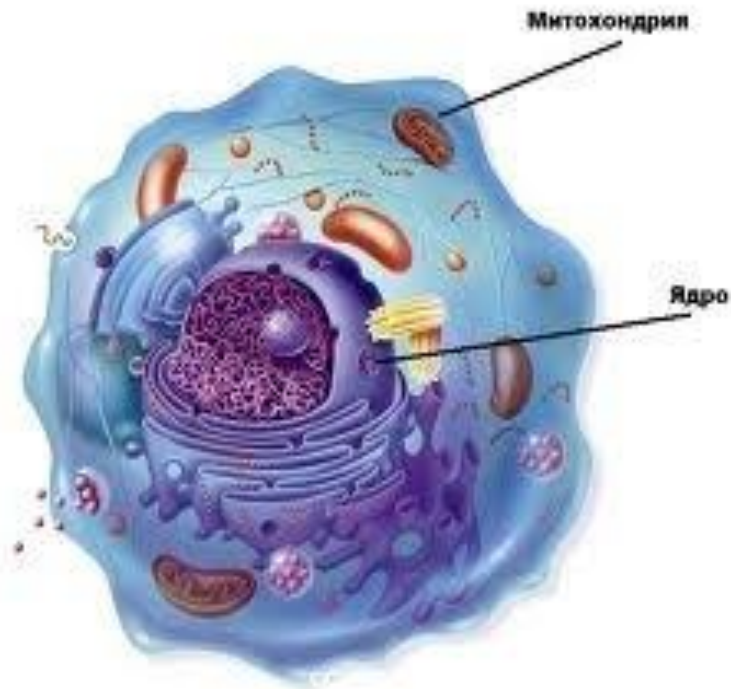


**Астауров
Борис Львович**



*Тутовый шелкопряд:
бабочка и коконы*

Роль ядра в жизнедеятельности клетки



- Хранение генетической информации.
- Передача генетической информации.
- Реализация генетической информации.

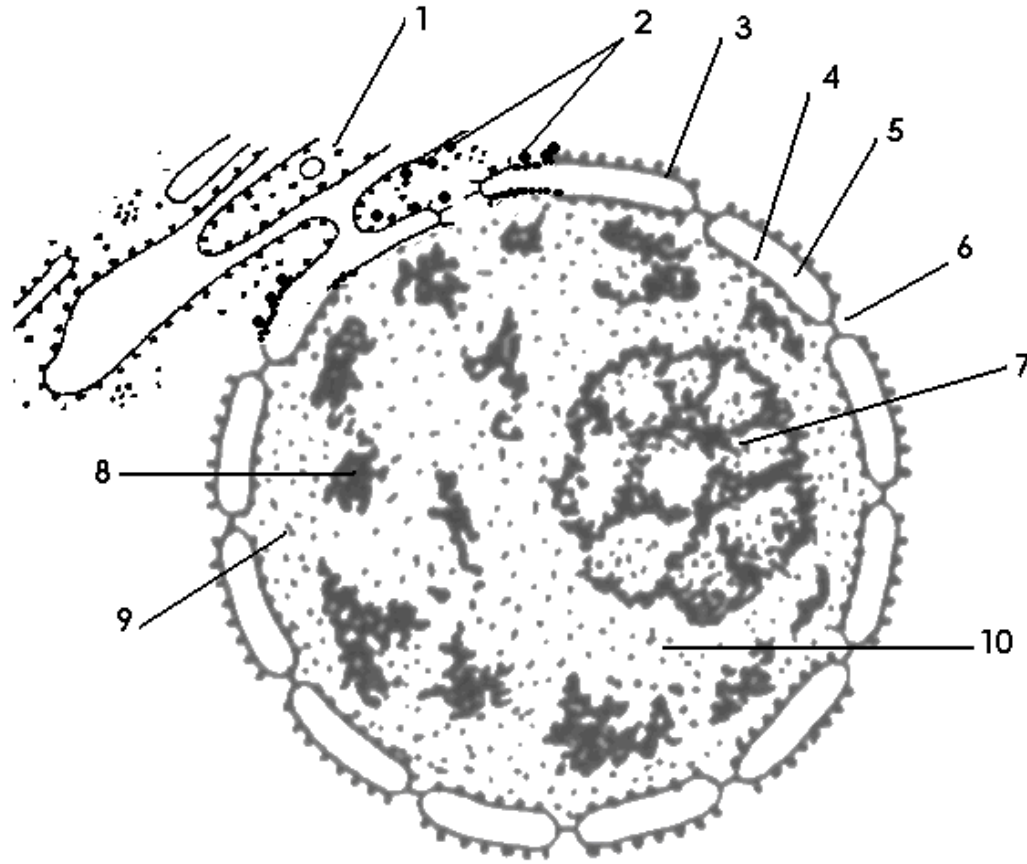
Прямые и косвенные доказательства функции

ядра хромосом:

- **Прямые доказательства** роли ядра являются наследственные болезни, связанные с нарушением числа и структуры хромосом
- **Косвенные:**
 - Правило постоянства числа хромосом.*** Число хромосом и особенности их строения – видовой признак.
 - Правило парности хромосом.*** Число хромосом в соматических клетках всегда четное, это связано с тем, что хромосомы составляют пары.
 - Правило индивидуальности хромосом.*** Каждая пара хромосом характеризуется своими особенностями. Хромосомы, относящиеся к одной паре, одинаковые по величине, форме и расположению центромер называются гомологичными. Негомологичные хромосомы всегда имеют ряд отличий.
- ***Правило непрерывности хромосом.*** Хромосомы способны к авторепродукции.

Каков механизм выполнения этих функций?

- Хранение генетической информации – заключается в поддержании в неизменном состоянии структуры ДНК. Это достигается за счет процессов репарации, репликации и рекомбинации (кроссинговер).
- Передача генетической информации – реализуется в ходе митоза и мейоза.
- Реализация генетической информации – осуществляется через синтез белков в ходе транскрипции и трансляции.



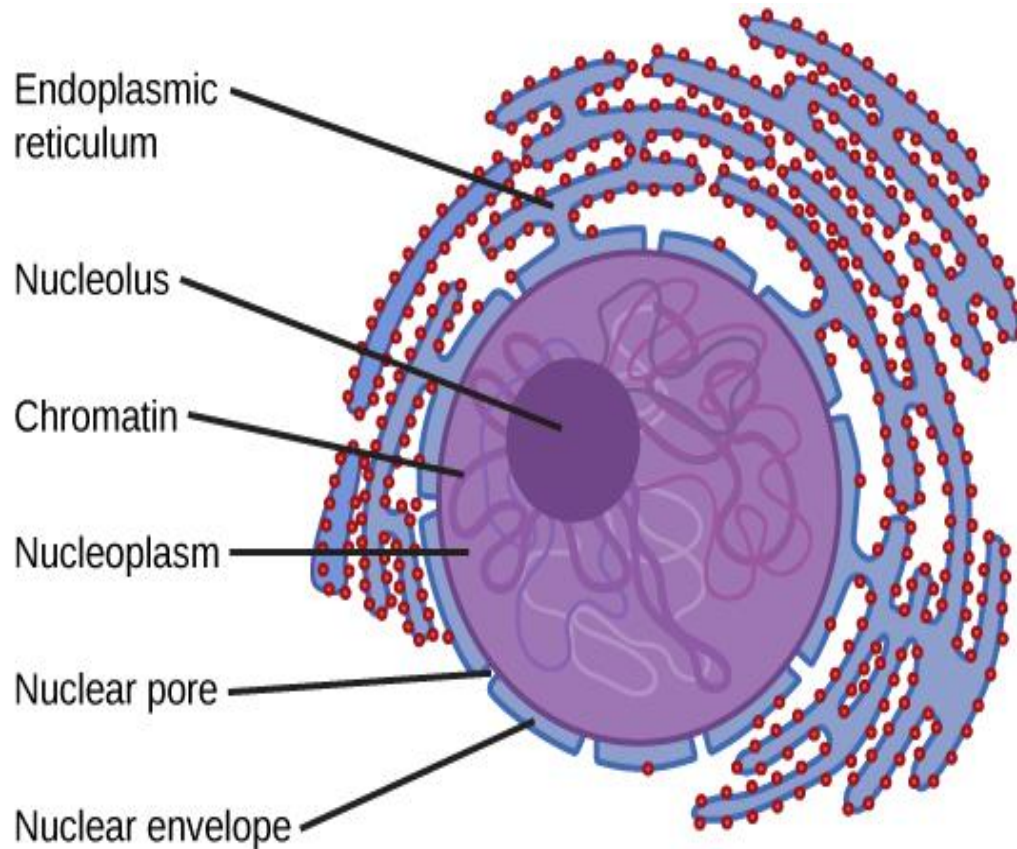
Строение ядра

- ядерной оболочки (кариолеммы),
- ядерного сока (или кариоплазмы),
- ядрышка и
- **хроматина.**

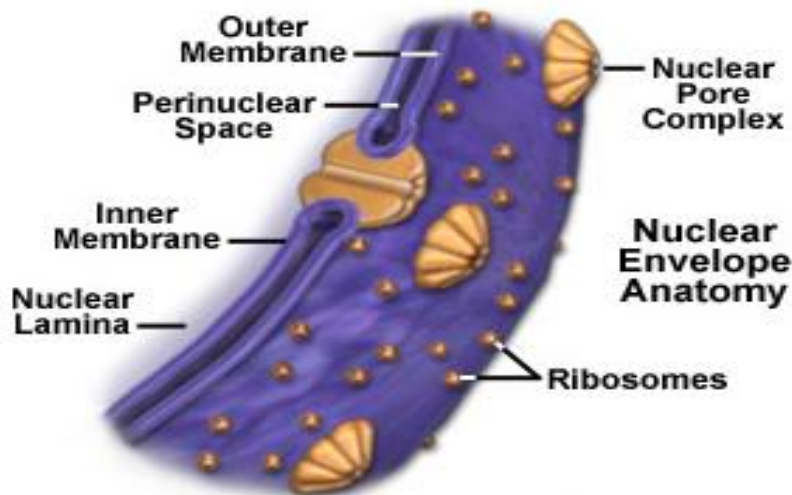
Функция ядерной оболочки:

- **защитная**
- **барьерная**
- **регуляторная**
- **транспортная**
- **фиксирующая**

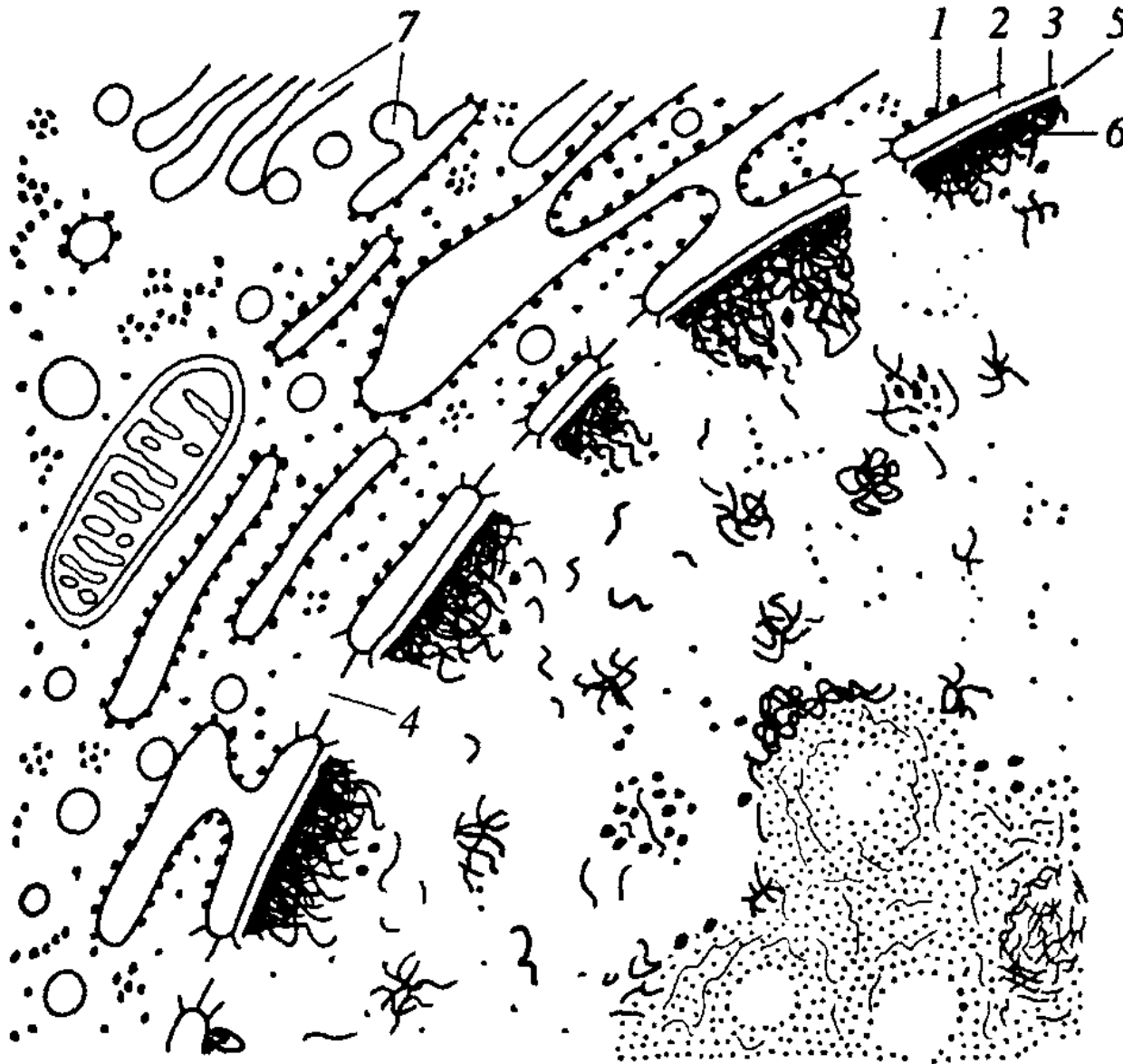
Строение ядерной оболочки



- 1. внешняя мембрана ядерной оболочки;*
- 2. перинуклеарное пространство (10-30 нм)*
- 3. Внутренняя мембрана ядерной оболочки;*
- 4. ядерные поры;*
- 5. ламины;*
- 6. хроматин;*
- 7. Мембраны цитоплазмы*



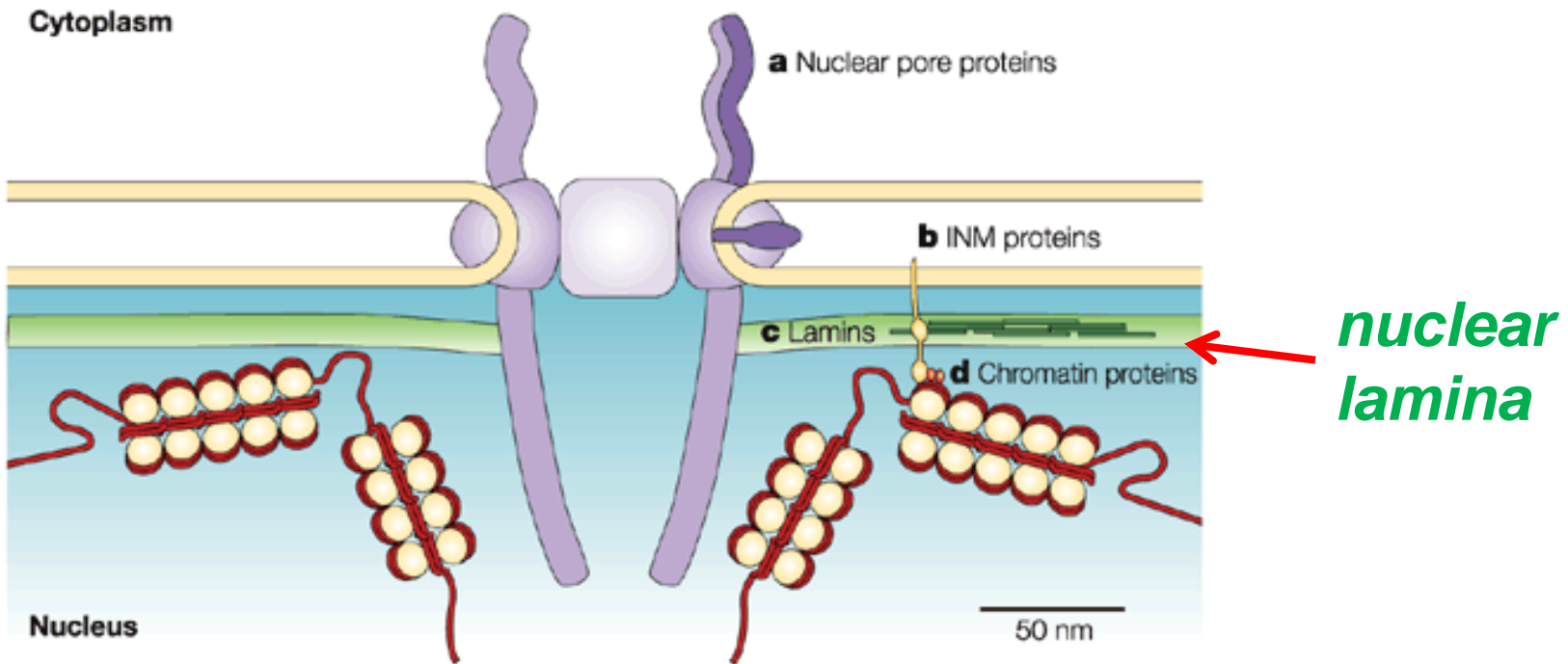
Строение ядерной оболочки



1. *внешняя мембрана ядерной оболочки;*
2. *перинуклеарное пространство;*
3. *внутренняя мембрана ядерной оболочки;*
4. *ядерные поры;*
5. *ламины;*
6. *хроматин;*
7. *мембраны цитоплазмы*

Ядерная ламина

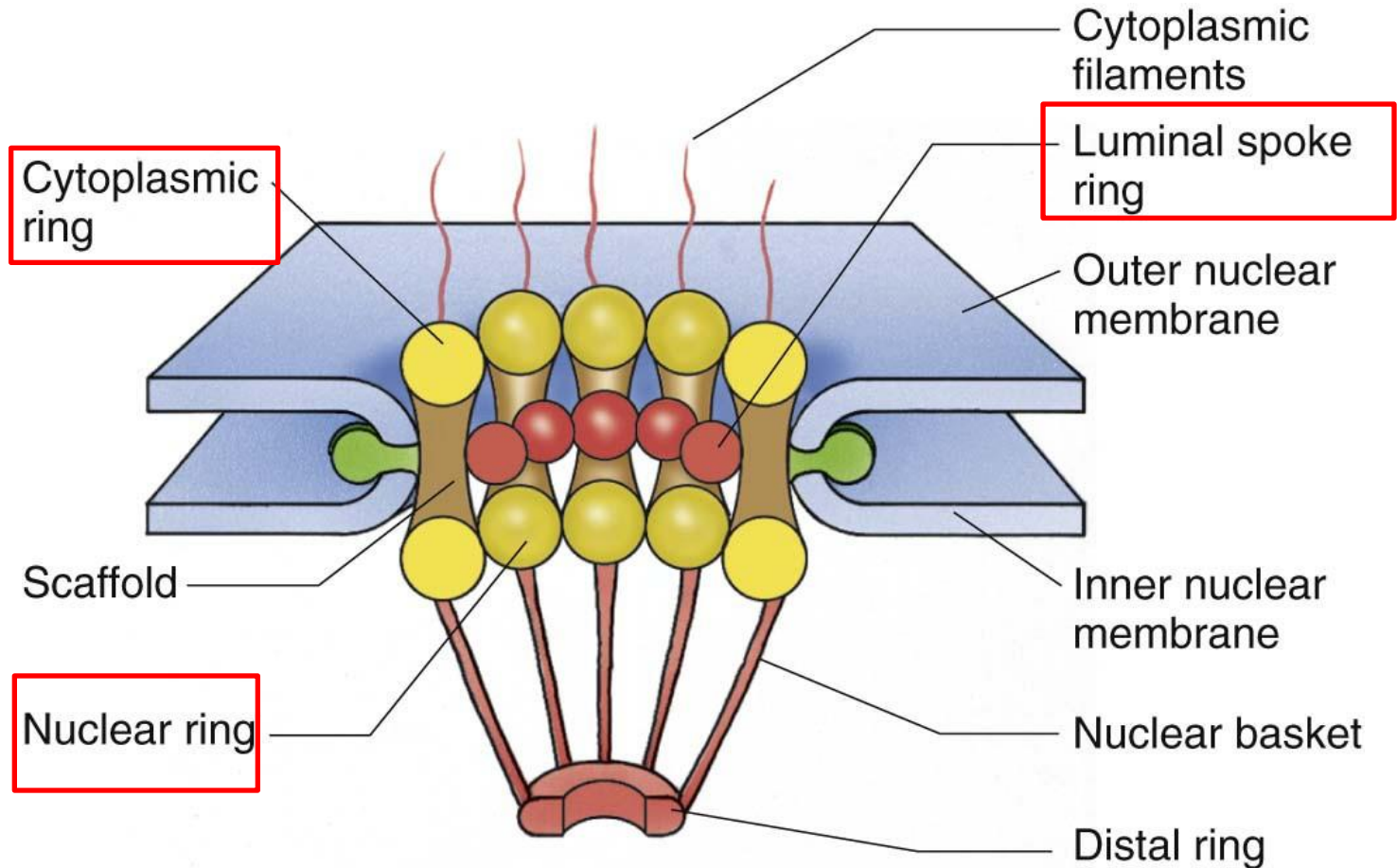
- Внутренняя мембрана связана с ядерной ламиной, которая состоит из трех типов белков **A**, **B**, and **C**.
- Именно с ней контактируют нити хроматина



ядерная пора.

- Наиболее характерной структурой ядерной оболочки является **ядерная пора**. Пory в оболочке образуются за счет слияния двух ядерных мембран и имеют вид округлых сквозных отверстий, или перфораций, с **диаметром около 100 нм**.
- Число ядерных пор зависит от метаболической активности клеток: чем выше синтетические процессы в клетках, тем больше пор.

Ядерные поры



- **Поровый комплекс** образован 3 рядами (слоями) глобулярных белков, в каждом ряду их 8, в центре большая центральная глобула. Т.о. образуется воронка, в которой ряды соединяются между собой фибриллярными нитями. За счет этих нитей, при их сокращении, происходит увеличение или уменьшение поры. Глобулы белков – это ферменты и поэтому это ферментативная воронка, которая пропускает не все вещества. **Функция ядерной поры:** *барьерная, регуляторная, транспортная, фиксирующая (для хроматина)*. В то же время ядерные поры осуществляют избирательный транспорт.

Ядерный сок

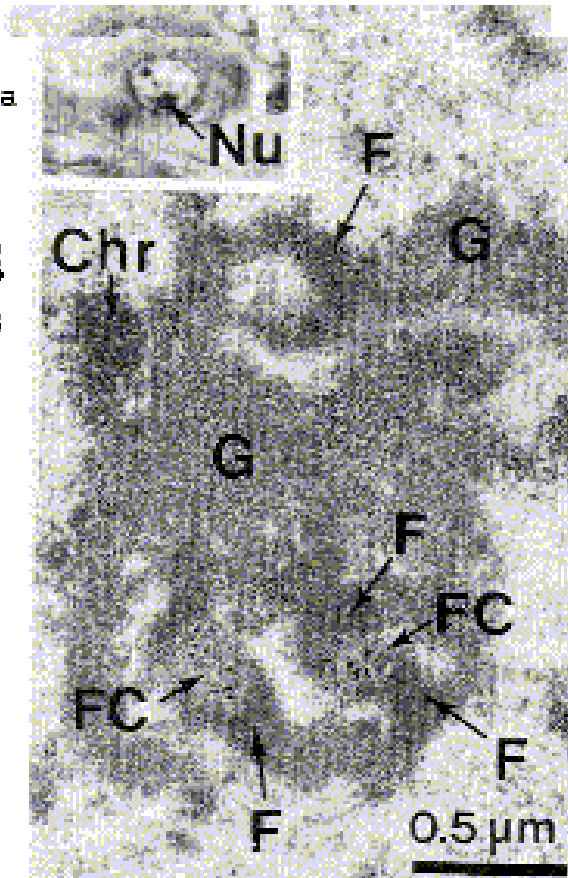
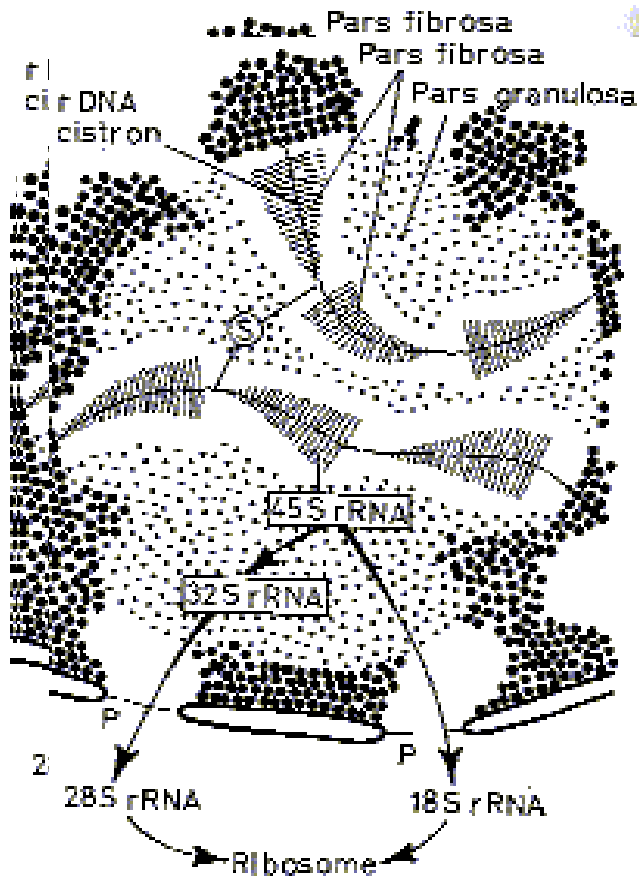
- **Ядерный сок (кариоплазма)** - внутренняя среда ядра, представляющая собой коллоидное (гелеобразное) вязкое вещество, в котором находятся структуры ядра, а также ферменты и нуклеотиды, необходимые для репликации, транскрипции.
- **Функция ядерного сока:** *осуществление взаимосвязи ядерных структур и обмен с цитоплазмой клетки.*

ЯДРЫШКО

- **Ядрышки** – это мелкие, обычно шаровидные тельца, являющиеся непостоянными компонентами ядра - они исчезают в начале деления клетки (профаза) и восстанавливаются после его окончания (телофаза).
- Впервые ядрышки были обнаружены Фонтана в 1774 г.

- Еще в 1930-х годах рядом исследователей (МакКлинток, Хейтц, С.Г. Навашин) было показано, что возникновение ядрышек связано с **ядрышковыми организаторами**, расположенными в **области вторичных перетяжек спутнических хромосом (13, 14, 15, 21 и 22 пары)**. В области вторичных перетяжек локализованы гены, кодирующие синтез рибосомальных РНК.

Электронная микрофотография - ядрышко



Функция: синтез р-РНК, из которых на 80% состоят рибосомы

Состав ядрышка

- Основным **компонентом** ядрышка является **белок**: на его долю приходится до **70—80%** от сухой массы. Такое большое содержание белка и определяет высокую плотность ядрышек. Кроме белка в составе ядрышка обнаружены нуклеиновые кислоты: **РНК (5—14%)** и **ДНК (2-12%)**. В структуре ядрышка выделяют **гранулярный и фибриллярный компоненты**.
- **Функция**: синтез р-РНК, из которых на 80% состоят рибосомы.

Число ядрышек может быть различным – **1-5** ядрышек на гаплоидный набор и до **10** на диплоидный набор, причем их количество не строго постоянно даже у одного и того же типа клеток. При новообразовании ядрышек они могут сливаться друг с другом в одну общую структуру, т.е. в пространстве интерфазного ядра отдельные ядрышковые организаторы разных хромосом могут объединяться. *Так, в тканях человека могут встречаться клетки с одним ядрышком.* Это значит, что они слились.

Хроматин -ЭТО СЛОЖНЫЙ
ХИМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС И ОДНО ИЗ
ВОЗМОЖНЫХ СТРУКТУРНО-
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ
НАСЛЕДСТВЕННОГО МАТЕРИАЛА
КЛЕТКИ, Т.Е. ДНК.

Хроматин СОСТОИТ ИЗ :

ДНК(40%) в комплексе с **гистоновыми(Н1,Н2а, Н2в, Н3, Н4.) (40%)** и **негистоновыми (20%)** белками, а так же встречаются следы РНК. Хроматин хорошо окрашивается основными красителями, что объясняет его кислотные свойства. При наблюдении в световой микроскоп хроматин интерфазного ядра виден в виде тонких нитей, глыбок, гранул.

- В зависимости от локализации в ядре хроматин может быть ***пристеночным*** (обнаруживается около ядерной мембраны) и ***диффузным*** (распределенный по всему объему ядра).

Типы хроматина

Эухроматин

- деспирализованный,
транскрибируемый, слабее
окрашен

Гетерохроматин

–спирализованный, конденсированный,
нетранскрибируемый, более интенсивно
окрашен.

РАЗЛИЧАЮТ:

Конститутивный – ДНК которого находится в конденсированном состоянии постоянно во всех клетках организма.

Факультативный – ДНК которого может транскрибироваться и находится в конденсированном состоянии лишь в некоторых клетках в определенные периоды онтогенеза организма. Примером служит тельце Бара.

Конститутивный – ДНК в нём находится в конденсированном состоянии.

Конститутивный гетерохроматин генетически **не активен**; он не транскрибируется, реплицируется позже всего остального хроматина, в его состав входит особая (сателлитная) **ДНК**, обогащенная высокоповторяющимися последовательностями нуклеотидов; **он локализован в центромерных, теломерных зонах митотических хромосом**. **Доля конститутивного хроматина может быть неодинаковой у разных объектов**. Так, у **млекопитающих** на его долю приходится **10—15%** всего генома, а у некоторых **амфибий** — даже до **60%**.

Факультативный хроматин:

- Это хроматин– ДНК которого может транскрибироваться, большая его часть *не конденсирована*, а в конденсированном состоянии находится лишь в некоторых клетках в определенные периоды онтогенеза организма. Примером служит *тельце Барра*. Функция хроматина: это на 98-99% наследственный материал клетки.

- Хроматин в ядре может быть структурно не оформлен, находясь в дисперсном(распылённом) состоянии и распределён по всему ядру, но может быть и в пристеночном состоянии (сосредоточен у ядерной мембраны),.
- Однако на определенном этапе жизни клетки из него формируются четкие структуры!!!- хромосомы(из ДНК и БЕЛКОВ хроматина) .

Уровни укладки:

Упаковка нитей ДНК-это функция белков

- Нуклеосомный
- Хроматиновые фибриллы (соленоид) 30 нм (нуклеомерный)
- Хроматиновые филаменты (Хроматиновые петли-домены) (хромомерный)
- Суперспирализованные филаменты (минибенд) (хромонемный)
- Хроматидный
- Хромосомный (Метафазная хромосома)
- *За счет этих уровней ДНК утолщается и укорачивается: 1 ДНК – это 1 хромосома.*

Этапы упаковки ДНК хроматина в хромосому:

- **нуклеосомный**
- **нуклеомерный**
- **хромомерный**
- **Хромонемный**
- **хроматидный**
- **хромосомный**

1. Молекула ДНК



2. Хроматин в форме нуклеосом



3. Хроматиновая фибрилла 30 нм (нуклеомерный):



А) Соленоидный тип укладки



Б) Нуклеомерный тип укладки

4. Петельная структура (хромомерный)



5. Хромонема



6. Хроматида



7. Хромосома

Нуклеосомный уровень

Двухцепочечная ДНК накручивается вокруг гистоновых белков.

Нуклеосома - наименьшая единица хроматина и хромосомы

Нуклеосомный кор

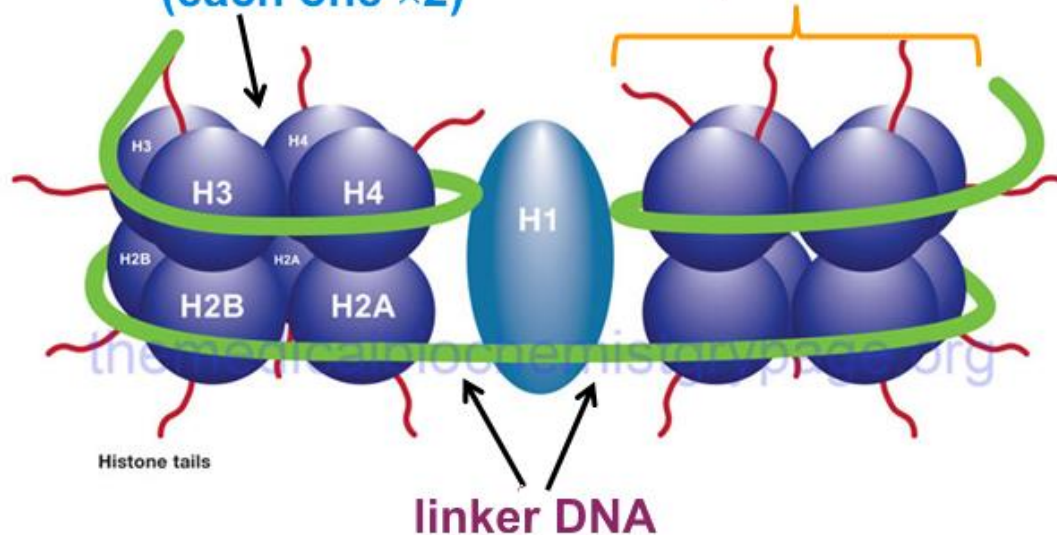
H2A, H2B, H3, and H4

- Гистоновый октамер

Линкерный участлк

H1

octamer of core histones:
H2A, H2B, H3, H4
(each one ×2)



Нуклеосомный уровень

Двуцепочечная ДНК накручивается вокруг гистоновых белков.

Нуклеосома - наименьшая единица хроматина и хромосомы

Нуклеосомный кор

H2A, H2B, H3, and H4

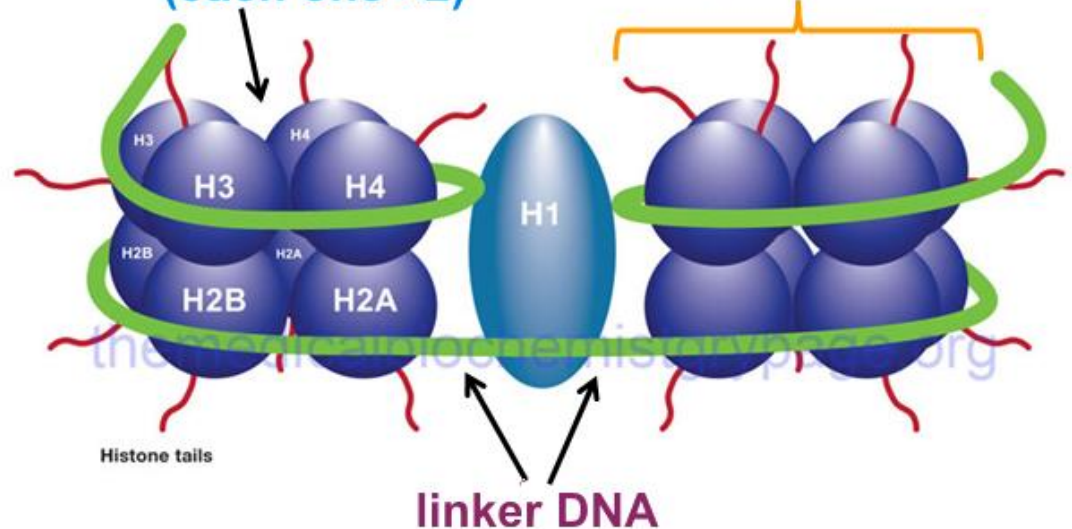
- Гистоновый октамер

Линкерный участлк

H1

octamer of core histones:
H2A, H2B, H3, H4
(each one ×2)

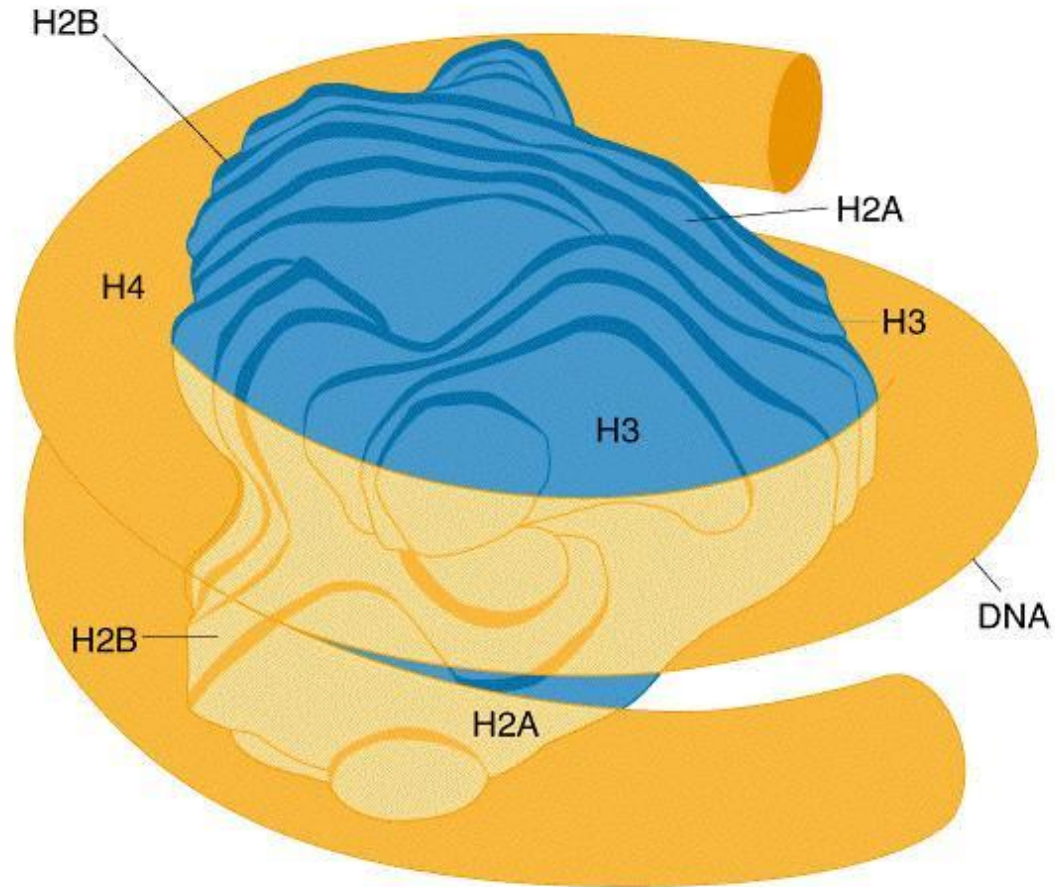
core DNA

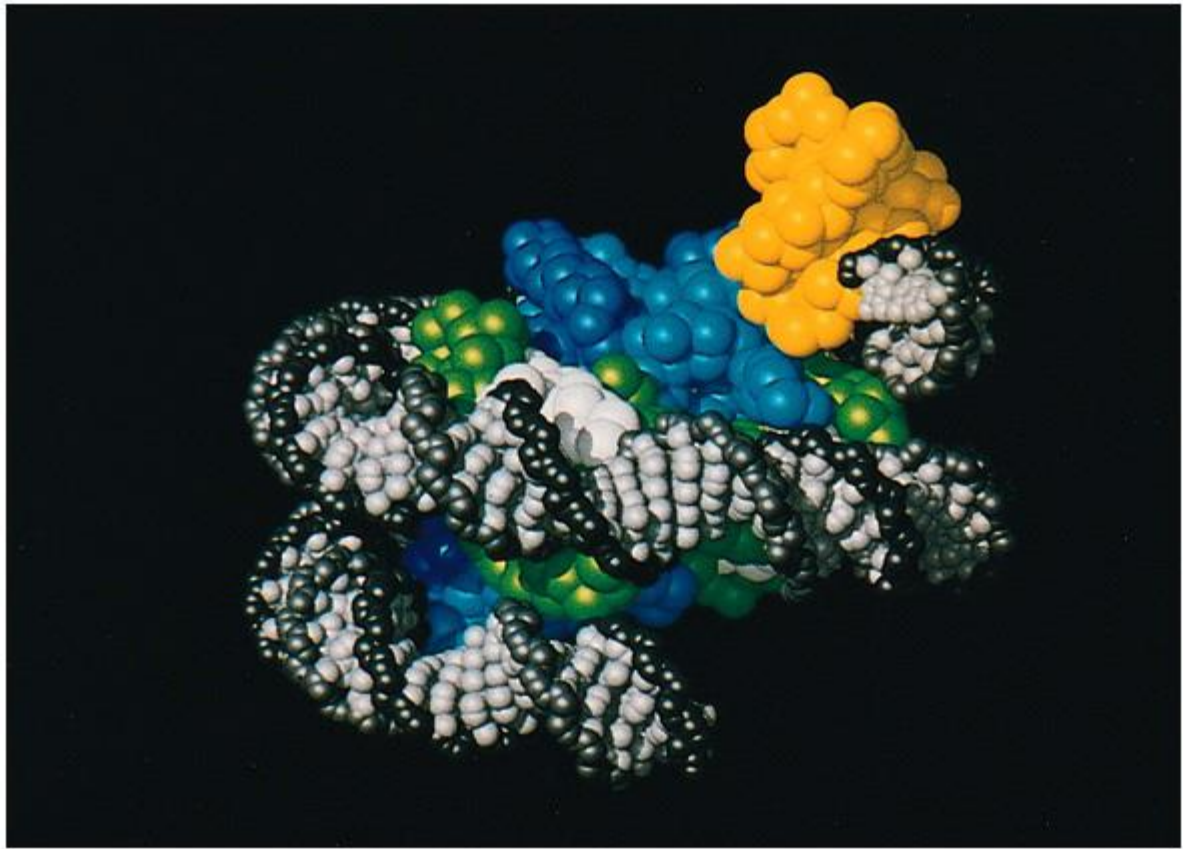


Нуклеосомный уровень

- **Наименьшей структурно-функциональной единицей хромосом является – нуклеосома.**
- **Спираль ДНК соединяется с группами из восьми молекул гистоновых белков - **октамер**, в состав которых входит по две молекулы H2а, H2в, H3, H4. Это так называемый «**нуклеосомный кор**» (от английского слова – nucleosome core). Причем двунитевая молекула как бы накручивается на октамер и протяжённость этого участка ДНК составляет приблизительно **146 пар нуклеотидов**, что образует **1,75 оборота**.**
- **Т.о., в состав нуклеосомы входит около 200 нуклеотидных пар.**

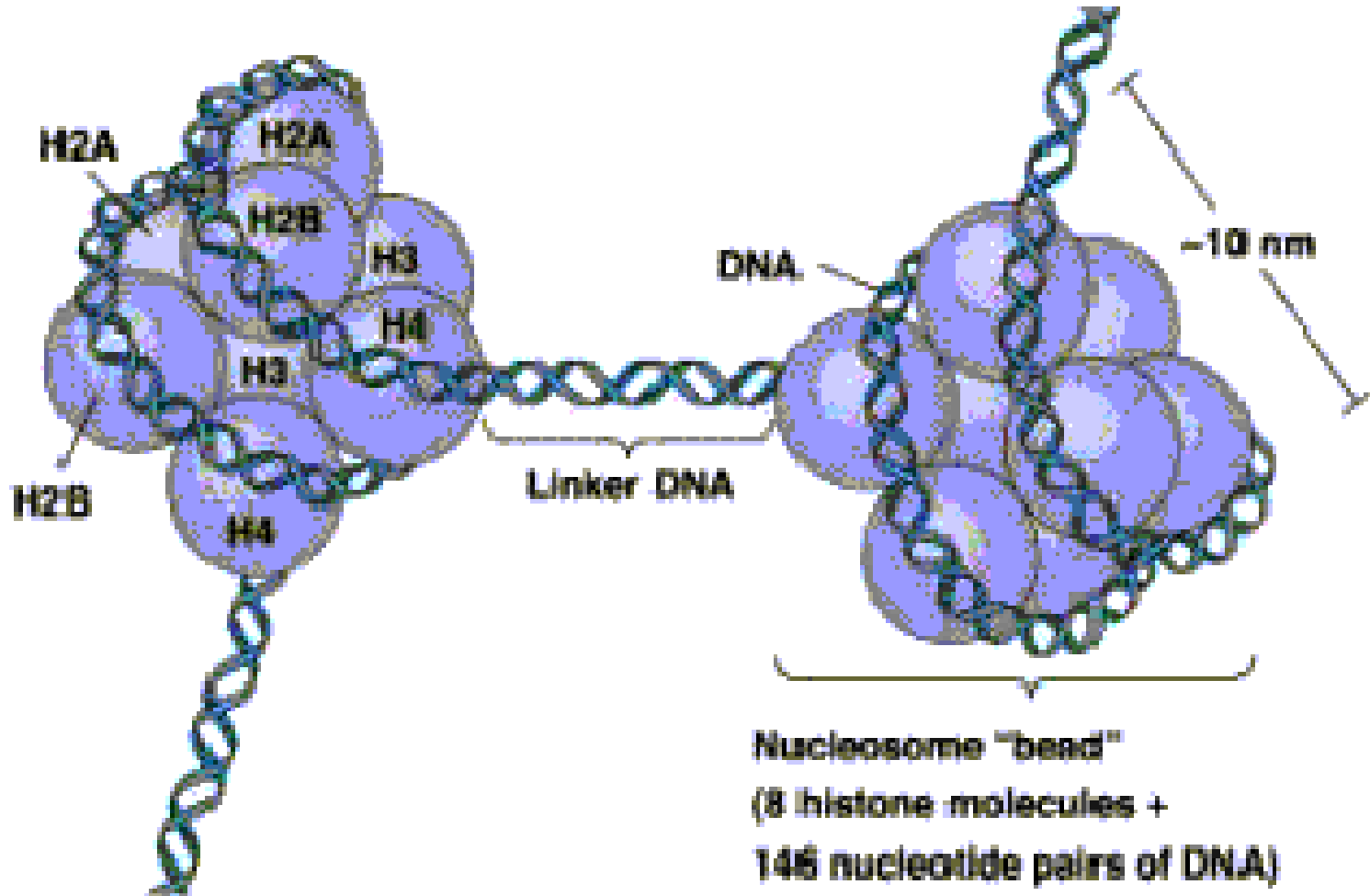
Нуклеосомный кор



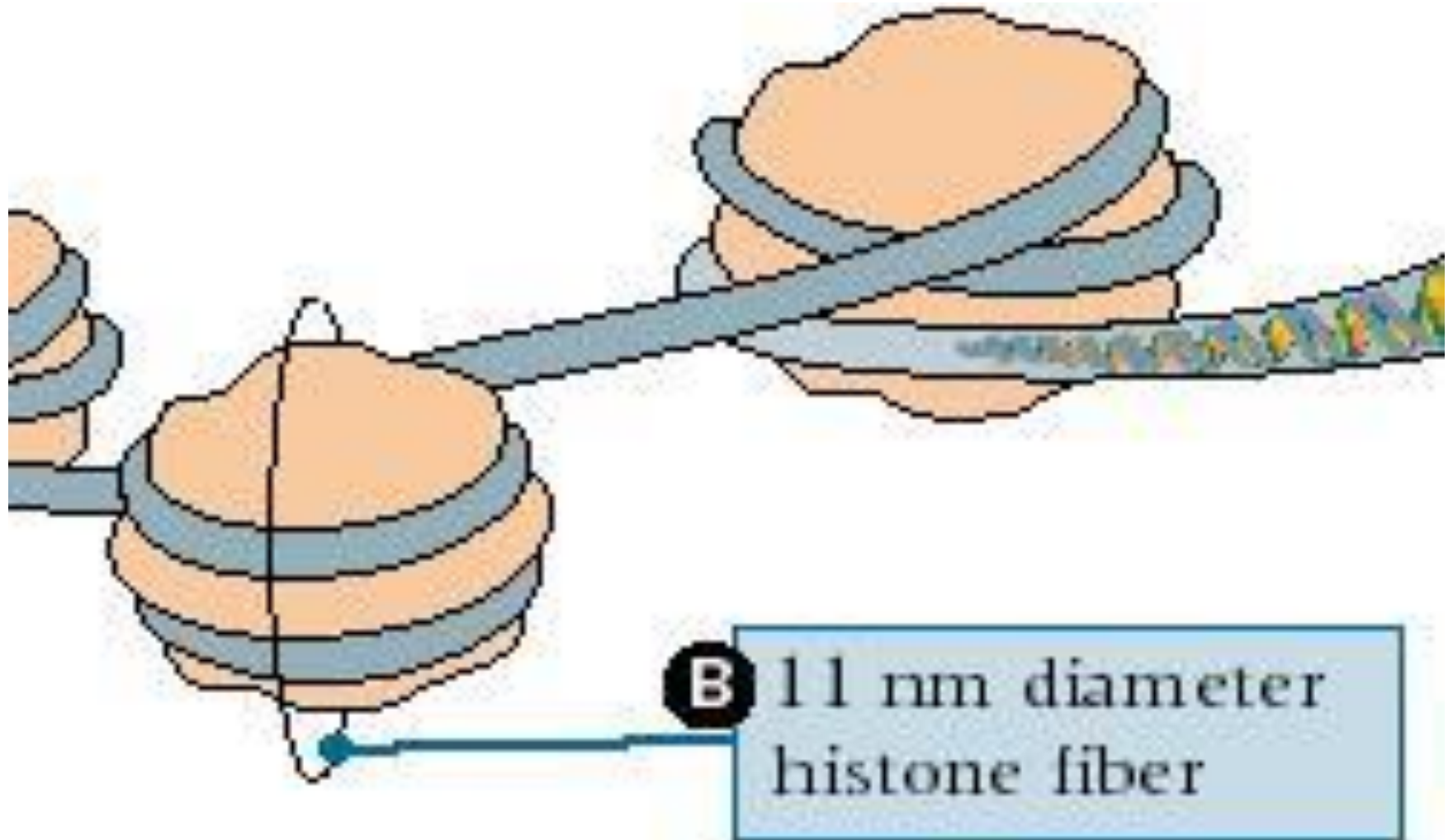


- Между нуклеосомами имеются соединяющие их участки ДНК, содержащие около 60 пар нуклеотидов. Их называют *спейсерными* или *линкерными* участками, они связаны с белком H1.
- Белок H1 участвует в поддержании структуры нуклеосомного уровня и ближе подтягивает нуклеосомы друг к другу на следующем этапе укладки
 - 90 % ДНК входит в состав нуклеосом, а 10 % содержится в перемычках между нуклеосомами;
- *нуклеосомы* содержат фрагменты «молчащего» хроматина, а перемычки – *активного* хроматина

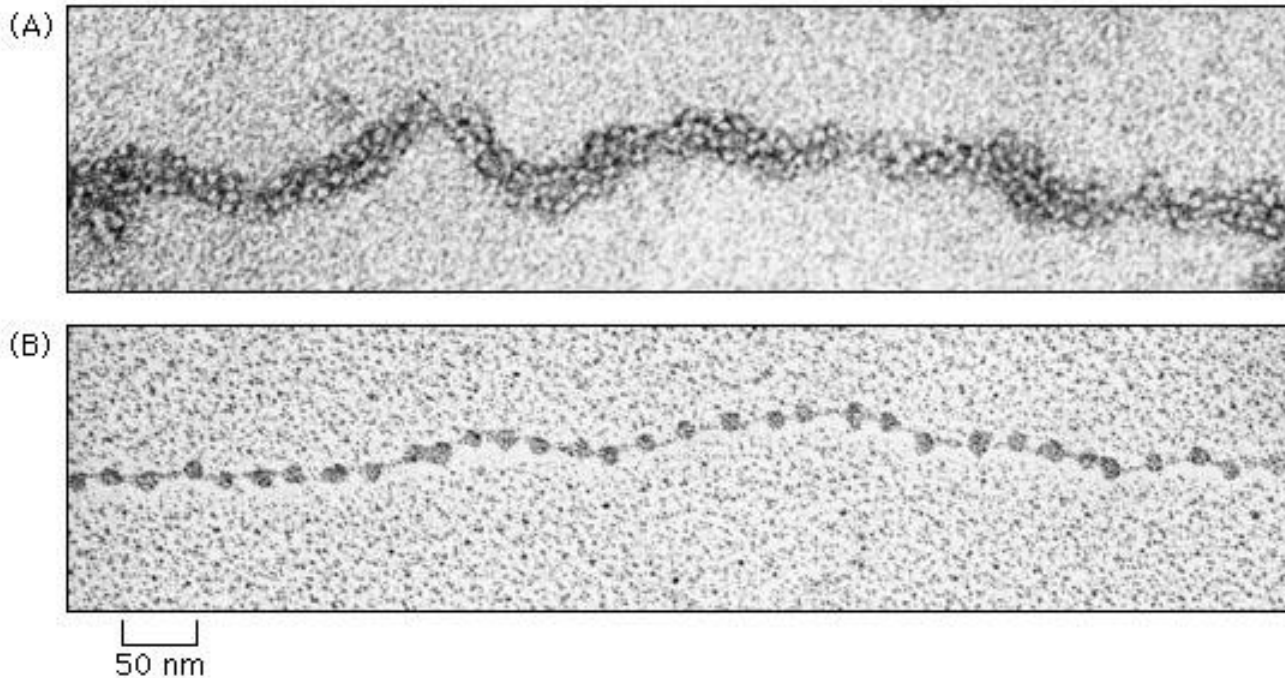
Нуклеосомный уровень



нуклеосомная нить



Нуклеосомная нить (электронная микроскопия)



- При разворачивании нуклеосомы весь хроматин становится активным.
- Дисковидные нуклеосомы имеют диаметр 10 нм, высоту 5 нм.
- *Из нуклеосом образуются фибриллы толщиной 10 нм*, которые состоят из ряда нуклеосом, касающихся друг друга своими краями и ориентированных плоскими поверхностями вдоль оси фибрилл («бусинки на нитке»)
- Количество нуклеосом в ядре огромно. Рассчитано, что *на гаплоидное количество ДНК человека приходится до $1,5 \cdot 10^7$ нуклеосом.*
- *В результате этого уровня ДНК на поверхности гистоновой сердцевины укорачивается в 7 раз относительно первоначальной длины и утолщается*

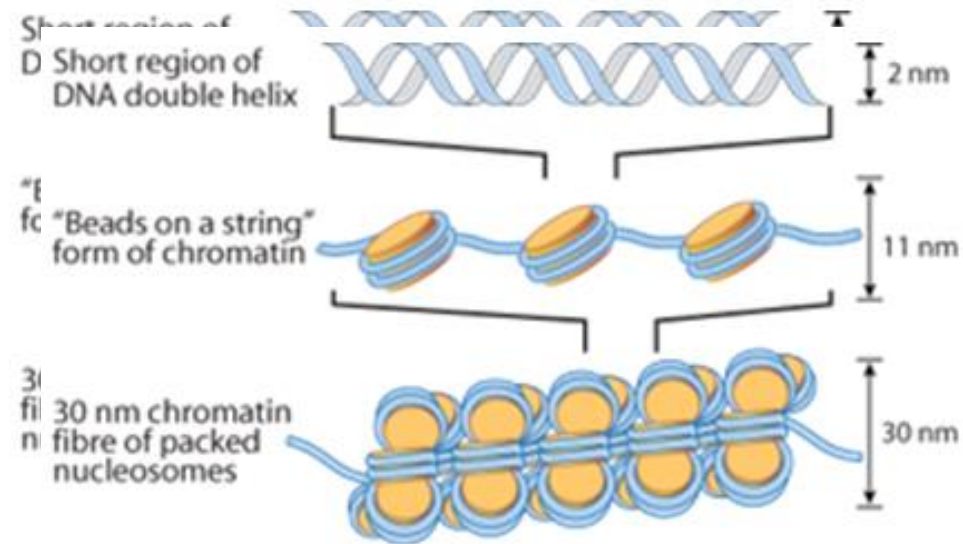
Второй: нуклеомерный уровень укладки хроматина

- этот уровень укладки ДНК. осуществляется за счёт гистоновых белков и образуется нуклеосомная фибрилла; существует 2 гипотезы:
- **1.соленоидному типу** укладки: нуклеосомная фибрилла образует спираль, на один виток которых приходится **6 – 7 нуклеосом**.
- **2.Нуклеомерный тип** укладки заключается в том, что **8 – 10 нуклеосом** объединяются в нуклеомер (образуется «сверхбусина»).
- **В результате такой упаковки** ДНК еще больше утолщается и укорачивается в 42 раза относительно первоначальной или в 6 раз относительно 1 уровня
- и **образуется хроматиновое волокно с диаметром 30 нм**, которое подвергается дальнейшей компактизации с уменьшением длины **в 100 раз**..
- Хроматиновая конформация из «бусинок» и «супер бусинок» дают структуру эухроматина

Второй уровень – Хроматиновая фибрилла 30 nm соленоидный хроматин

Нуклесомный уровень дает формирование «цепочки из бусинок».

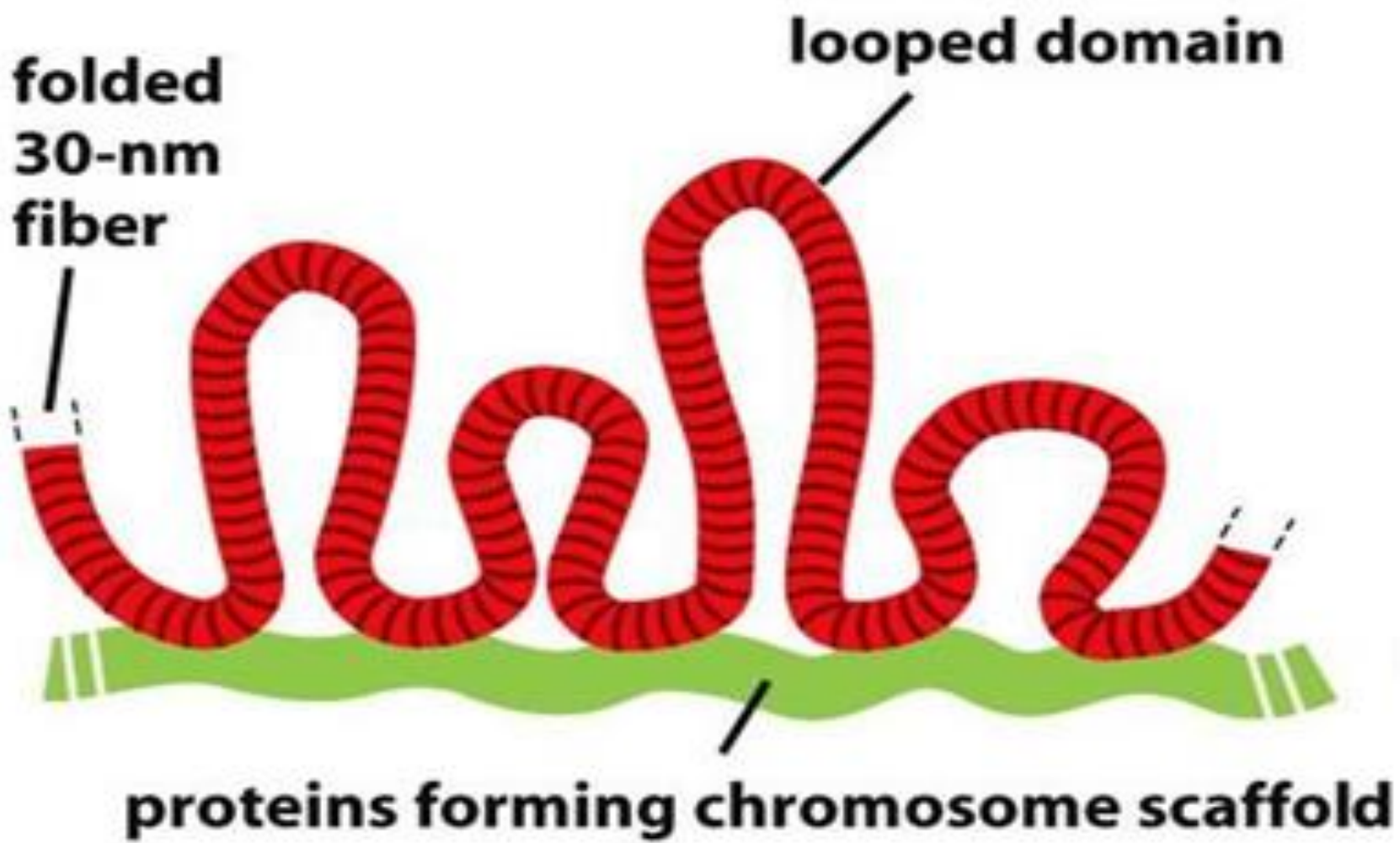
Далее 6 нуклеосом сближаются и соединяются посредством гистонового белка H1



- Хроматиновая конформация из «бусинок» и «супер бусинок» дают структуру **эухроматина**
- Дальнейшая упаковка хроматина дает формирование **гетерохроматина**

Хромомерный уровень. Дальнейшая упаковка хроматина дает формирование **гетерохроматина.**

- Все остальные уровни компактизации связаны с ***укладкой хроматиновых фибрилл в новые структуры***, где ***ведущую роль играют негистоновые белки.***
- ***Негистоновые*** (скэффолды) белки ***связываются*** с особыми участками ДНК, которая в местах связывания ***образует большие петли или домены.*** Хроматиновые волокна ***доменов*** интерфазных хромосом ***состоят из 30 000 – 100 000 пар оснований.***
- ***Петли*** доменов ***«заякорены»*** на внутриядерном поддерживающем матриксе – ***«ламине»***, которая прилегает к внутренней ядерной мембране. Каждый петлеобразующий домен хроматина содержит как кодирующие, так и некодирующие области генов.



Дальнейшая упаковка хромосом- хромонемная

- происходит **сближение хромомер и образуются толстые нити**, которые становятся видны в световом микроскопе. Эти образования называют **хромонемы**. Это **четвертый уровень структурной организации хроматина**
- Минибенд содержит около 18 петель. Данный уровень дает укорочение ДНК в 1600 раз относительно ее первоначальной длины.

хроматидный

- И последний уровень **структурной организации хроматина** – **пятый** - **хроматидный** . Хромонемы укладываются спирально или петлеобразно, образуя хроматиду.
- **Метафазная хромосома** состоит из **двух хроматид**, соединенных первичной перетяжкой – **центромерой**. Таким образом, в результате суперспирализации происходит компактизация ДНК и образование хромосом. Это необходимый этап организации хроматина в подготовке к клеточному делению.

ХРОМОСОМНЫЙ

- **Метафазная хромосома** состоит из **двух хроматид**, соединенных первичной перетяжкой – **центромерой**. Таким образом, в результате суперспирализации происходит компактизация ДНК и образование хромосом. Это необходимый этап организации хроматина в подготовке к клеточному делению.

ХРОМОСОМА

К началу XX в. углубленное изучение поведения этих структур в ходе самовоспроизведения клеток, при созревании половых клеток, при оплодотворении и раннем развитии зародыша обнаружило строго закономерные динамические изменения их организации. Это **привело немецкого цитолога и эмбриолога Т. Бовери (1902—1907) и американского цитолога У. Сеттона (1902—1903) к утверждению тесной связи наследственного материала с хромосомами, что легло в основу хромосомной теории наследственности. Детальная разработка этой теории была осуществлена в начале XX в. школой американских генетиков, возглавляемой Т. Морганом.**

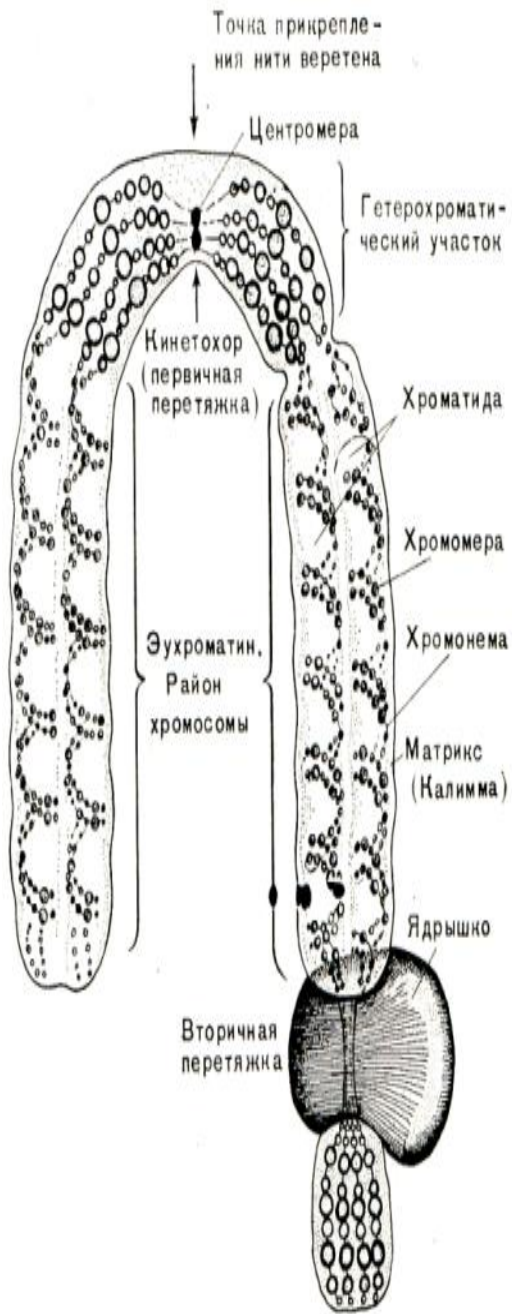
Строение метафазной хромосомы

Термин хромосома был предложен в 1888 г. немецким морфологом В. Вальдейером, который применил его для обозначения внутриядерных структур эукариотической клетки, хорошо окрашивающихся основными красителями (от греч. *хрома* — цвет, краска, *сома* — тело).

Хромосомы синтетически неактивны. Строение хромосом лучше всего изучать в момент их наибольшей конденсации, т.е. в метафазе и начале анафазы митоза.

Каждая хромосома в метафазе митоза состоит из двух хроматид, образовавшихся в результате редупликации, и соединенных центромерой (первичной перетяжкой).

В центральной части центромеры находятся **кинетохоры**, к которым во время митоза прикрепляются микротрубочки нитей веретена



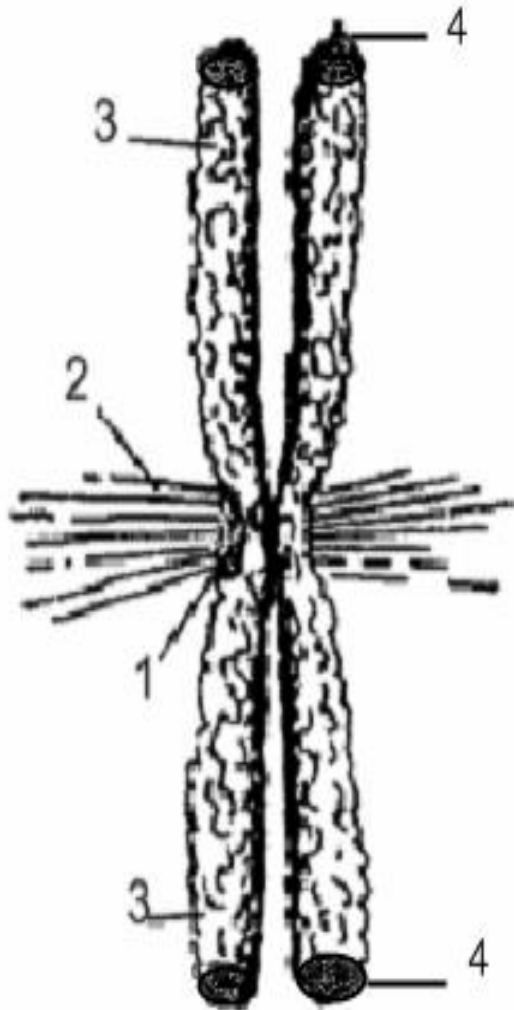
Хромосомы всех эукариотических клеток построены по одному плану.

Они включают в себя три основных компонента

- **короткое плечо**
- **длинное плечо**
- **центромеру**
- **теломерные участки.**
- Некоторые хромосомы (13, 14, 15, 21 и 22 – спутничные) на коротком плече имеют **вторичную перетяжку**, отделяющую участок хромосомы - «спутник».

Рис. 37. Строение

Строение хромосомы



Центромера делит хромосому на два плеча:

Хромосомы с равными плечами называют равноплечими

или метацентрическими,

- с плечами *неодинаковой* длины - неравноплечими - субметацентрическими,
- с одним коротким и вторым почти незаметным - палочковидными или ацентрическими.
- В случае *полного отсутствия одного плеча* хромосомы называются *телоцентрическими*
- Некоторые хромосомы *имеют вторичную перетяжку*, отделяющую спутник и называются *спутничными*. Вторичные перетяжки называют ядрышковыми организаторами. *В них в интерфазе происходит образование ядрышка.*
- *Плечи* хромосом *оканчиваются участками*, называемыми теломерами, не способными соединяться с другими хромосомами.

Кинетохоры

Кинетохоры— это сложные комплексы, состоящие из многих белков. Морфологически они очень сходны, имеют одинаковое строение, начиная от диатомовых водорослей, кончая человеком. **Кинетохоры** представляют собой **трехслойные структуры**: внутренний **плотный слой**, примыкающий к телу хромосомы, средний **рыхлый слой** и внешний **плотный слой**.

- От внешнего слоя отходят **множество фибрилл**, образуя так называемую **фиброзную корону кинетохора** (рис. 33б).
- В общей форме кинетохоры имеют вид пластинок или дисков, лежащих в зоне первичной перетяжки хромосомы, в центромере. **На каждую хроматиду** (хромосому) обычно **приходится по одному кинетохору**. До анафазы кинетохоры на каждой сестринской хроматиде располагаются оппозитно, связываясь, каждый со своим пучком микротрубочек. У некоторых растений кинетохор имеет вид не пластинок, а полусфер

Хромосомы подразделяются на

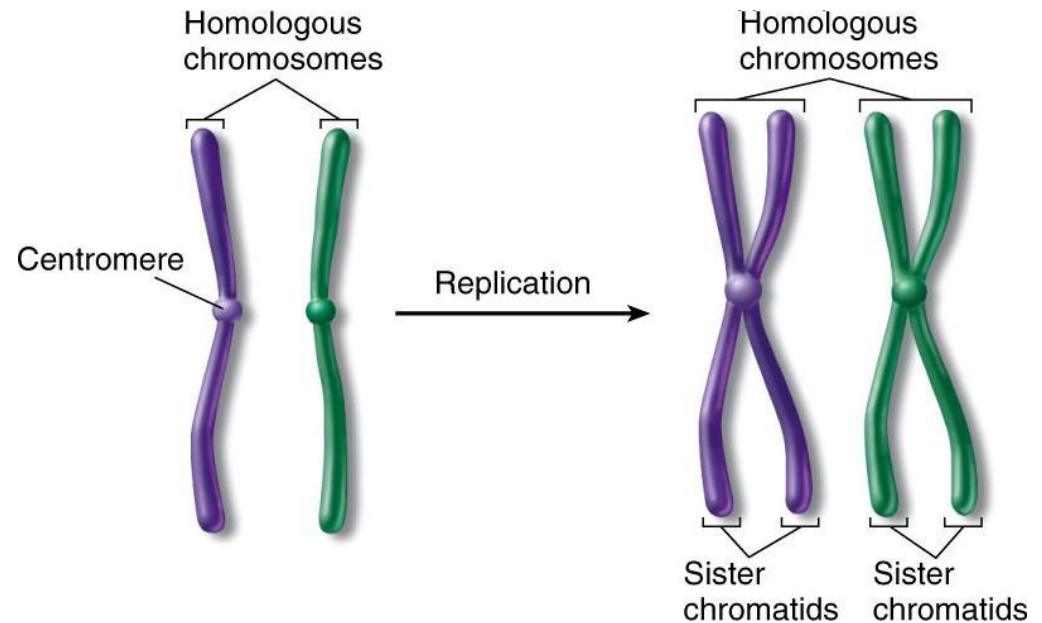
- **аутосомы** (одинаковые у обоих полов).
- и **гетеросомы**, или **половые хромосомы** (разные для мужских и женских особей).

Различают:

- **гомологичные хромосомы.**

Хромосомы одной пары, одинаковы по размерам, форме, составу и порядку расположения генов, но различны по происхождению (одна унаследована от отцовского, другая — от материнского организма).

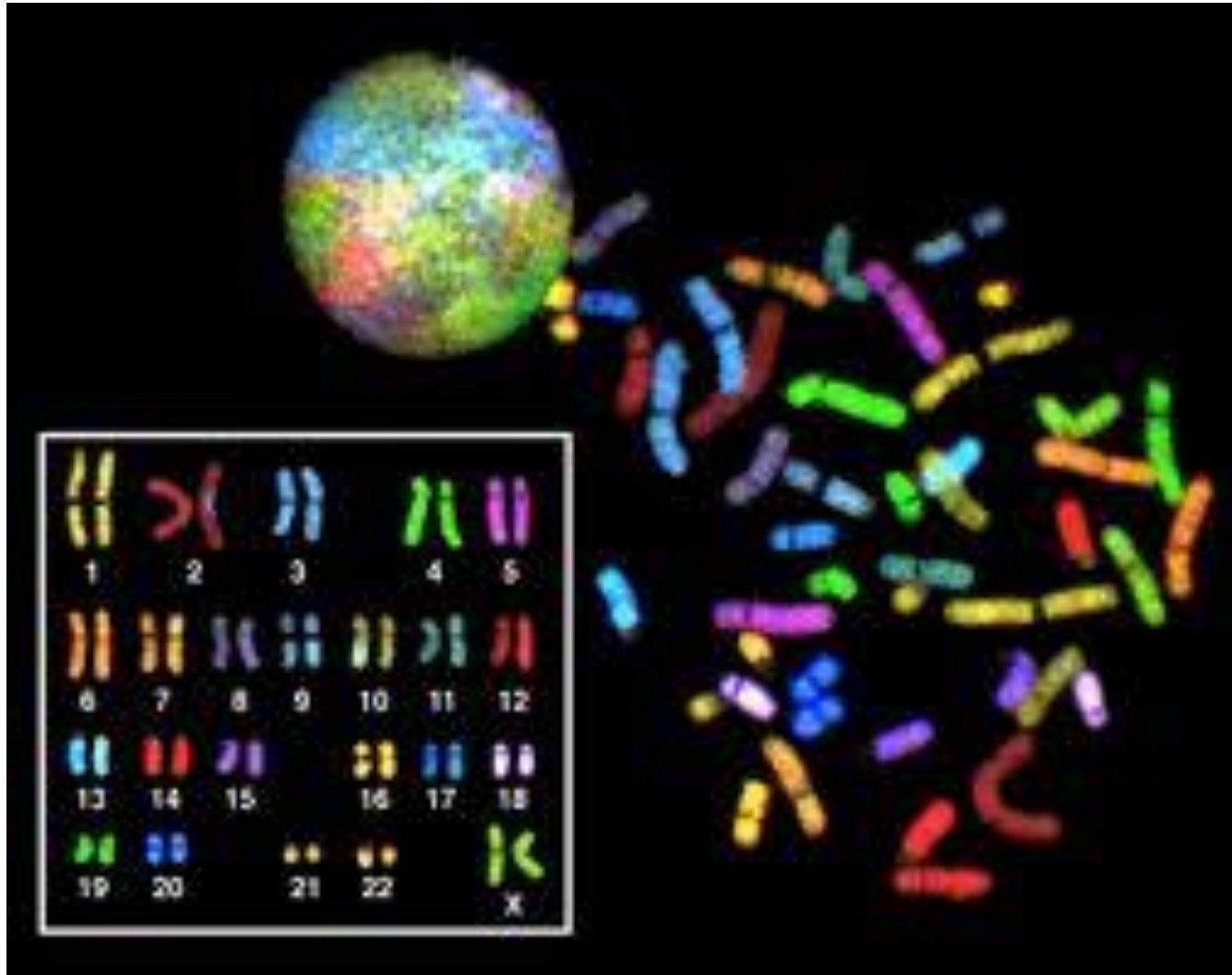
- **негомологичные** - хромосомы из разных пар.



кариотип

- *Кариотип* — диплоидный набор хромосом, свойственный соматическим клеткам организмов данного вида, являющийся видоспецифическим признаком и характеризующийся определенным числом, строением и генетическим составом хромосом (рис. 35).
Термин был предложен в 1924 году Г.А. Левитским

Совокупность числа и морфологии хромосом
данного вида называется - **КАРИОТИП**



	Число хромосом	Женский организм	Мужской организм
Соматическая клетка	<p>Диплоидный набор, $2n$,</p> <p>Всего 46 хромосом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 44 – аутосомы • 2 - половые хромосомы 	<p>44А ХХ</p>	<p>44А ХУ</p>
Половые клетки	<p>Гаплоидный набор, n,</p> <p>Всего 23 хромосомы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 22 – аутосомы • 1 - половая хромосома 	<p>22А, Х</p> <p>Один тип яйцеклеток</p>	<p>22А, Х 22А, У</p> <p>два типа сперматозоидов</p>

Классификация хромосом

Денверская
классификация

Парижская
классификация



1 2 3



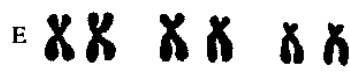
4 5



6 7 8 9 10 11 12



13 14 15



16 17 18



19 20



21 22 X Y



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.



14.



15.



16.



17.



18.



19.



20.



21.



22.



x



y

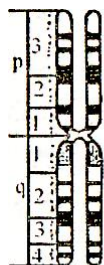
Парижская классификация

В основе Парижской классификации хромосом человека (1971 г.) лежат методы специальной **дифференциальной их окраски, при которой в каждой хромосоме выявляется характерный только для нее порядок чередования поперечных светлых и темных сегментов.**

Различные типы сегментов обозначают по методам, с помощью которых они выявляются наиболее четко. Например, Q-сегменты — это участки хромосом, флюоресцирующие после окрашивания акрихин-ипритом; G-сегменты выявляются при окрашивании красителем Гимза (Q- и G-сегменты идентичны); R-сегменты окрашиваются после контролируемой тепловой денатурации и т.д. Данные методы позволяют четко дифференцировать хромосомы человека внутри групп.

Короткое плечо хромосом обозначают латинской буквой *p*, а длинное — *q*. Каждое плечо хромосомы разделяют на районы, нумеруемые по порядку от центромеры к теломере. В некоторых коротких плечах выделяют один такой район, а в других (длинных) — до четырех. Полосы внутри районов нумеруются по порядку от центромеры. Если локализация гена точно известна, для ее обозначения используют индекс полосы. Например, локализация гена, кодирующего эстеразу D, обозначается 13p4 — четвертая полоса первого района короткого плеча тринадцатой хромосомы. Локализация генов не всегда известна до полосы. Так расположение гена ретинобластомы обозначают 13q, что означает локализацию его в длинном плече тринадцатой хромосомы.

Денверская классификация



1.



2.



3.



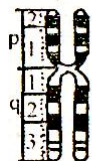
4.



5.



6.



7.



8.



9.



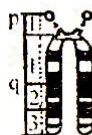
10.



11.



12.



13.



14.



15.



16.



17.



18.



19.



20.



21.



22.



Y



X

К группе А относят **1—3 пары хромосом. Это самые крупные, метацентрические и субметацентрические хромосомы, их центромерный индекс **от 38 до 49**..
Хромосома 1 (11 мкм) имеет почти медианную центромеру. Хромосома 2 (10.8 мкм) почти равна первой, имеет субмедианную центромеру. Хромосома 3 (8.3 мкм) короче первой и второй.**

Группа В (4 и 5 пары). Это большие **(7,7 мкм)** субметацентрические хромосомы, ЦИ 24—30. Не отличаются друг от друга.

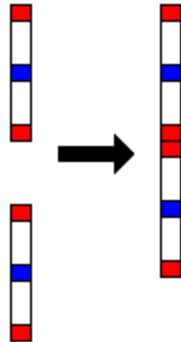
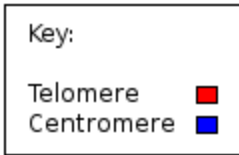
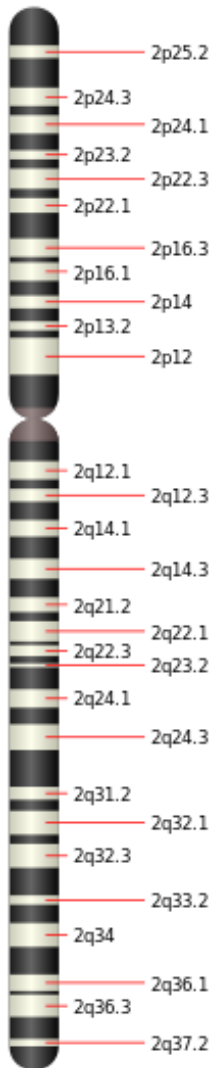
Группа С (6—12 пары). Хромосомы среднего размера, субметацентрические, ЦИ 27—35. К этой группе относят и X-хромосому. Размеры хромосом 5,7-7,2 мкм

Группа D (13—15 пары). Хромосомы акроцентрические, ЦИ 15. Размеры хромосом около 4,2 мкм.

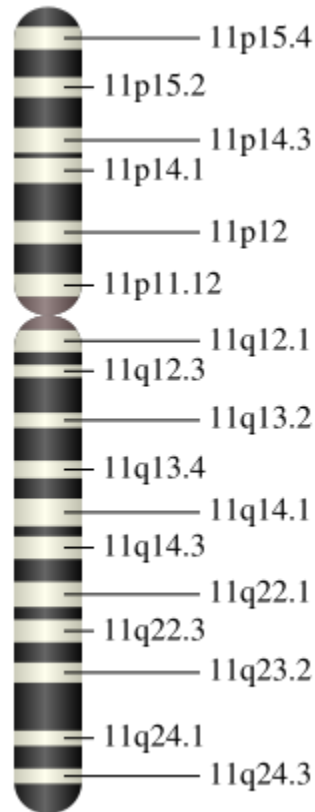
Группа E (16—18 пары). Относительно короткие (хромосома 16 - 3,6 мкм, 17 – 3,5 мкм, 18 – 3,8 мкм) – метацентрические или субметацентрические, ЦИ 26—40.

Группа F (19—20 пары): две короткие около 2,9 мкм, субметацентрические хромосомы, ЦИ 36-46

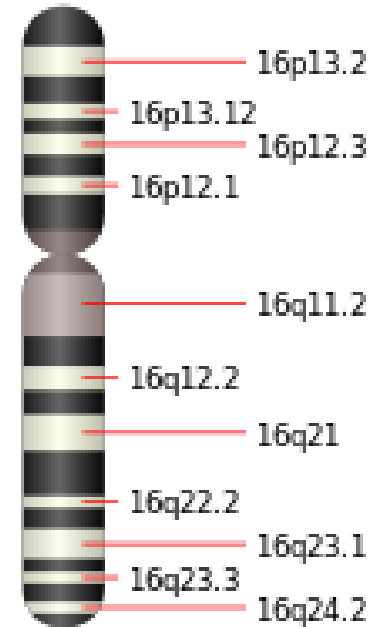
Группа G (21 и 22 пары): это маленькие (21 – 2,3 мкм, 22 – 2,8 мкм) акроцентрические хромосомы, ЦИ 13—33. К этой группе относят и У-хромосому



2-я хромосома человека



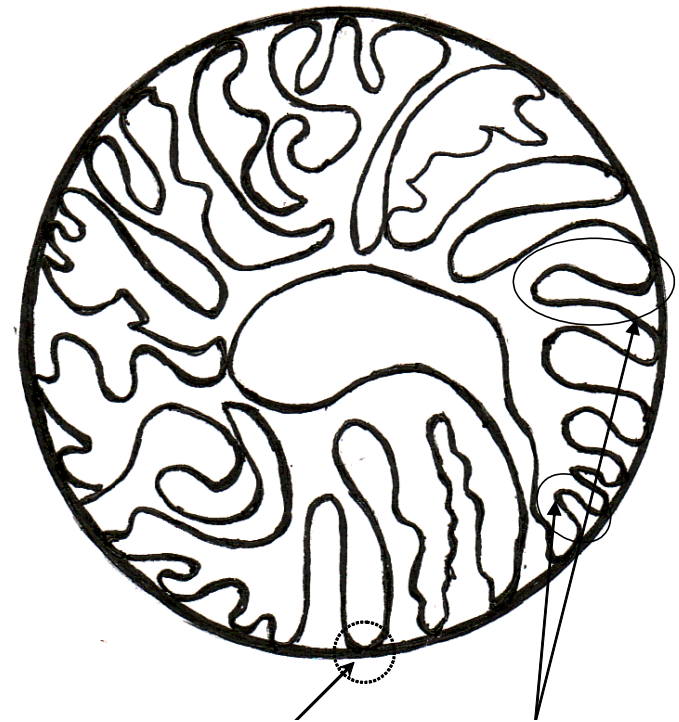
11-я хромосома человека
HBB — β-субъединица гемоглобина



16-я хромосома человека

Геном человека

- Вся масса ДНК гаплоидной клетки – называется **геномом**.
- Структуру и функции генома изучает, специальная наука – геномика.



Инсуляторные участки

Петли - домены

Цель международной программы «Геном человека» – секвенировать геном. Т.е. определить нуклеотидную последовательность всех генов.

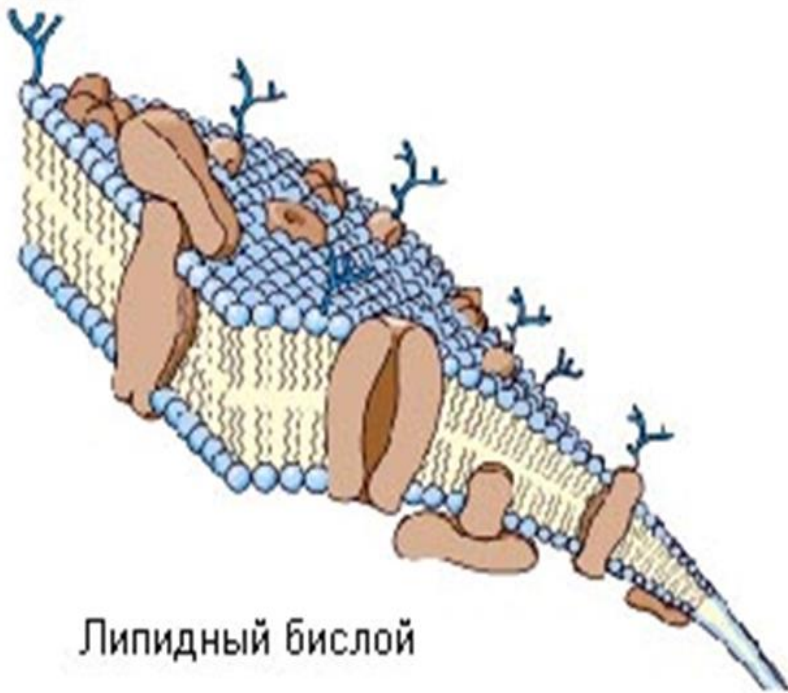
*Структура и
функции
биологических
мембран*

План:

1. Химический состав и строение мембраны
2. Общие свойства мембран
3. Функции мембраны
4. Виды транспорта веществ через мембрану
5. Пассивный транспорт: диффузия, осмос.
Осмотические явления в клетке.
6. Активный транспорт. Ионные насосы и их значение.

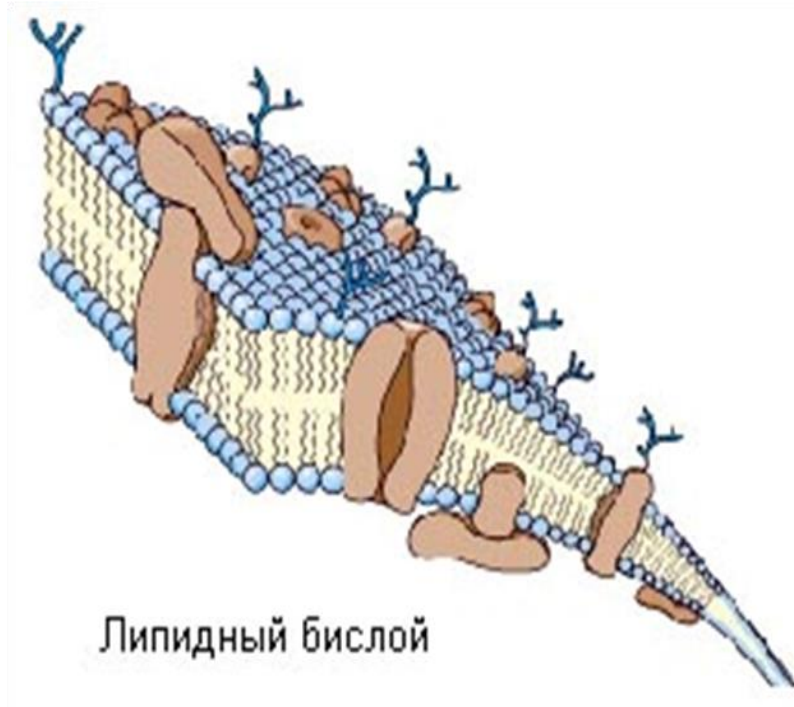
Жидкостно-мозаичная модель строения мембраны

- Структурную основу мембраны составляет бимолекулярный слой липидов
- В липидном «озере» как бы плавают молекулы белков
- Предложена Сингером и Николсоном в 1972г.



Химический состав мембраны

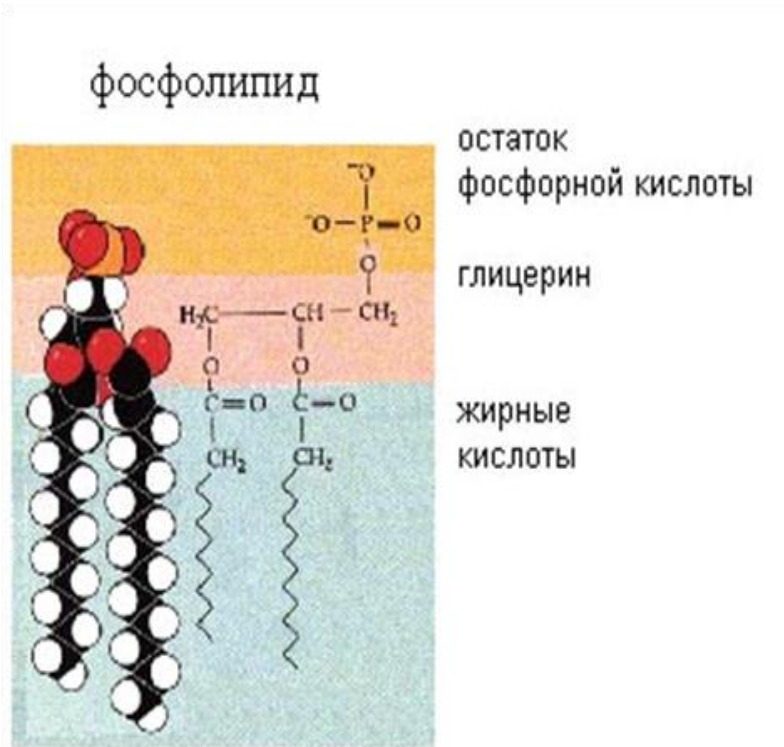
- Липиды 25-60 %
- Белки 40-75%
- Углеводы 2-10%



Липиды

- Фосфолипиды
- Сфинголипиды
- Стериды

Фосфолипиды



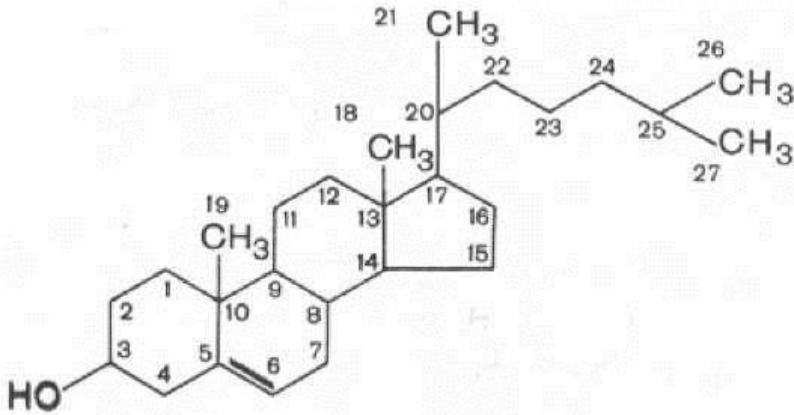
- Это сложные эфиры глицерина с двумя жирными кислотами и H_3PO_4
- Фосфорная кислота может быть связана с различными химическими группами (холин, серин, инозит, этаноламин) Например: лецитин (в состав входит холин)
- Молекула фосфолипида состоит из **гидрофильной головки** и **2х гидрофобных хвостов**.
- Образуют бимолекулярный слой. Подвижны.
- Функция: барьерная (создают поверхности раздела фаз)

Сфинголипиды



- Глицерин замещен на аминоспирт **сфингозин**
- Много в мембранах нервных клеток
- Например: **сфингомиелин**, **цереброзид**
- Молекула сфингомиелина содержит как бы полярную «головку», которая несет одновременно и положительный (остаток холина), и отрицательный (остаток фосфорной кислоты) заряды, и два неполярных «хвоста» (длинная алифатическая цепь сфингозина и ацильный радикал жирной кислоты)

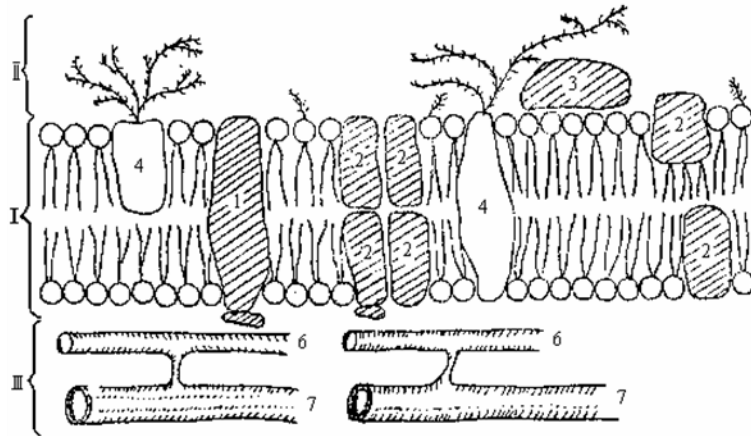
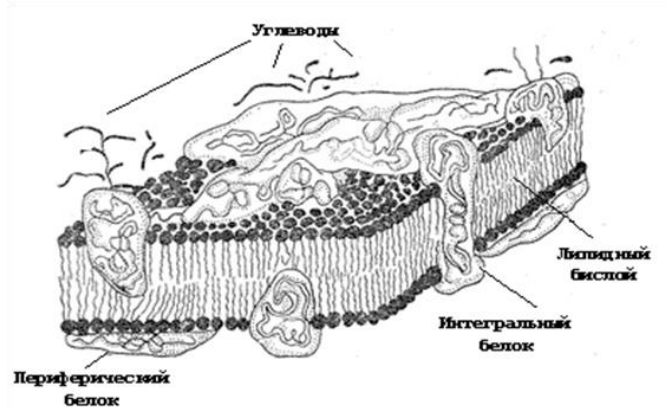
Стериды



Холестерин (холестерол)

- Сложные эфиры циклических спиртов и карбоновых кислот
- Например: **холестерин**
- Придает мембране жесткость, уменьшает проницаемость
- В растительных клетках холестерин отсутствует, его функцию выполняют фитостерины

Белки



По расположению в мембране:

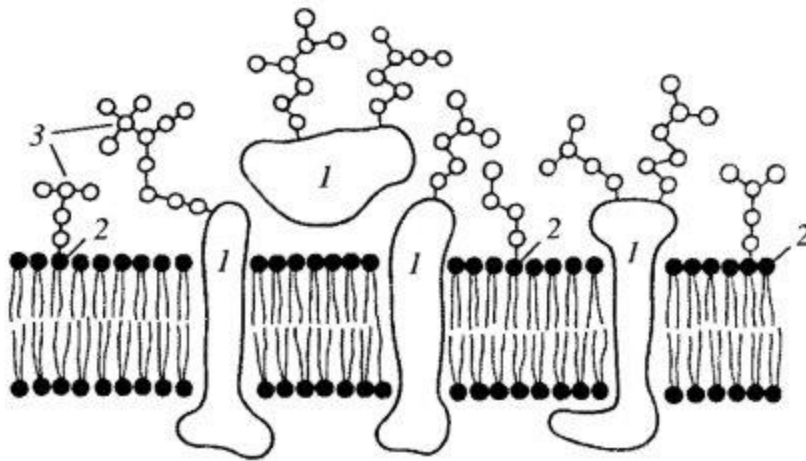
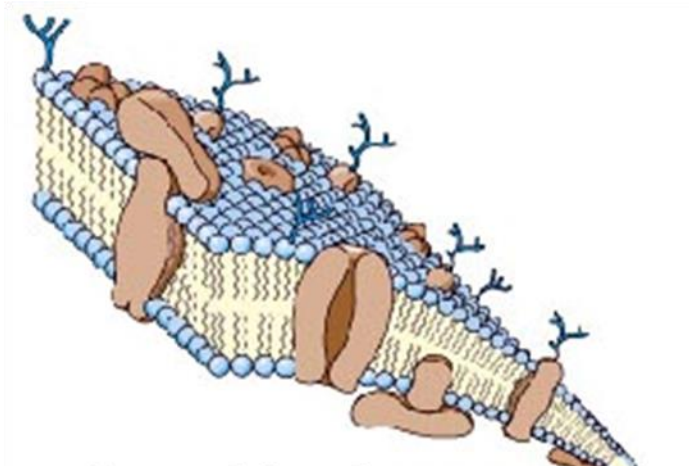
- **Поверхностные** (периферические)
- **Интегральные** (погруженные и сквозные)

По функции:

- **Структурные**
- **Ферменты**
- **Переносчики**
- **Рецепторы**

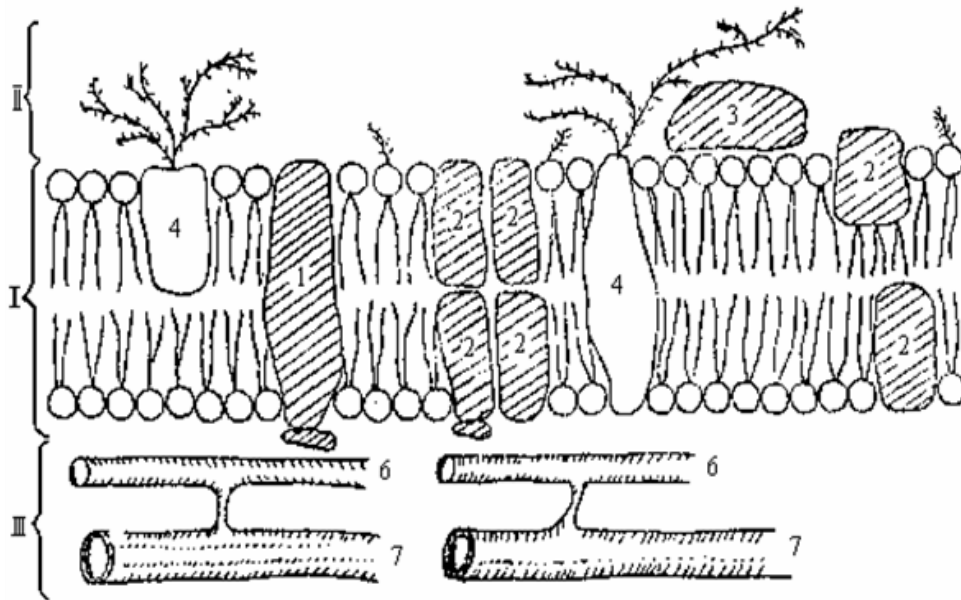
Также как и липиды подвижны.

Углеводы



- Образуют длинные ветвящиеся цепочки.
- Химически связаны либо с белками (гликопротеиды), либо с липидами (гликолипиды).
- Образуют надмембранный слой.
- Углеводный слой мембраны называется **гликокаликс**.
- **Функция:** рецепторная (узнавание клеток, гормонов, вирусов и т.д.)

Подмембранный слой



- Образован элементами цитоскелета.

Функция:

Придает мембране прочность

Обеспечивает подвижность

Общие свойства мембран

- Подвижность
- Ассиметричность
- Замкнутость
- Избирательная проницаемость
- Изменение фазового состояния (вязкости)

Функции мембраны

1. Барьерная (отграничивает клетку от окружающей среды)
2. Транспортная (обмен веществ между клеткой и окружающей средой)
3. Рецепторная (воспринимает информацию из окружающей среды)
4. Ферментативная (осуществляет биохимические реакции)
5. Участвует в образовании межклеточных контактов
6. Участвует в реакциях иммунитета (фагоцитоз, синтез антител)
7. Участвует в образовании мембранного потенциала
8. Участвует в образовании специальных органоидов (микроворсинки, реснички, жгутики).

Транспорт веществ

Пассивный

- Идет без затрат энергии по градиенту концентрации (из большей в меньшую – по закону диффузии).

Относится:

- -простая диффузия (вода, кислород, углекислый газ, липофильные вещества)
- -облегченная диффузия с помощью белков-переносчиков (глюкоза, аминокислоты)
- -осмос (вода)
- -фильтрация (ионы)

Активный

- Идет с затратой энергии против градиента концентрации (из меньшей в большую)

Относится:

- -транспорт низкомолекулярных веществ с помощью белков-переносчиков (ионные насосы)
- -везикулярный транспорт высокомолекулярных веществ (эндоцитоз, экзоцитоз)

Диффузия

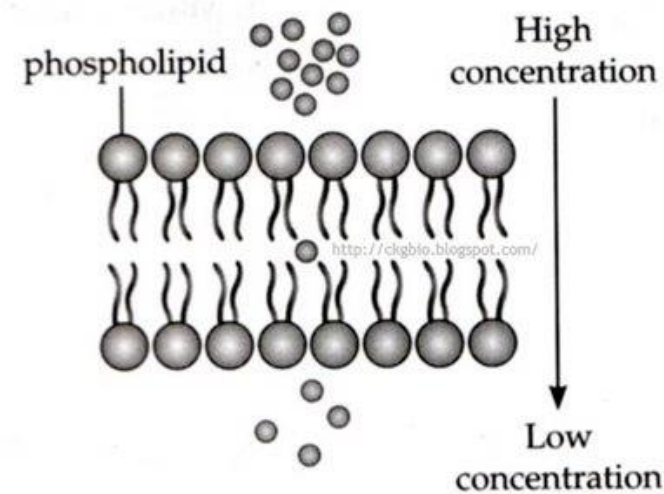
Молекулы растворяются в мембране а затем во
внутриклеточной жидкости

Зависит от:

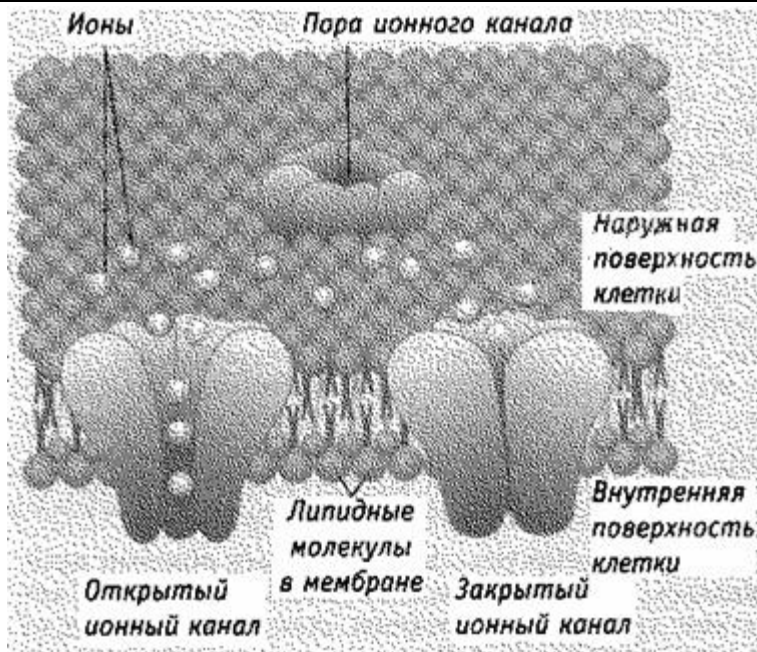
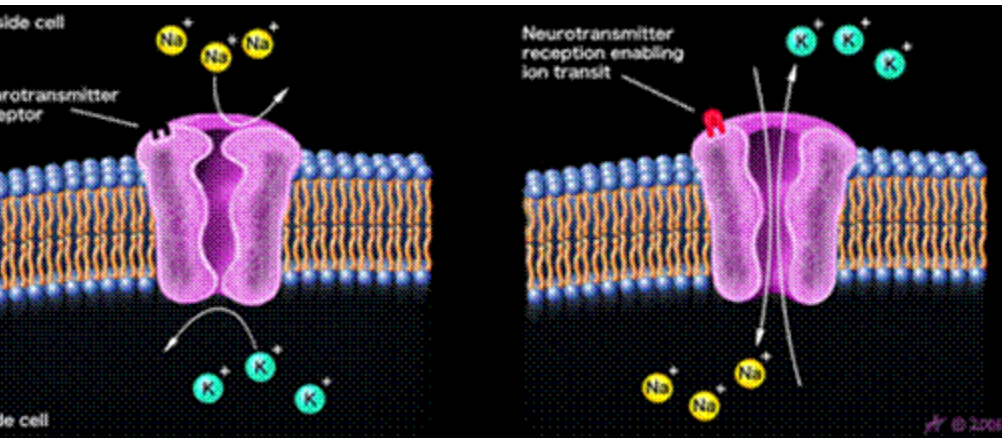
1. Размеров молекул
2. Разности концентраций по обе стороны мембраны
3. способности в-ва растворяться в липидах (липофильности)

Путем диффузии проникают:

1. Мелкие незаряженные молекулы (**O_2 , CO_2 , H_2O**)
2. Липофильные молекулы (спирты, эфиры, жирные кислоты, стероиды)



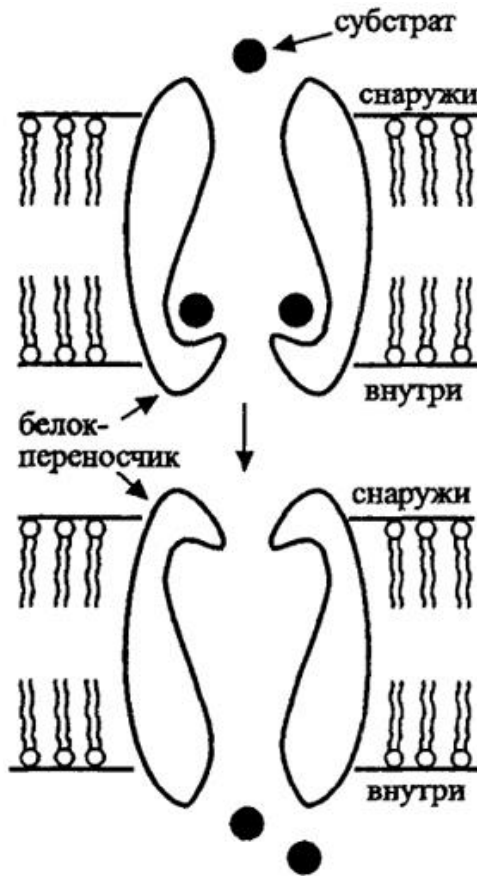
Фильтрация



Транспорт простых ионов через специальные ионные каналы, образованные интегральными белками

- Важное значение ионные каналы имеют для нервных и мышечных клеток (натриевые, калиевые, кальциевые каналы)

Облегченная диффузия

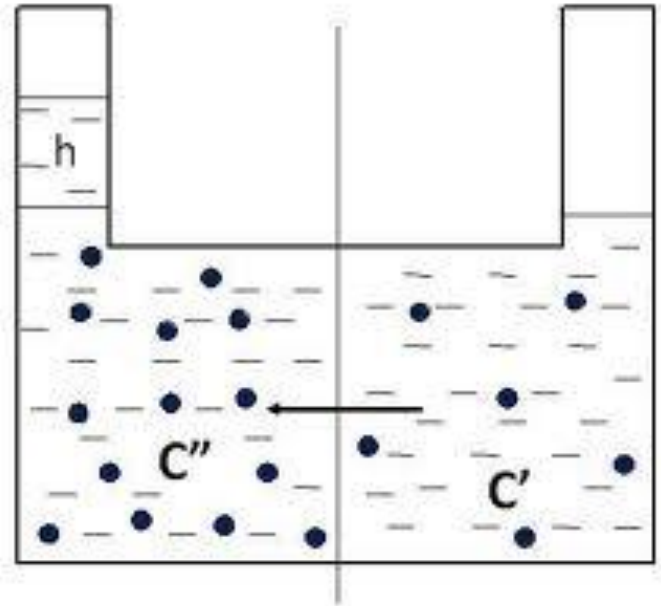


- Перенос веществ через мембрану по градиенту концентрации с помощью белков-переносчиков (**пермеазы**)
- Переносятся небольшие гидрофильные молекулы (моносахариды, АМК, органические кислоты, нуклеотиды), а также анионы (PO_4 , CO_3 , SO_4)
- Избирательна!!!

Осмоз

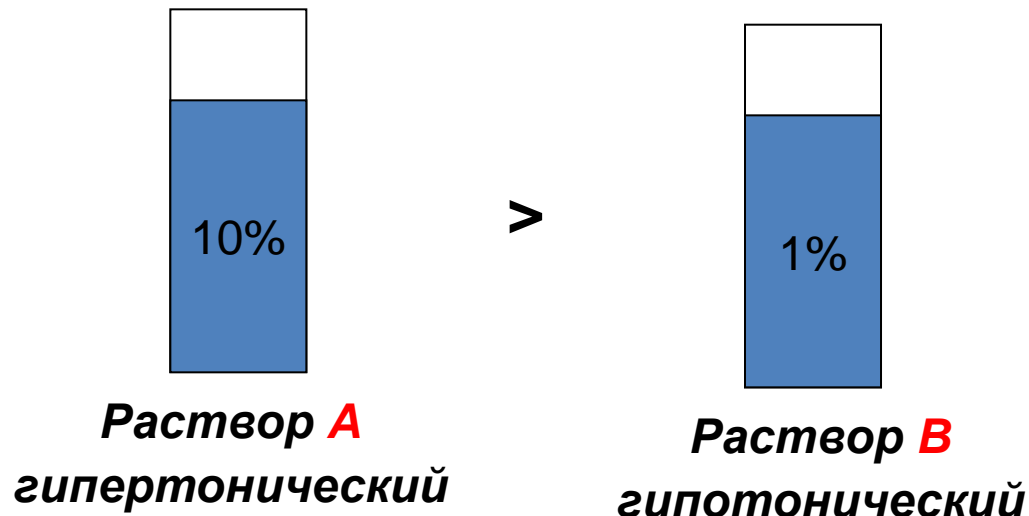
- **Осмоз** – это односторонняя диффузия молекул растворителя через полупроницаемую мембрану
- **Осмотическое давление** – давление, которое нужно приложить к полупроницаемой мембране, чтобы прекратить осмос

$$P=cRT$$

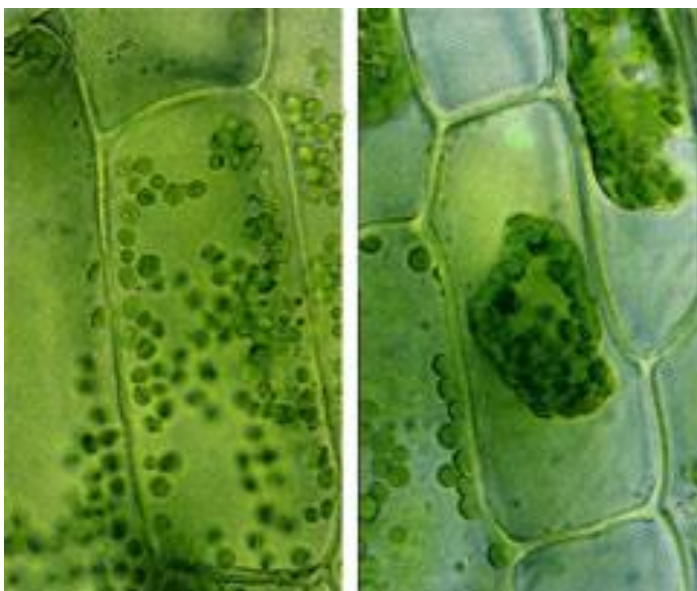


Растворы

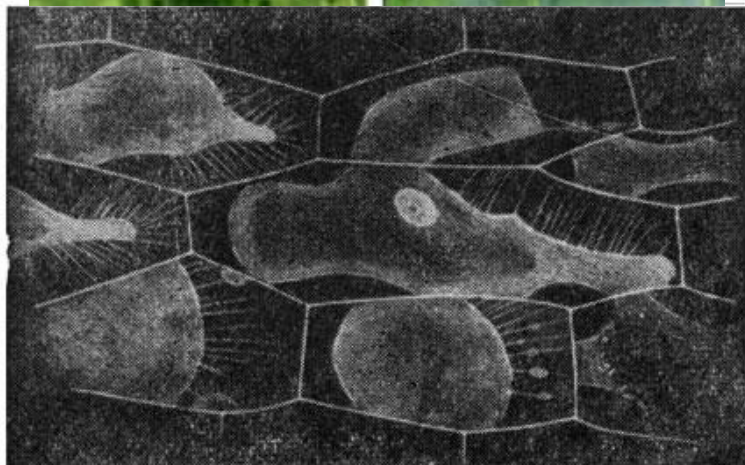
- Растворы, имеющие одинаковое осмотическое давление называются **изотоническими**
- Если **р-р А** имеет осмотическое давление больше, чем **р-р В**, то он называется **гипертоническим**.
- Раствор **В** по отношению к р-ру **А** является **гипотоническим**



Осмотические явления



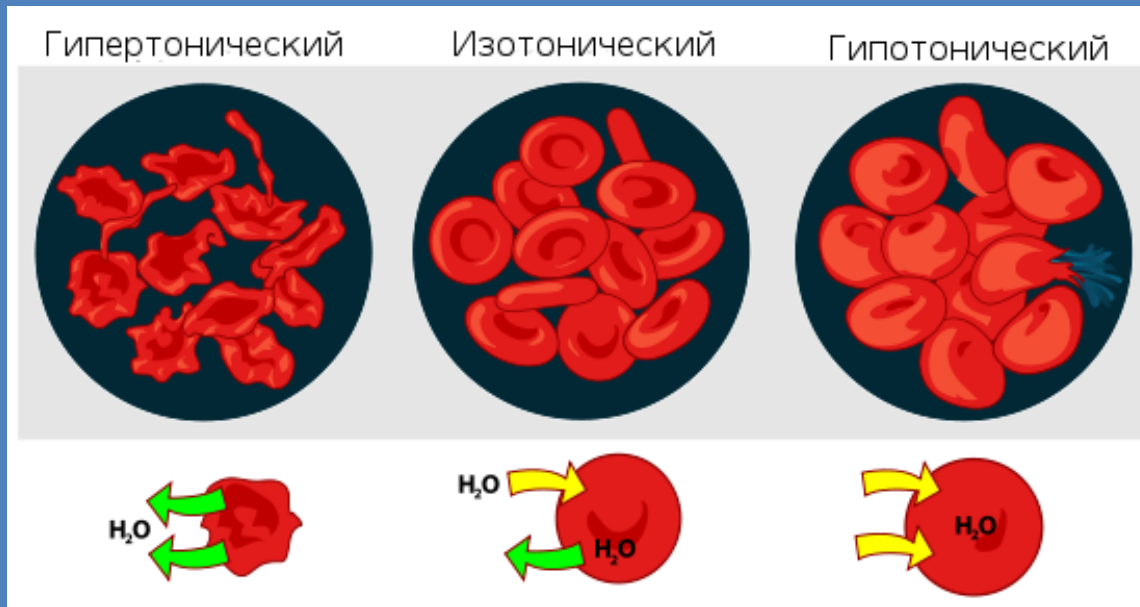
- При помещении клетки в **гипертонический р-р** вода по градиенту концентрации выходит из клетки. Клетка сморщивается. Это явление называется **плазмолиз**.



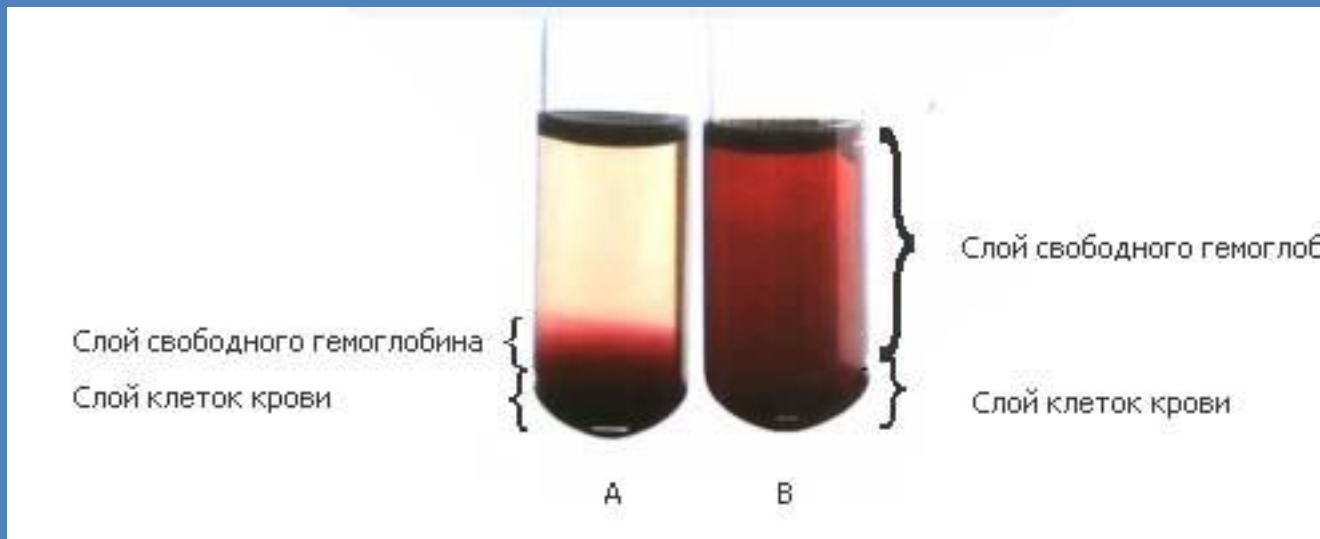
- При помещении клетки в изотонический раствор она восстанавливает свой объем, происходит **деплазмолиз**


Осмотические явления

- При помещении клетки в гипотонический р-р вода по градиенту концентрации поступает в клетку. Это приводит к набуханию клетки и разрыву мембраны. Явление называется **цитолизом** или **гипотоническим шоком**



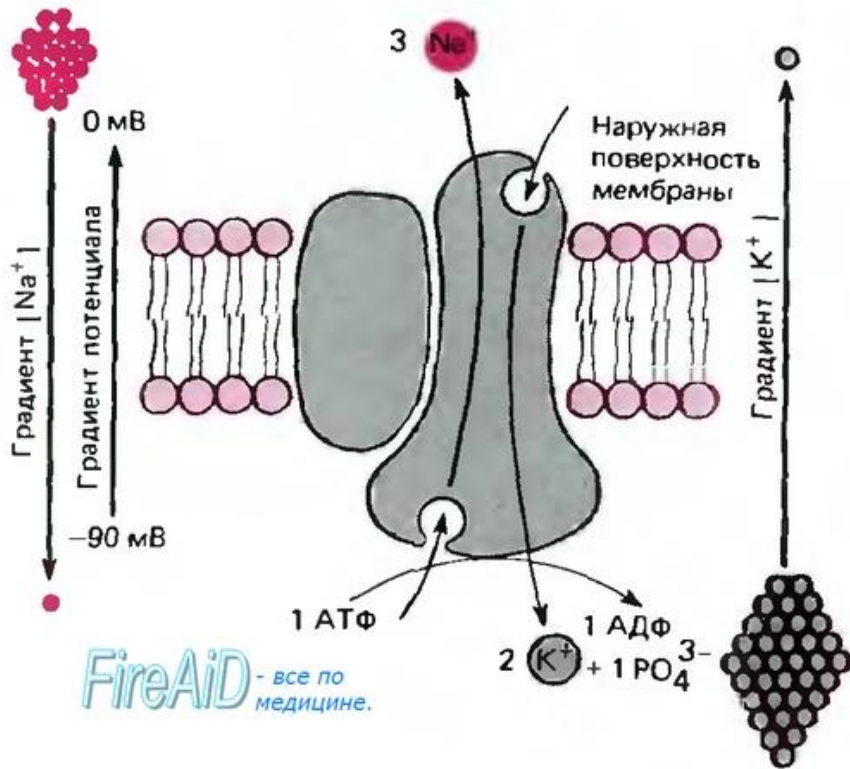
- Разрушение клеток крови в гипотоническом р-ре называется **гемолизом**.
- У растительной клетки разрыву мембраны препятствует клеточная стенка



- 
- Перенос низкомолекулярных веществ против градиента концентрации с помощью белков-переносчиков. Относятся ионные насосы

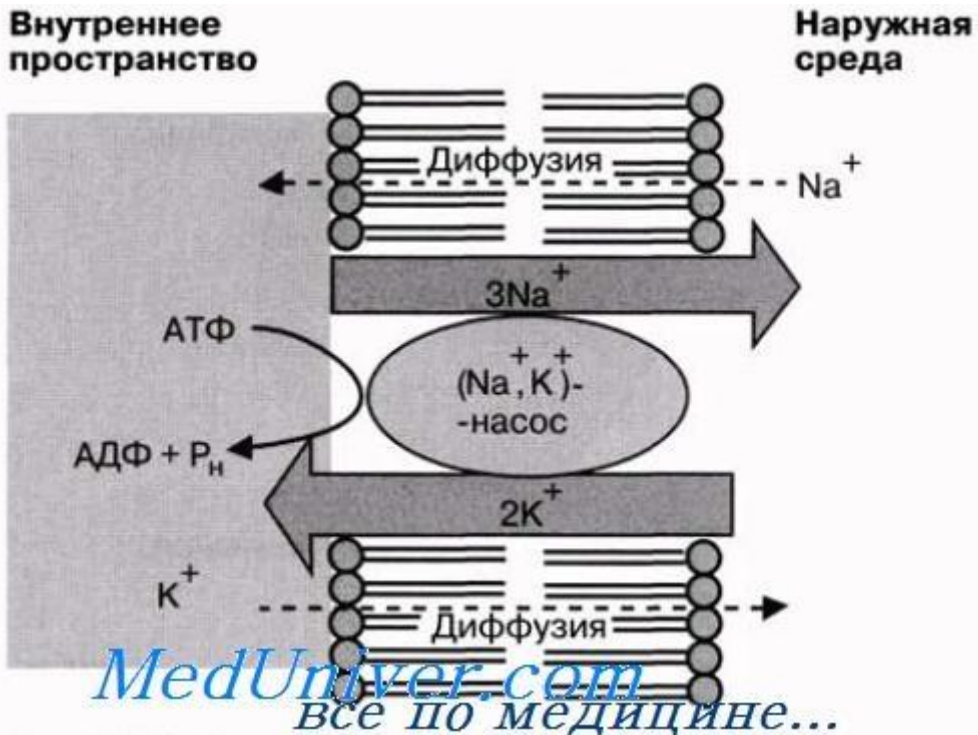
- Перенос высокомолекулярных веществ с помощью эндо- и экзоцитоза (везикулярный транспорт)

Натрий-калиевый насос

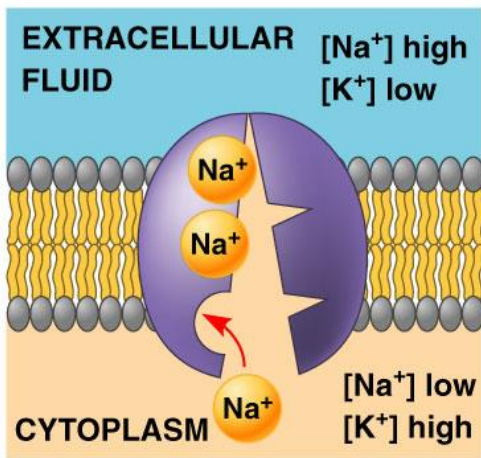


- Есть во всех животных клетках
- На его работу тратится 1/3 энергии АТФ Потребляемой в состоянии покоя
- В клетке всегда больше K^+ и меньше Na^+ , чем во внеклеточной среде
- Насос – белковый комплекс, состоит из двух субъединиц (большой α и меньшей β)

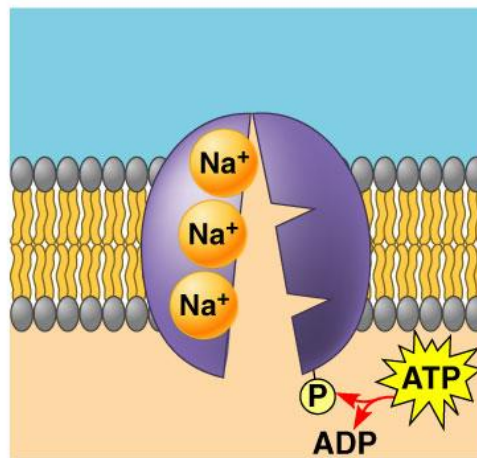
Натрий-калиевый насос



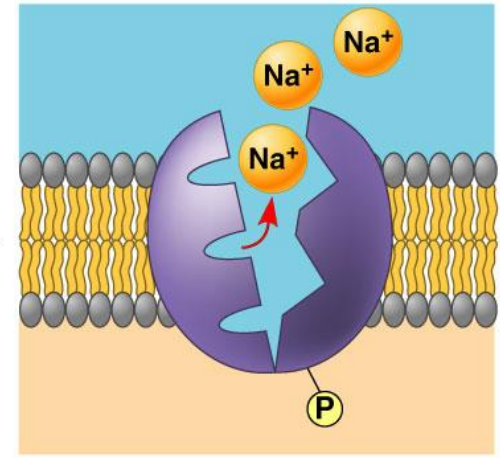
- При гидролизе 1 молекулы АТФ из клетки выносятся 3 иона **Na⁺** и закачивается 2 иона **K⁺**.
- В результате работы насоса наружная поверхность мембраны заряжается «+», а внутренняя «-». Возникает мембранный потенциал.
- Электрохимический градиент, возникающий в результате работы насоса используется клеткой для вторично активного транспорта (глюкоза)



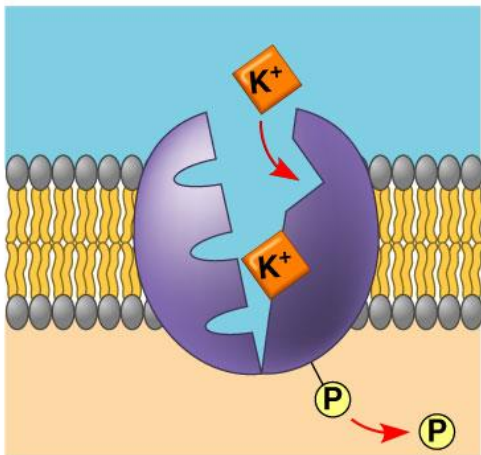
1 Cytoplasmic Na⁺ binds to the sodium-potassium pump.



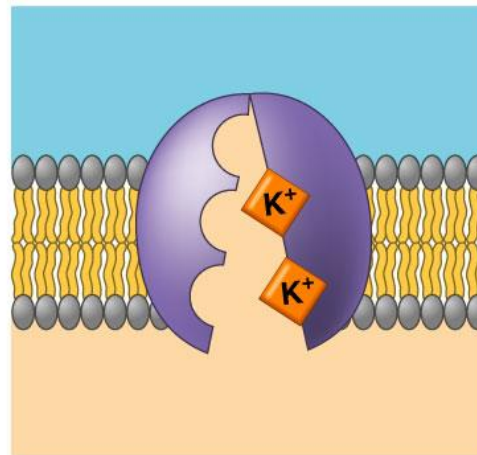
2 Na⁺ binding stimulates phosphorylation by ATP.



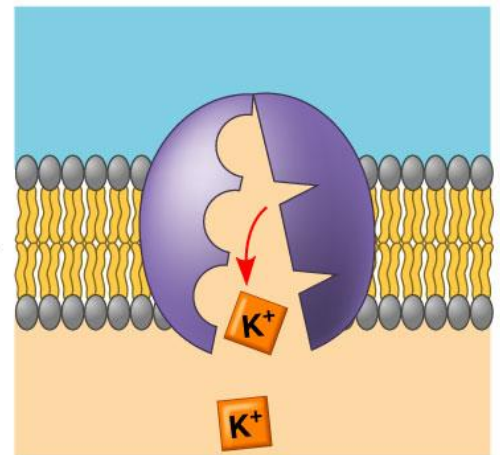
3 Phosphorylation causes the protein to change its conformation, expelling Na⁺ to the outside.



4 Extracellular K⁺ binds to the protein, triggering release of the phosphate group.



5 Loss of the phosphate restores the protein's original conformation.



6 K⁺ is released and Na⁺ sites are receptive again; the cycle repeats.

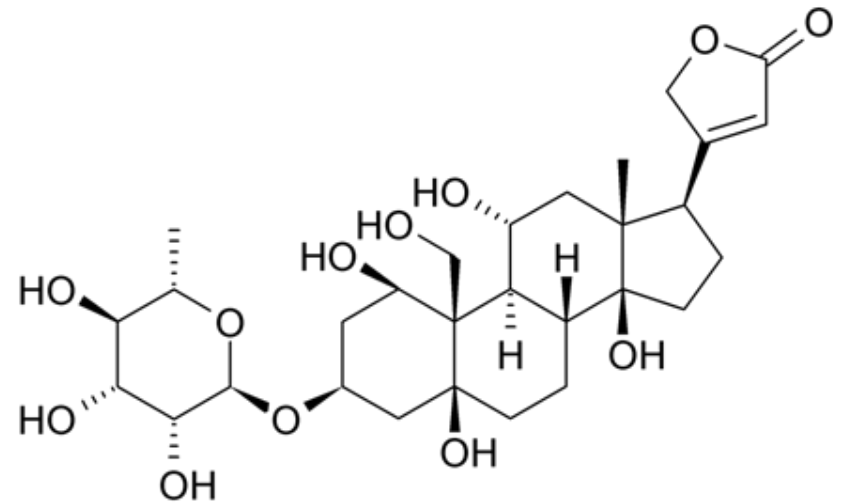
Ингибирование работы насоса

- Сердечные гликозиды (строфантин) вызывает ингибирование работы $\text{Na}^+ \text{K}^+$ насоса
- В клетках миокарда увеличивается концентрация Na^+
- В мембране кардиомиоцитов имеется белок переносчик, который обменивает внутриклеточный Na^+ на Ca^{2+}
- Ca^{2+} стимулирует сокращение кардиомиоцитов

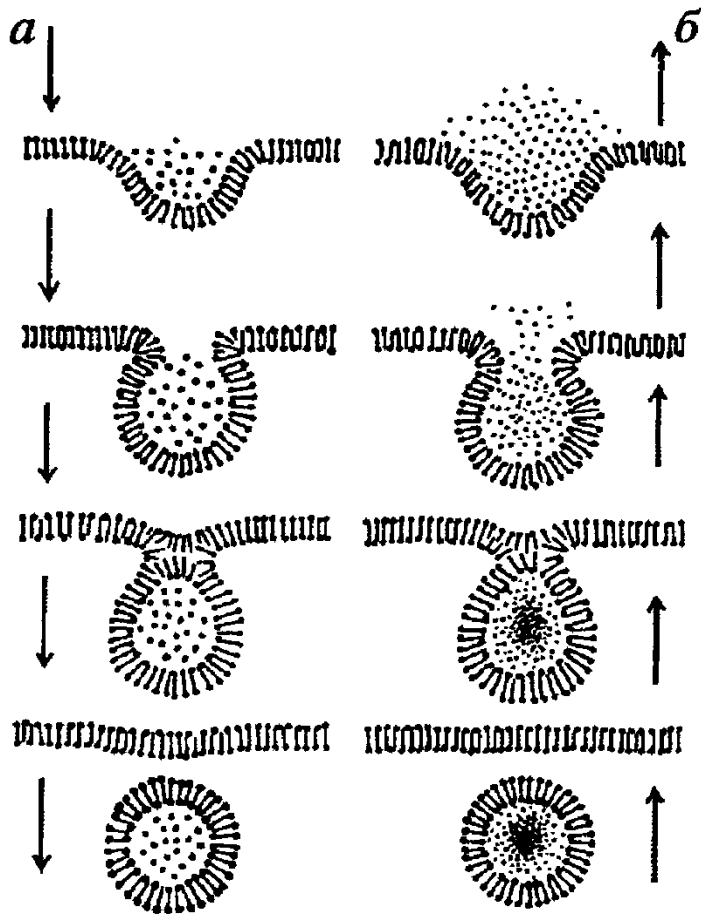
Убаин (строфантин)



Strophanthus

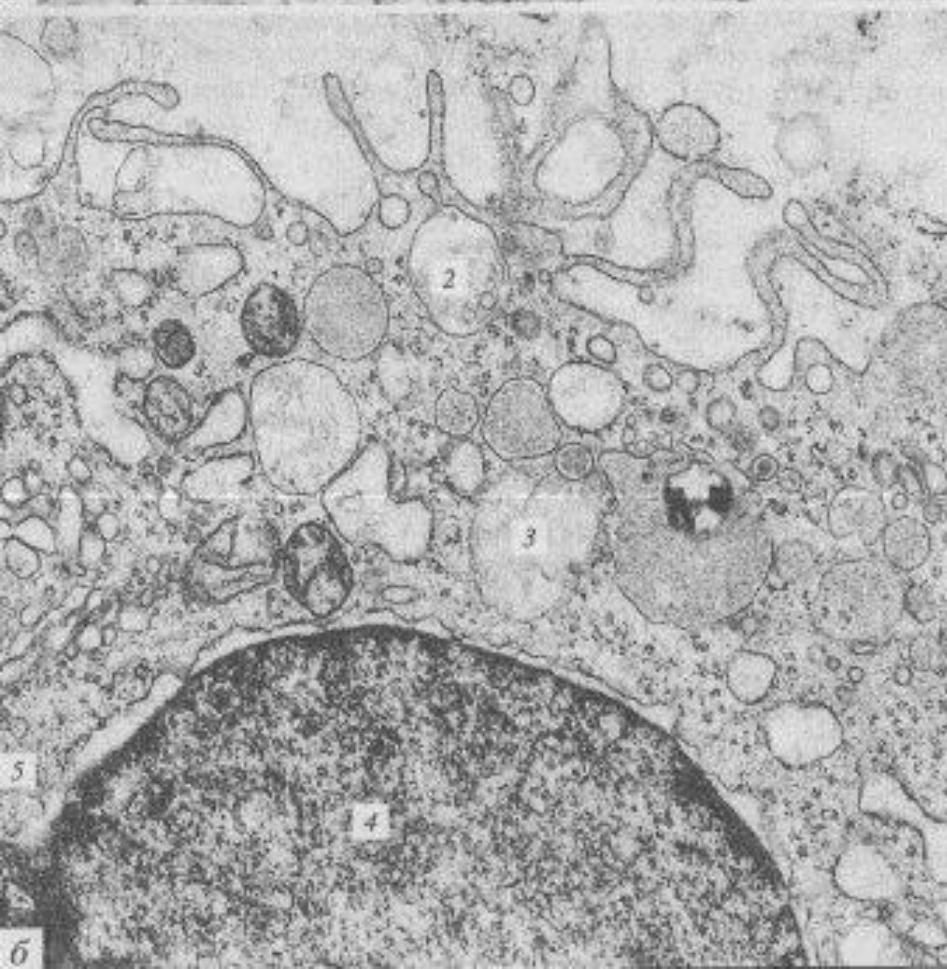


Везикулярный транспорт

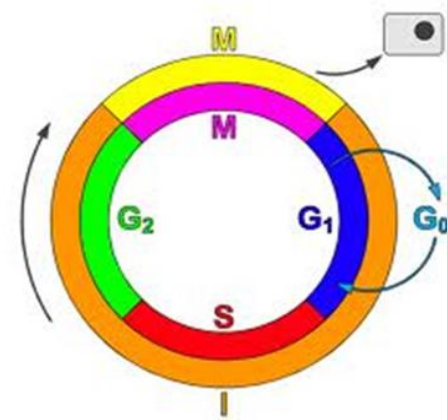
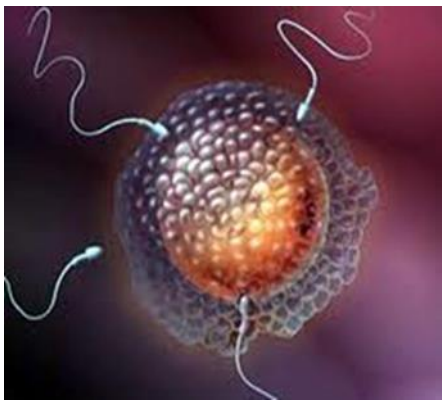


- Транспортируются высокомолекулярные вещества (белки), частицы, клетки (бактерии)
- **Экзоцитоз** – из клетки
- **Эндоцитоз** – в клетку

Эндоцитоз



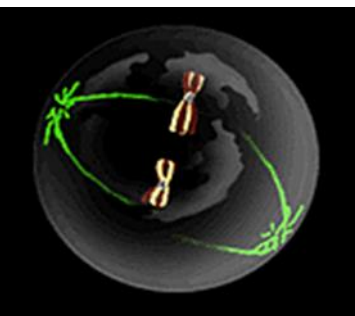
- *a* — пиноцитозная ямка и вакуоли;
- *б* — пиноцитоз на поверхности макрофага, видны выросты цитоплазмы, образующие складки («рафлы»).
- *1* — пиноцитозная ямка; *2* — пиноцитозные вакуоли; *3* — эндосомы; *4* — ядро; *5* — аппарат Гольджи



Жизненный цикл клетки. Митотический цикл. Регуляция митотического цикла. Понятие об апоптозе

Mitosis

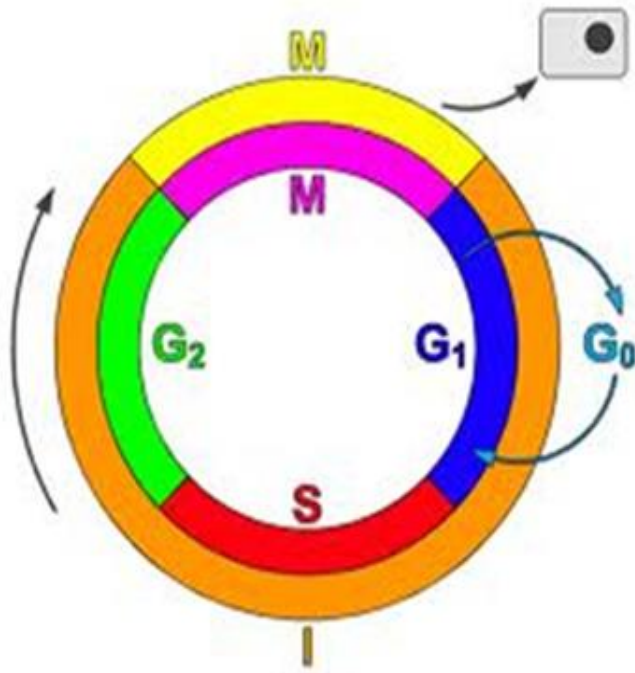




План лекции

- ***Понятие о жизненном митотическом цикле клетки***
- ***Характеристика периодов митотического цикла***
- ***Митоз и его биологическое значение***
- ***Виды клеточных комплексов по митотической активности. Понятие о митотическом индексе.***
- ***Регуляция митотического цикла***

Жизненный цикл клетки (митотический цикл)



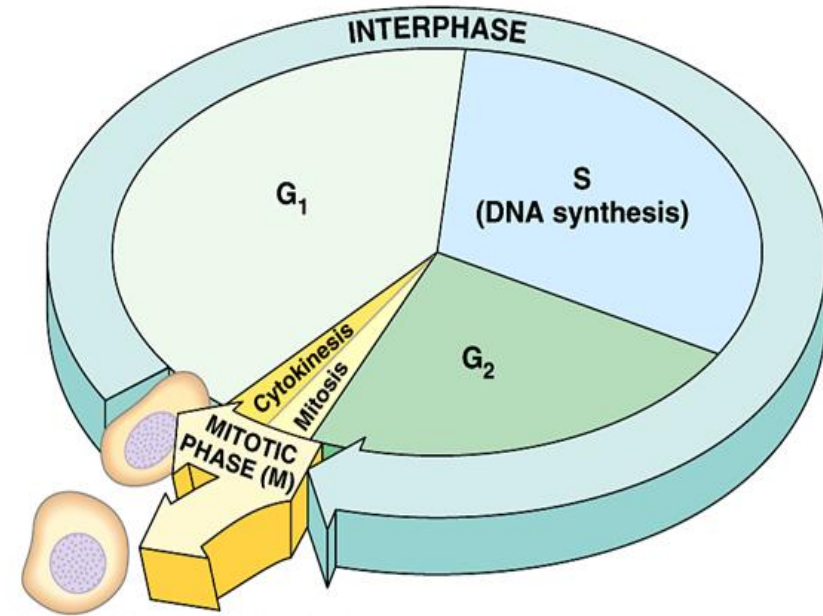
- Это-совокупность всех процессов, происходящих от образования клетки до ее гибели.**

Митотический цикл

- Длительность его различна для различных организмов: **для бактериальных клеток цикл может занимать 20-30 минут;**
- **инфузория-туфелька может делиться 1-2 раза в сутки.**
- **Клетки многоклеточных организмов обладают разной способностью к делению. Если на ранних стадиях развития организма они делятся быстро, то во взрослом организме большей частью теряют эту способность.**

митотический цикл

В типичном митотическом цикле эукариотической клетки выделяют интерфазу и митоз

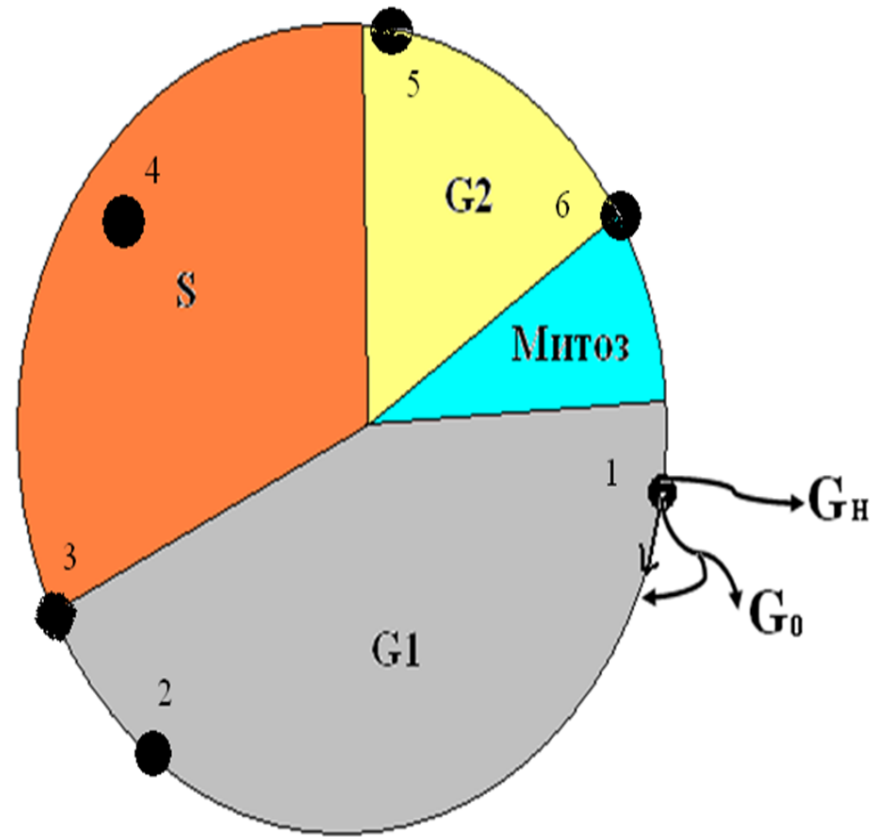


●

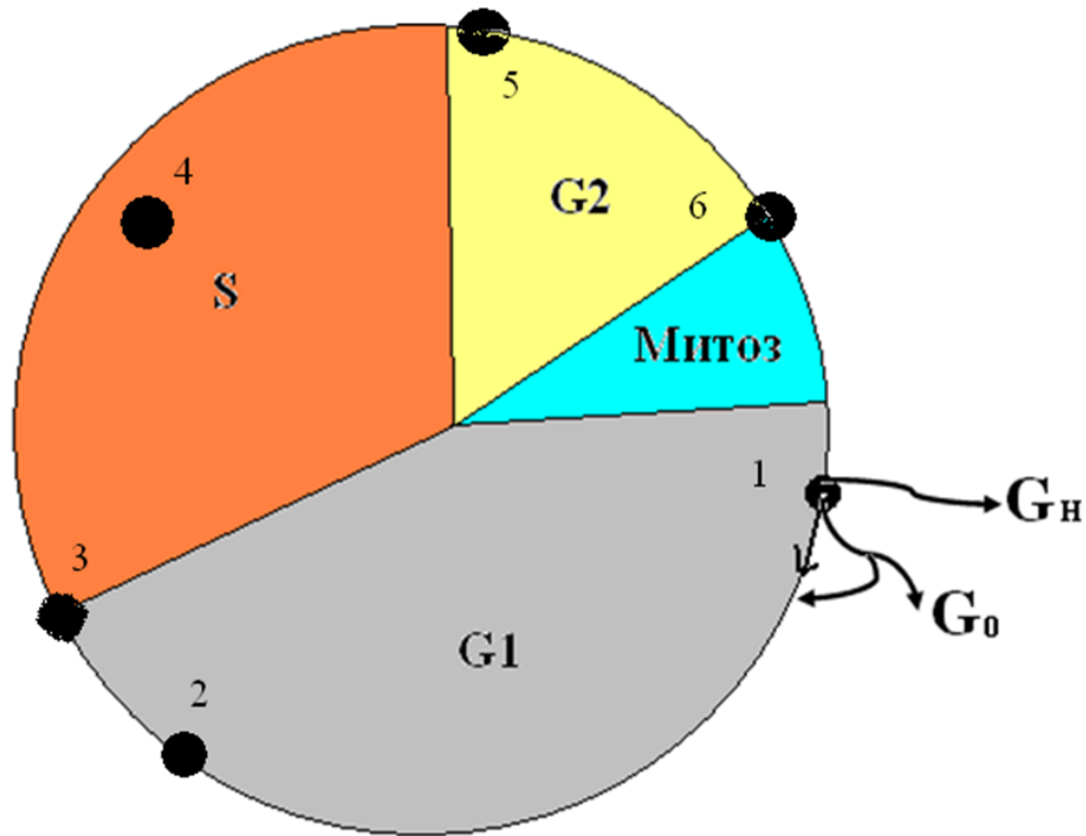
интерфаза

В интерфазе выделяют 3
периода:

1. пресинтетический **G1-**
($2n2c$)
2. период синтеза ДНК,
синтетический **S** - ($2n4c$)
3. постсинтетический,
премитотический **G2** -
($2n4c$)



• Характеристика жизненного цикла клетки



Пресинтетический период G1

- *Пресинтетический период G1 -*

следует непосредственно за делением (за митозом) и характеризуется ростом клетки, активными процессами метаболизма, накоплением РНК, синтезом белков, необходимых для образования структур клеток.

Клетка в этот период содержит диплоидный набор однохроматидных хромосом.

Это наиболее длительный период: он может продолжаться от 10 часов до нескольких суток.

S-период(сл1)

- В S-периоде, который длится обычно 6-10 часов, *происходит главный процесс - репликация (удвоение) ДНК*, т.е её синтез.



и продолжается синтез РНК и белков, начавшийся еще в G1-периоде:

- 1. происходит интенсивный синтез белков гистонов в цитоплазме и их перемещение в ядро, где они связываются с вновь синтезированной ДНК;**
- 2. к концу периода каждая образовавшаяся хромосома состоит из двух сестринских хроматид, соединенных в области центромеры и сближенных между собой;**
- 3. идет синтез р-РНК, которая используется уже в следующем G2 -периоде.**
- 4. Удваиваются центриоли.**

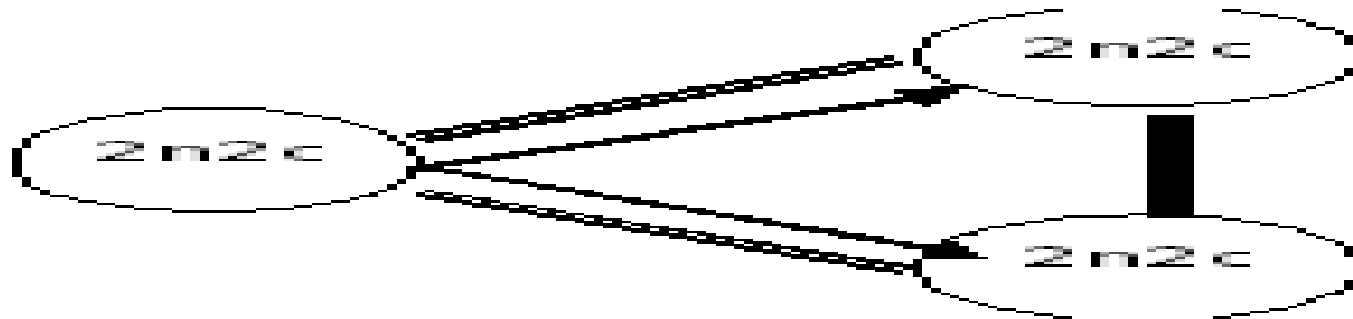
Важно отметить, что удвоение ДНК митохондрий и пластид может по времени не совпадать с S-периодом. Оно происходит независимо от синтеза ядерной ДНК.

G2 -период (пост-синтетический)

- После полного удвоения хромосом наступает **постсинтетический (иногда его называют премитотическим) G2 -период.**
- В нем продолжаются синтезы РНК и белков (в это время **синтезируются белки веретена деления**).
- Начинает формироваться фибриллярный **ореол вокруг центролей** (в животных клетках).
- Запасается энергия. (**синтезируется АТФ**)
- Клетка к концу G2 -периода **содержит диплоидный набор(2n) двуххроматидных хромосом т.е. количество ДНК — 4c** Этот период обычно занимает 3-6 часов, после чего клетка **переходит к митозу.**

Митоз и его биологическое значение

- Митоз – это не прямое деление клетки, при котором **происходит точное распределение генетической информации между дочерними клетками**. Митоз включает в себя два процесса — сложное деление ядра (**кариокинез**) и деление цитоплазмы и собственно клетки (**цитокинез**). Обычно эта фаза занимает около 10% времени всего клеточного цикла.

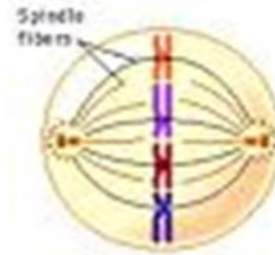


Фазы митоза

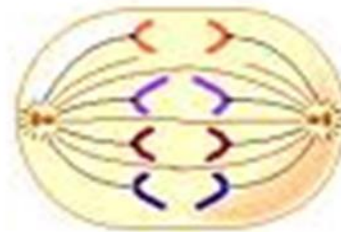
В кариокинезе различают 4 основных фазы: **профазу, метафазу, анафазу и телофазу**. Они непосредственно следуют друг за другом, и каждая предыдущая обуславливает переход к следующей.



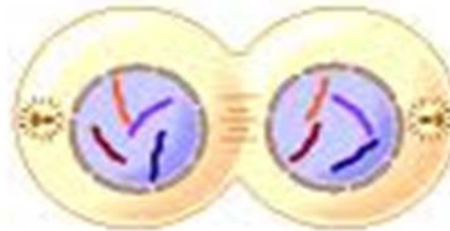
профаза



метафаза



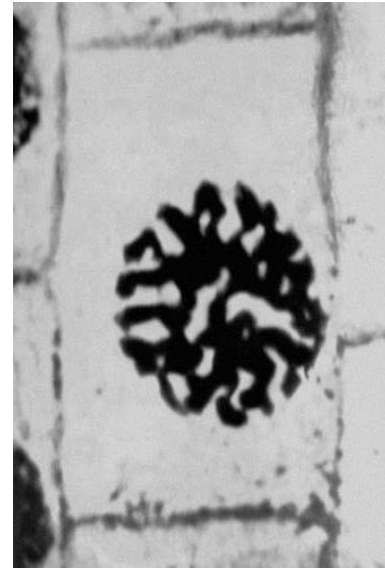
анафаза



телофаза



Профаза



Во время профазы митоза происходят следующие процессы:

- 1. распад ядерной оболочки, на мелкие мембранные пузырьки (за счет фосфорилирования белков ядерной ламины)**
- 2. нарушение стабильности цитоскелета**
- 3. распад ЭПС, Агольджи на фрагменты**
- 4. исчезают ядрышки**

Профаза. (2слайд)

Но главное:

- Хроматин начинает спирализоваться (упаковываться) вследствие чего формируются хромосомы. При этом каждая из них состоит из двух хроматид, т. е. хромосомный набор диплоидный (2n), а количество ДНК — 4с)
- К концу профазы центриоли расходятся к полюсам клетки. Образуется веретено деления из двух типов микротрубочек: **астральных-** (отходят от центриолей во всех направлениях) и **полюсных-** (отходят к экватору)

Метафаза.(1 сл)



-Различают *раннюю метафазу* или **прометафазу**:

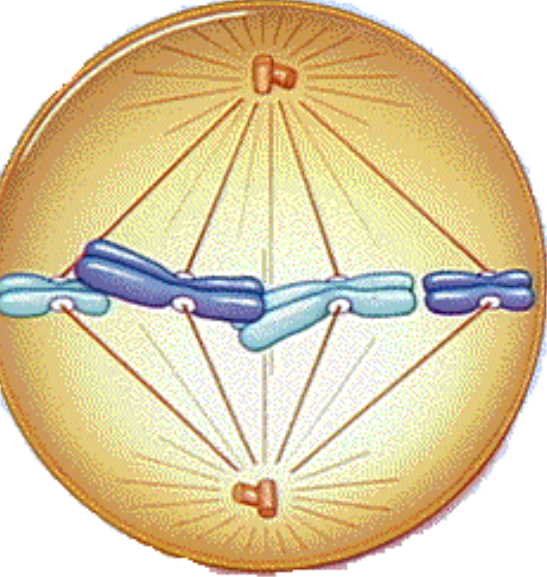
-происходит присоединение хромосом к полюсным микротрубочкам веретена деления с помощью белковых пластинчатых структур в области центромер называемых кинетохорами, на каждой хромосоме по два кинетохора - по одному на каждую сестринскую хроматиду.

-хромосомы начинают двигаться к экватору клетки;.

-хромосомы максимально спирализуются;

- выстраиваются по экватору веретена деления, образуя **метафазную пластинку**.

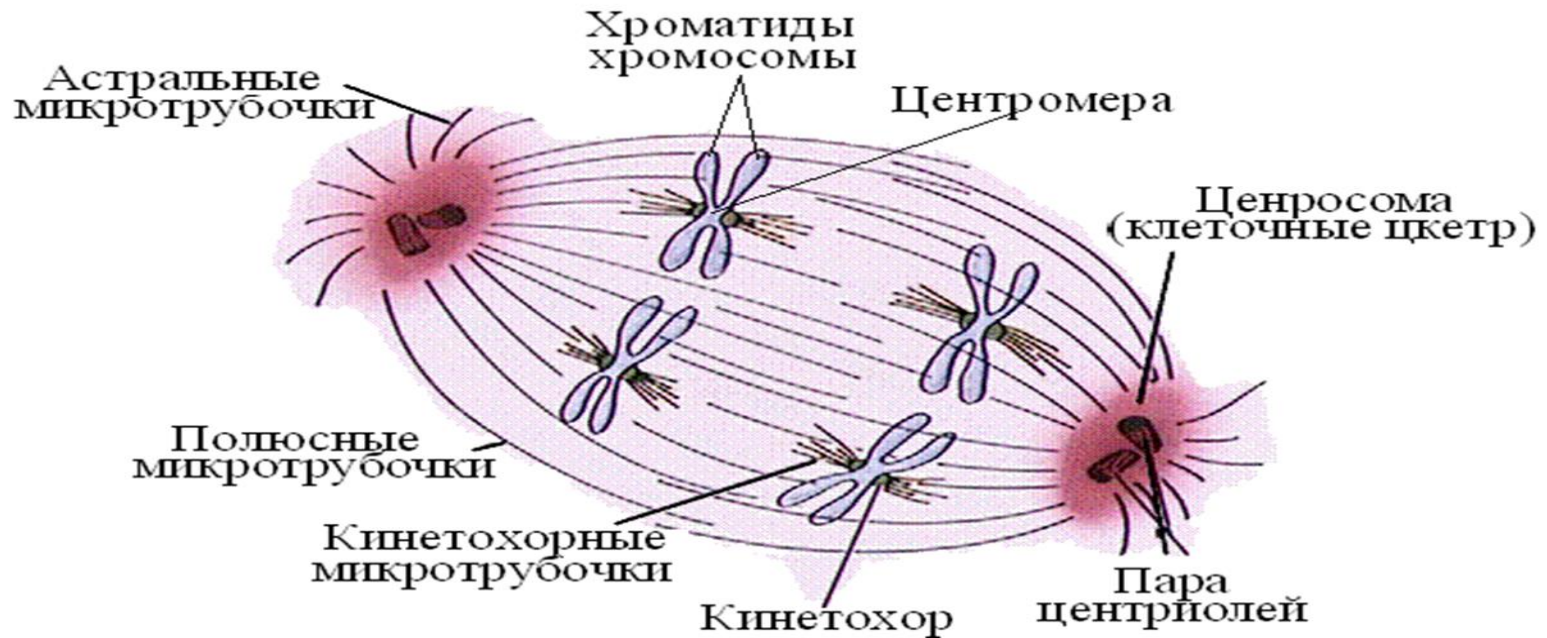
- Содержание генетического материала не изменяется.



Метафаза.

- **В животных клетках** хромосомы располагаются так, что центромерные участки обращены к центру веретена, а плечи — к периферии. Такое расположение хромосом носит название **«материнской звезды»**.
- **В растительных клетках** такого упорядоченного расположения нет.
- К концу метафазы завершается процесс обособления сестринских хроматид. Их плечи лежат параллельно друг другу, видна разделяющая их щель. Контакт между ними сохраняется только в области центромеры

Анафаза



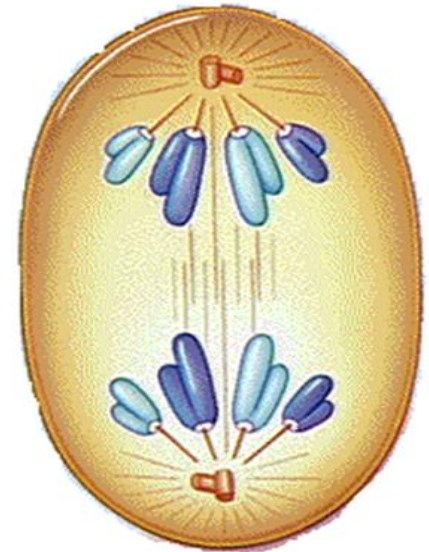
- ***В анафазе выделяют два этапа А и В.***
- Во время **анафазы А** движение хроматид осуществляется за счет сокращения кинетохорных микротрубочек.

Анафаза)

А в **анафазе В** за счет удлинения полюсных и астральных микротрубочек полюса деления клетки отодвигаются дальше, что и формирует дополнительные тянущие силы и способствует расхождению хроматид к полюсам. С этого момента их называют **дочерними хромосомами**.

- **Анафаза** — самая короткая стадия митоза (несколько процентов от всего времени).

В результате анафазы **на разных полюсах клетки** оказываются **два идентичных диплоидных набора однохроматидных хромосом**.

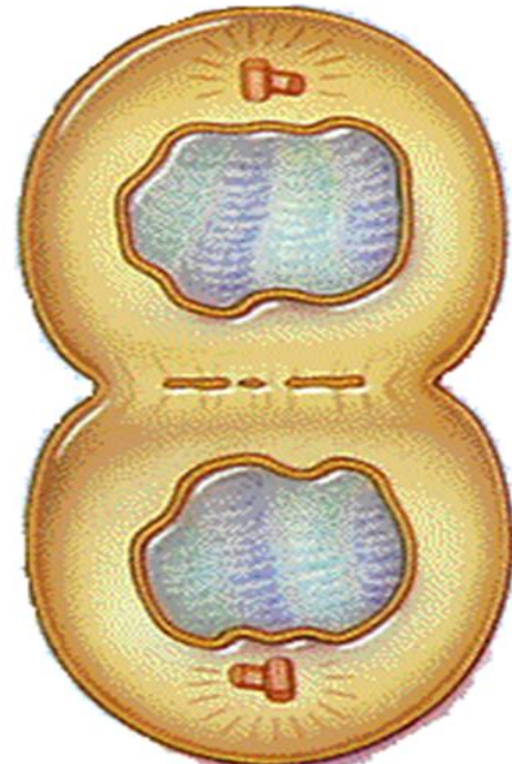
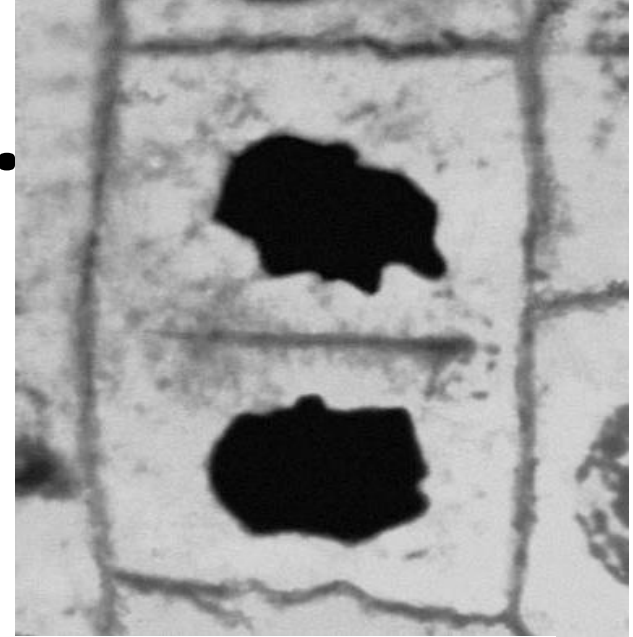


Телофаза.

Она начинается с остановки хромосом и кончается **реконструкцией нового интерфазного ядра.**

Хромосомы **деконденсируются, увеличиваются в объеме.** В местах их контактов с мембранными пузырьками цитоплазмы **строится новая ядерная оболочка.** После ее замыкания **формируется ядрышко.**

Митотическое **веретено** (веретено деления) **разрушается.**



Цитокинез

- За телофазой обычно следует **цитокинез**. Если он не происходит, то образуются многоядерные клетки (эндосперм растений, плазмодий миксомицетов).
- При **делении клеток животных** строго в экваториальной плоскости веретена деления закладывается перетяжка. Она углубляется до тех пор, пока не образуются две клетки. Важную роль при этом играет цитоскелет. Клеточные органеллы распределяются достаточно произвольно.
- **Клетки растений** делятся путем внутриклеточного образования перегородки.

Таким образом, в результате митотического деления происходит точное воспроизводство генетического материала и его равномерное распределение между дочерними клетками, что обеспечивает постоянство кариотипов особей вида и генетическую преемственность в многочисленных поколениях клеток.

Это имеет огромное положительное значение для закрепления полезных признаков и свойств в ряду поколений

- ***В то же время митоз закрепляет и отрицательные качества. Такая консервативность препятствует эволюционным изменениям.***
- ***Митоз обуславливает важнейшие явления жизнедеятельности: рост, развитие и восстановление тканей и органов, а также лежит в основе бесполого размножения организмов.***

- **Клетки** многоклеточного организма могут **находиться** в одном из **трех** **возможных состояний**:
- **В цикле;**
- **В стадии покоя** с сохранением возможности вернуться в цикл;
- **В стадии терминальной дифференцировки**, при которой способность делиться полностью утрачивается. (**зрелые нейроны, зернистые лейкоциты крови, кардиомициты**).

Категории клеточных комплексов

- выделяют несколько **различных категорий** клеточных комплексов в многоклеточном организме, которые отличаются по своей митотической активности:

1. Обновляющиеся клеточные комплексы – они представлены не однородными наборами клеток: **стволовые, покаящиеся, специализированные, погибшие**

- В организме есть **постоянно обновляющиеся ткани** – различные типы **эпителия, кроветворные ткани**. В таких тканях существует пул клеток, которые постоянно делятся, заменяя отработавшие или погибающие типы клеток (например, клетки **крипт кишечника, клетки базального слоя покровного эпителия, кроветворные клетки костного мозга**).

В организме существуют также *клетки, которые не размножаются в обычных условиях*, но вновь приобретают это свойство при определенных условиях, в частности при необходимости регенерации тканей и **органов** (*стволовые*).

- **2) Растущие клеточные комплексы**
большинство клеток в них находятся **«вне цикла»** в **G0** периоде - в таких комплексах отмечается наличие и специализированных клеток и в тоже время всегда есть клетки либо в стадии митоза либо готовые к нему приступить

3) Стабильные клеточные комплексы – *нейроны и кардиомиоциты* – для них характерна высокая дифференцировка и *утрата способности к митозу* будут отмечаться только *возрастные изменения.*

Митотический индекс

Для характеристики митотической активности в тканях определяют митотический индекс – это количество делящихся клеток, разделенных на 1000 клеток этой ткани.

Митотический индекс:

Число делящихся клеток / 1000 клеток

По величине М.И, судят о типе клеточного комплекса:

100/1000 – обновляющиеся

10/1000 – растущие

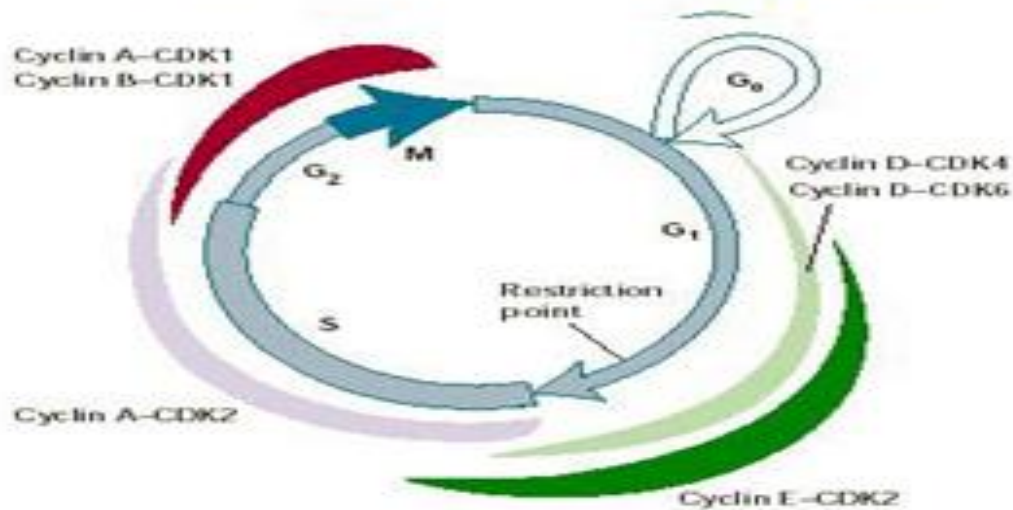
1/1000 - стабильные

Регуляция митотического цикла

- Процесс пролиферации (деления) клеток жестко регулируется как самой клеткой (регуляция клеточного цикла, прекращение или замедление синтеза аутокринных ростовых факторов и их рецепторов), так и ее микроокружением (отсутствие стимулирующих контактов с соседними клетками и матриксом, прекращение секреции и/или синтеза паракринных ростовых факторов).
- Нарушение регуляции пролиферации приводит к неограниченному делению клетки, что в свою очередь инициирует развитие онкологического процесса в организме.

Факторы регулирующие митотическую активность клеток

Жизненный цикл



Жизненный цикл клетки регулируется белками циклинами, концентрация которых меняется на разных фазах цикла. Толщина цветных секторов соответствует концентрации циклинов.

Регуляторные факторы,
контролирующие размножение клеток

- **Экзогенные факторы** находятся в микроокружении клетки и взаимодействуют с поверхностью клетки.
- Факторы, которые синтезируются самой клеткой и действуют внутри нее, относятся к **эндогенным факторам**

Экзогенные факторы

- **Ритмический** - зависит от **внешних** факторов (ритма активности, света температуры) и **внутренних** (нейрогуморальная регуляция)
- **Пищевой** – полноценное питание стимулирует митотическую активность
- **Стресс** – снижает клеточную репродукцию

эндогенные факторы

- Эндокринный – саматотропин и гормоны щитовидной железы
- Продукты - распада тканей стимулируют митозы и способствуют регенерации
- Митогены – акселераторы
- Цитостатики – супрессоры
- Генетические факторы

- В 1989 году была присуждена Нобелевская премия за открытие двух типов генов, управляющих размножением клеток:
- **Протоонкогены** акселераторы – стимулируют митоз;
- **Протоонкогены** супрессоры – подавляют митоз

Протоонкогены акселераторы

Кодируют семейство белков
называемых **циклинзависимыми
киназами** (ЦЗК 1,2,3,4,5,6 и
циклинов А, В, С, Д, Е.

Протоонкогены супрессоры

Кодируют другую группу

белков-ферментов

подавляющих процессы деления

клеток : Р13, Р15, Р16, Р53 и

убиквитин

точки рестрикции, (чикет поинт точки)

Четкую смену фаз митоза определяют несколько так называемых «точек рестрикции», (чикет поинтов) **после прохождения, которых наступление последующих событий становится обязательным(необратимым).**

При этом точки рестрикции совпадают с появлением в клетке особых регуляторных белков - циклинов и циклин-зависимых киназ (ЦЗК).

- **На разных стадиях** интерфазы и митоза **работают различные комплексы циклинов и ЦЗК**, что и обуславливает четкую смену событий митоза.

Для того чтобы клетка вступила МЦ, она должна получить на мембрану митогенный сигнал, который должен дойти до ядра.

- Перенос митотического сигнала от периферии клетки к ее генетическому аппарату начинается с активации ростовых факторов.

Ростовые факторы (регуляторы пролиферации) секретируются одними клетками, а действуют на другие, которые должны вступить в митоз.

- *Ростовые факторы* это небольшие белки, которые связываются с рецепторами клеточной поверхности, в результате возникает волна возбуждения, так называемый трансмембранный перенос сигнала.

Он происходит в виде реакций фосфорилирования при помощи системы белков ферментов, которые синтезируются под контролем одной группы протоонкогенов.

- Основную функцию, связанную с инициацией пролиферации, берет на себя **плазматическая мембрана** клетки, которая с помощью молекул-рецепторов **воспринимает** различные внеклеточные **митогенные сигналы** и обеспечивает транспорт в клетку веществ, принимающих участие активации деления
- Клетка, получившая митогенный сигнал запускает процесс деления.

Этапы регуляции митотического цикла

1. Точка рестрикции – R1 – это самый **ответственный момент** (период), так как решается «судьба клетки» - войдет она вновь в цикл деления или перейдет в период покоя, а может быть и в стадию терминальной дифференцировки.

- Но когда выбор сделан и клетка вступает в цикл деления, все последующие этапы совершаются автоматически.

**Фактором стимулирующим
клетку к делению является
белок *RUS*, который выделяется
соседними клетками**

Полученный от белка RUS митогенный сигнал включает первый Прото -окоген, который кодирует образование комплекса **ЦЗК 2 + ЦикД**. Этот комплекс в свою очередь запускает работу других генов, кодирующих ферменты репликации ДНК. А далее в конце пресентетического периода(R2/S)- точка рестрикции – R2 - включаются гены кодирующие комплексы **ЦЗК 4 + ЦикД, ЦЗК 5,6 + ЦикД**, которые **необходимы для осуществления дорепликативной репарации** т.к. организму нужны клетки с нормальной ДНК.

S-периода(механизмы регуляции)

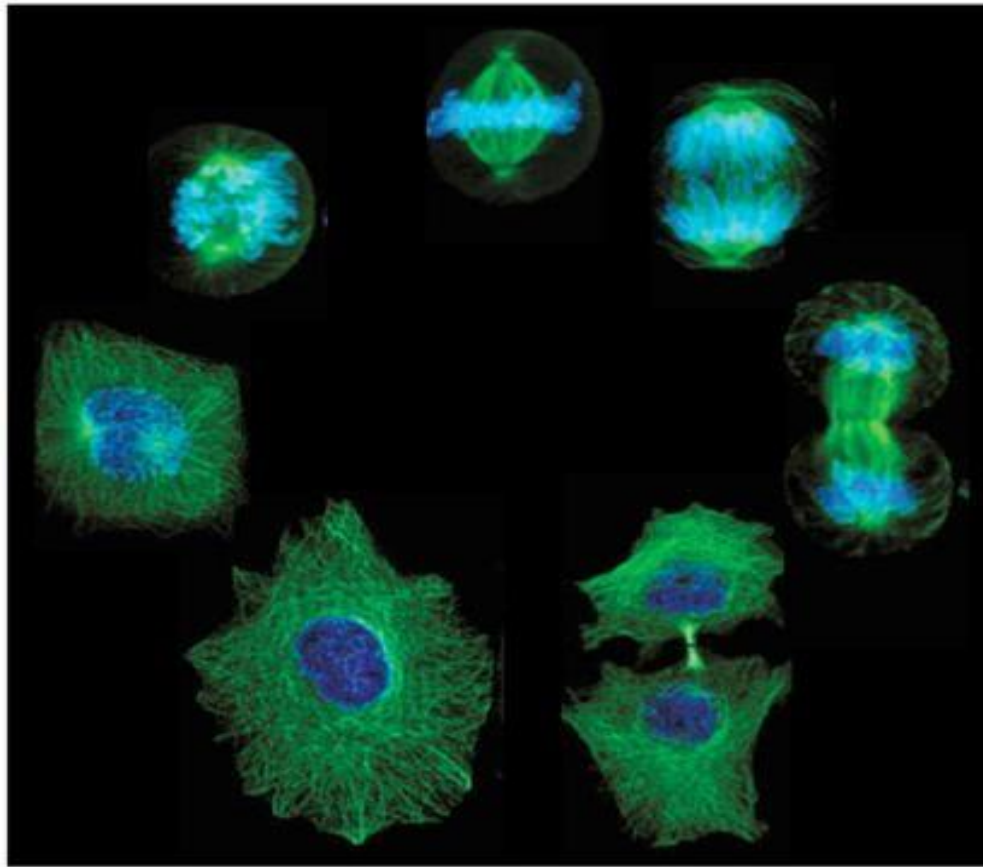
- Начало *S-периода* знаменуется *появление* еще *одного комплекса ЦЗК 2 + ЦикЕ*, который *запускает* работу ферментов *репликации* и инициирует собственно начало удвоения ДНК.
- Затем *включается активатор S в сочетании с ЦЗК 2 + ЦикА*, который *обуславливает элонгацию* синтеза молекулы ДНК.
- В это же время *появляются еще ЦЗК + Цик*, которые *предотвращают повторную репликацию ДНК* (их отсутствие ведет к образованию политентных хромосом),они препятствуют преждевременной укладки ДНК в хромосомы.

G2 фаза(механизмы регуляции)

- G2 фаза – это этап клеточного цикла, который начинается после завершения синтеза ДНК, но до начала её конденсации.
- Основным регулятором прохождения G2 фазы служит комплекс циклин B-CDK2 и митоз стимулирующий фактор (МСФ).
- Выключение клеточного цикла в G2 фазе происходит вследствие инактивации комплекса циклин B-CDK2.
- Регулятором перехода G2 в Митоз является комплекс циклин B-CDK1 + (МСФ).
- , его фосфорилирование /дефосфорилирование регулирует вход в М фазу. R3 (G2/M)

- Повреждения ДНК или наличие нереплицированных участков предотвращает переход в М фазу.
- Запускается митоз *распадом комплекса B-CDK1 и повышением в 10 раз концентрации Ca²⁺ (циклин B разрушается с помощью убиквитина в протеосомах).*
- Регуляция этой фазы и завершение митоза *осуществляется благодаря МСФ при взаимодействии его с убиквитином*

- Во взрослом организме человека клетки различных тканей и органов имеют неодинаковую способность к делению. **Кроме того при старении интенсивность пролиферации клеток снижается (т.е. увеличивается интервал между митозами).**
- Еще в 60-ых годах прошлого века **Леонард Хейфлик** установил, что в клеточных культурах соматические клетки человека способны делиться ограниченное число раз. При этом предельное число делений (названное лимитом Хейфлика) сильно зависит от возраста индивидуума, которому эти клетки принадлежат: так клетки
 - новорожденных делились 80-90 раз;
 - 70-летние 20-30 раз.
- Достигнув лимита клетки, переходили в состояние сенесенса – одряхления, которое характеризовалось резким изменением метаболизм, и в первую очередь нарушением репликации ДНК, а затем наступала гибель клеток.
- Все это заставило задуматься о молекулярных генетических механизмах этого явления, т.е. что побуждает клетку делиться, специализироваться и гибнуть на молекулярном уровне.



Существование клетки во времени. Митотический цикл клетки, его регуляция.

Типы деления клеток



Типы деления клеток

соматических

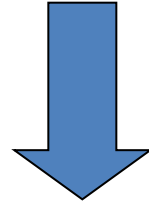
ПОЛОВЫХ

Митоз
греч "митос"
- нить

Амитоз

Мейоз
греч "мейоз" -
уменьшение

Жизненный (клеточный) цикл клетки - совокупность процессов, происходящих от образования клетки до ее гибели.



G₀-периода – период покоя

- это покоящиеся клетки, переставшие размножаться. При необходимости такие клетки могут возвращаться «в цикл».

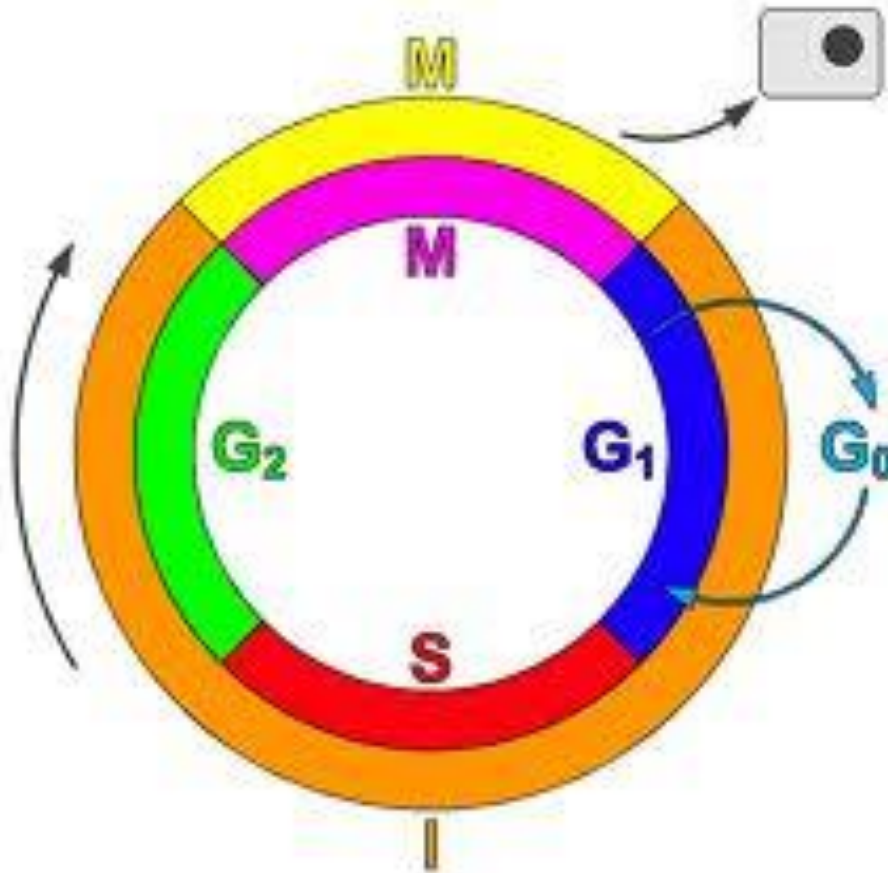
Пример: таких клеток много в обновляющихся тканях (печени, костном мозге, эпителии и т.д.)

Клетки G_n – периода –

периода дифференцировки покидающих «цикл» навсегда, клетки проходят терминальную (окончательную) дифференцировку, выполняют свою функцию и гибнут.

Пример: нервные клетки

Митотический цикл - это часть жизненного цикла, совокупность процессов протекающих в клетке от одного деления до другого.

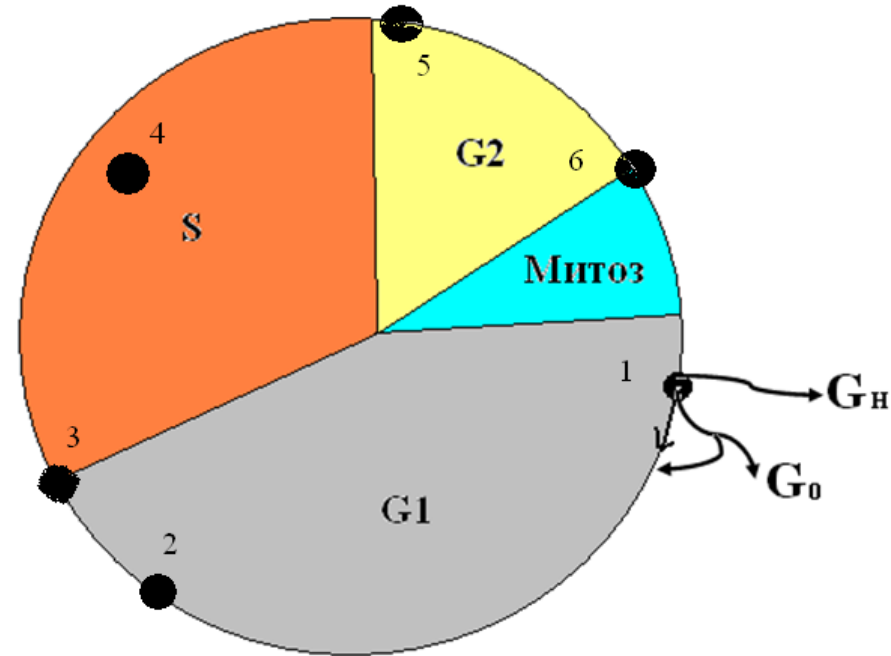


В митотическом цикле эукариотической клетки выделяют:

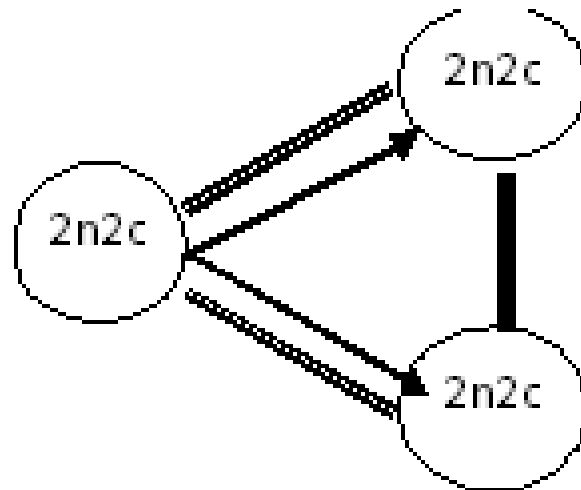
- **Интерфазу**
- **Митоз.**

Периоды интерфазы

- **Пресинтетический (G_1)** – рост клетки, активные процессы метаболизма, накопление РНК и белков – набор хромосом $2n2c$
- **Синтетический (S)** – репликация ДНК, синтез РНК и белков (гистонов)
- **Постсинтетический (G_2)** – синтез РНК и белков (белки веретена деления), формируется фибриллярный ореол вокруг центриолей, запас энергии - набор хромосом - $2n4c$



- **Митоз** - это непрямое деление эукариотических клеток, при котором происходит точное распределение генетического материала между двумя дочерними клетками, каждая из которых получает диплоидный набор хромосом, идентичный исходной клетке.

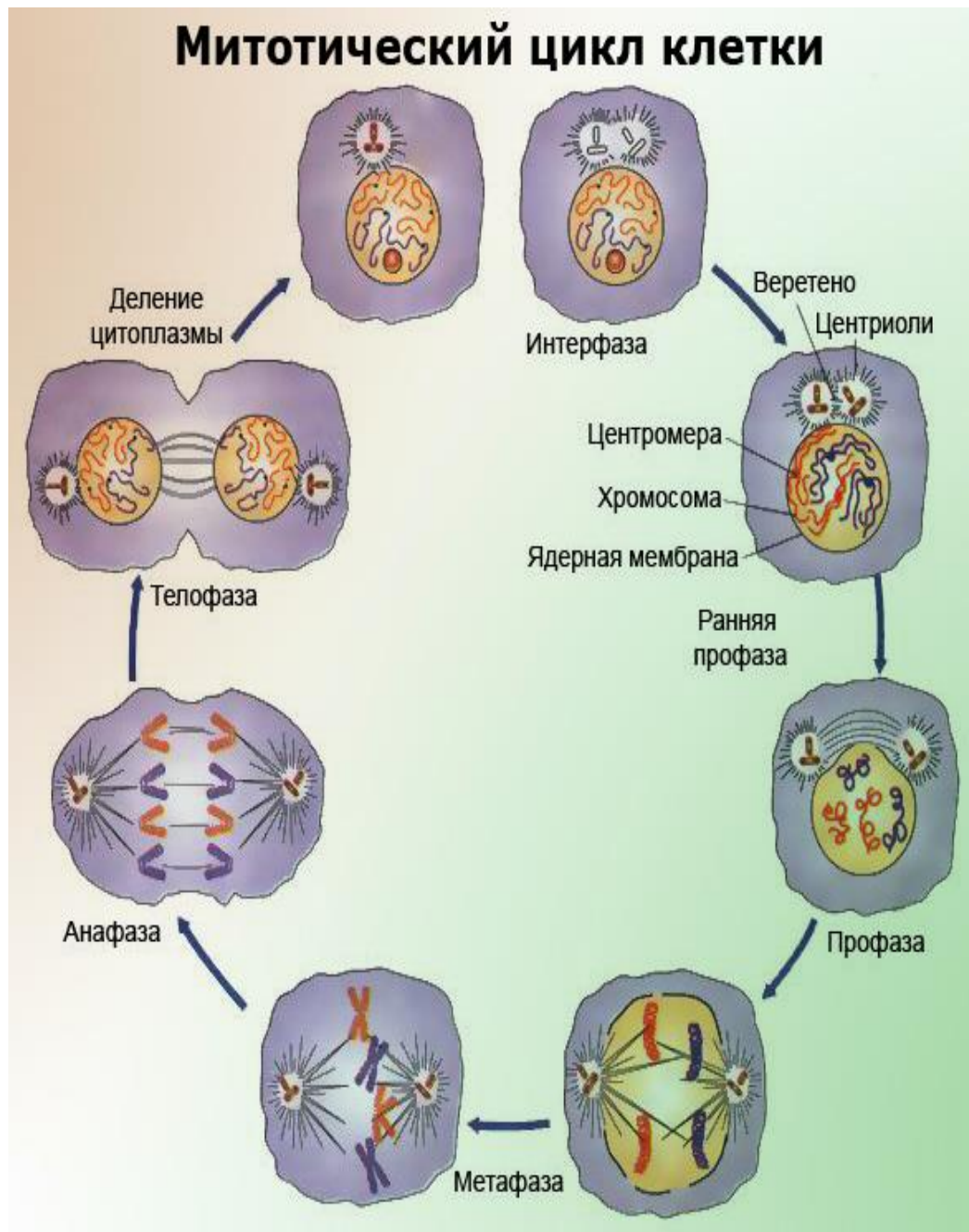


Митоз включает
в себя два процесса:

- I. кариокинез
- II. цитокинез.

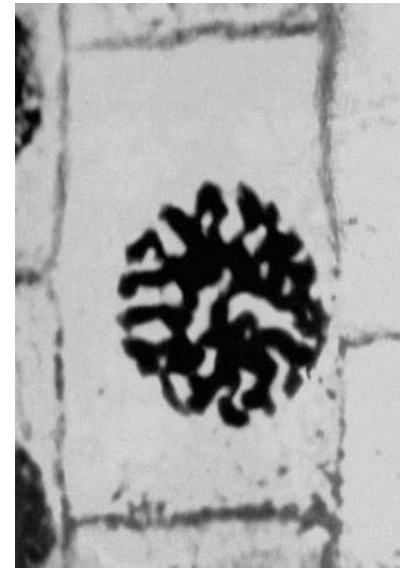
Стадии кариокинеза

- 1. профаза
- 2. метафаза
- 3. анафаза
- 4. телофаза



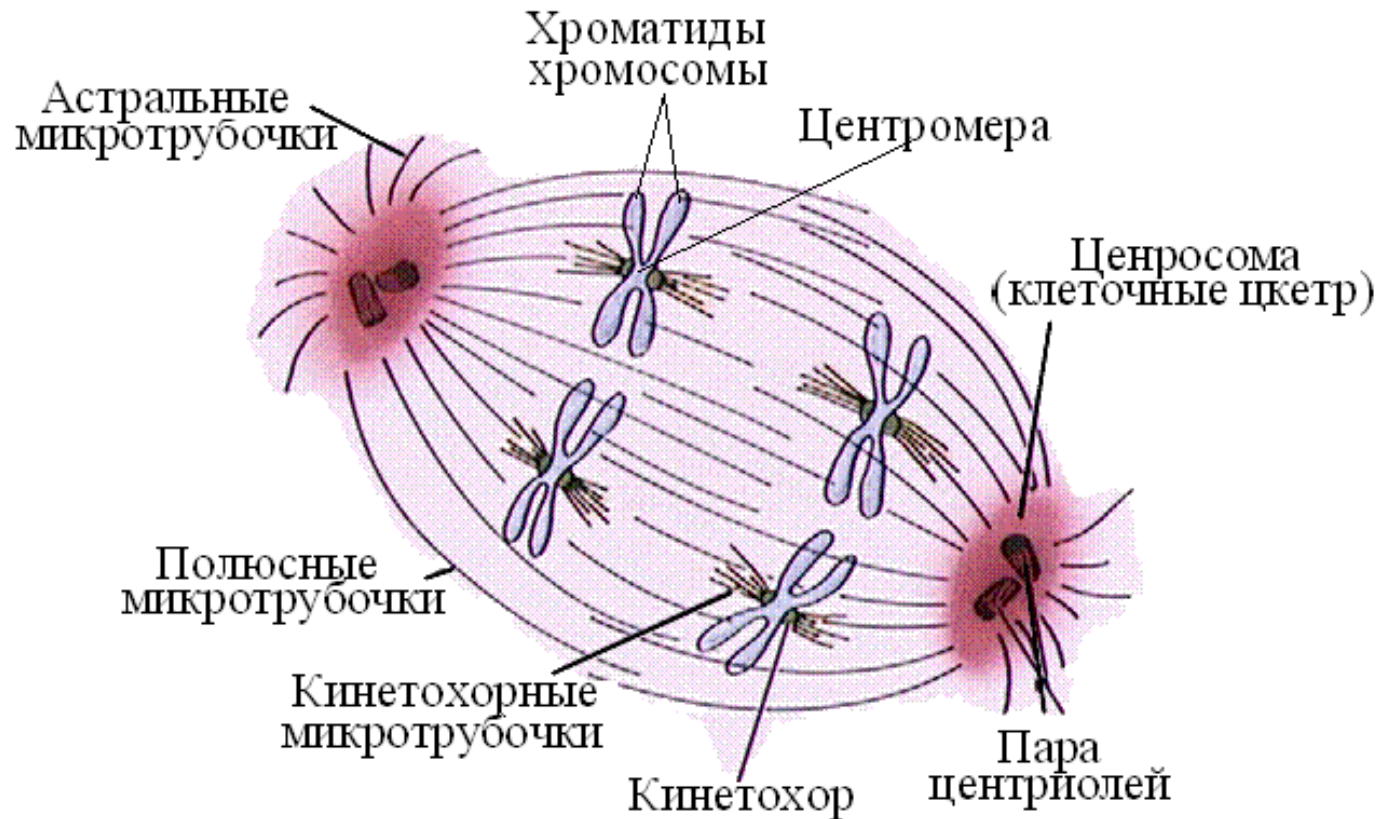
Профаза

- Происходит спирализация хромосом.
- Исчезают ядрышки,
- Разрушается ядерная оболочка.
- К концу профазы центриоли расходятся к полюсам клетки.
- Образуется веретено деления.



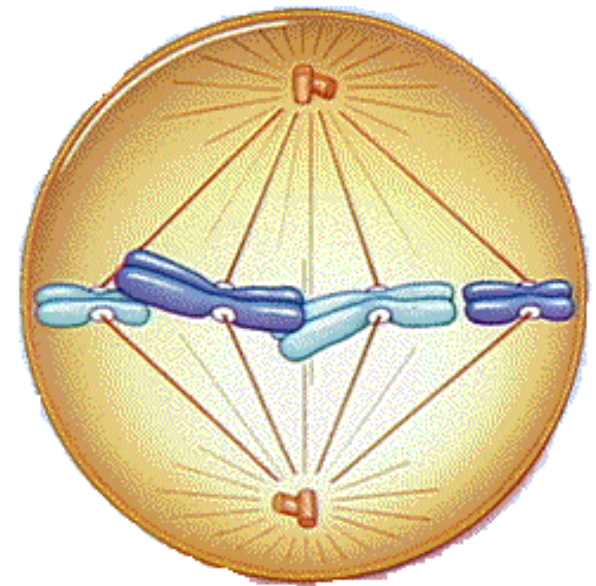
Микротрубочки веретена деления

1. Кинетохорные
2. Полюсные
3. Астральные



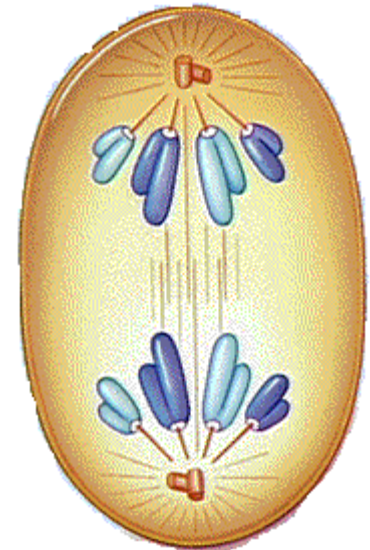
Метафаза.

- Содержание генетического материала не изменяется - набор хромосом $2n4c$.
- Образуя хромосомы
- Двухроматидные хромосомы выстраиваются по экватору, образуя метафазную пластинку.
- К хромосомам прикрепляются нити веретена деления.
- Формирование «материнской звезды».



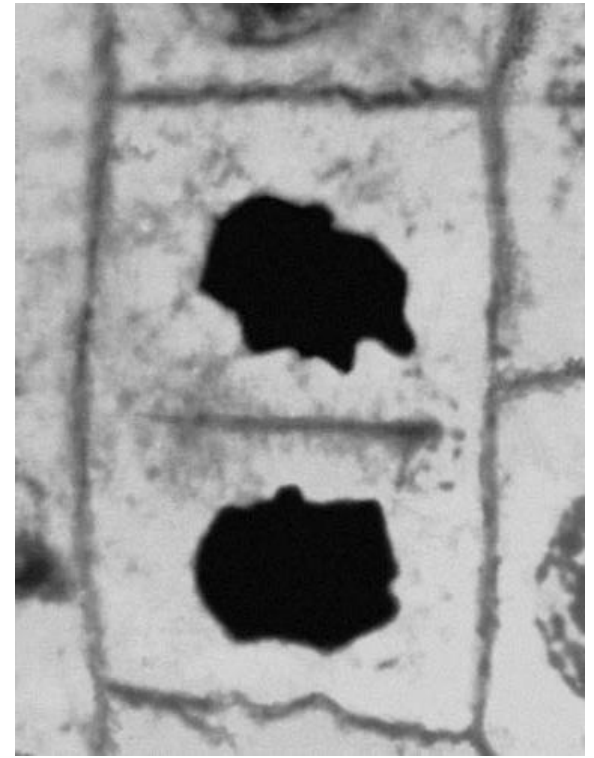
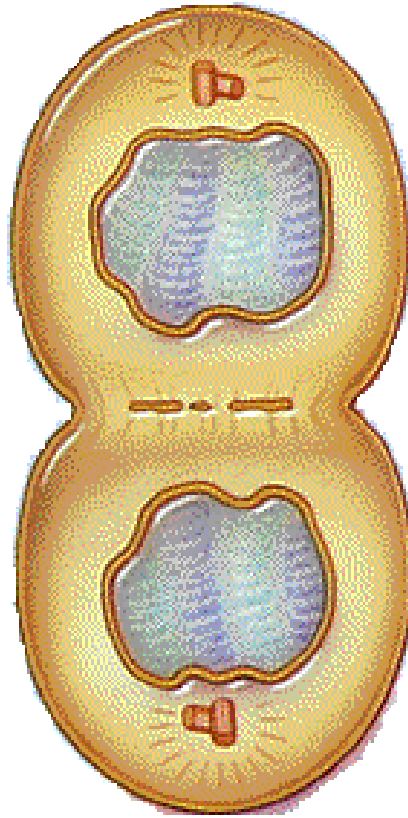
Анафаза

- **Начинается внезапно.**
- **Сестринские хроматиды синхронно удаляются друг от друга к полюсам клетки**
- **С этого момента сестринские хроматиды называют дочерними хромосомами.**
- В результате анафазы на разных полюсах клетки оказываются два идентичных набора хромосом:
диплоидный однохроматидных набор хромосом - $2n2c$.

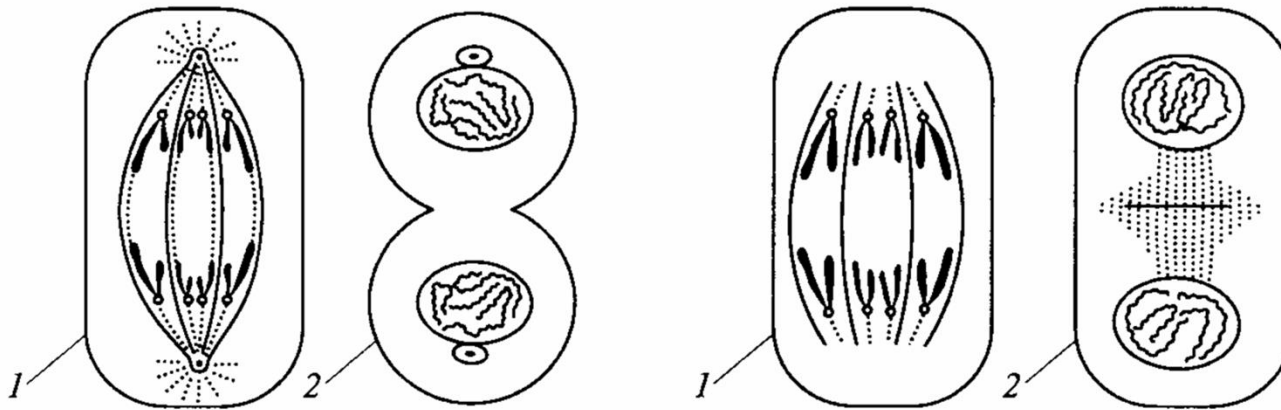


Телофаза.

- Происходят процессы обратные процессам профазы.



Деление цитоплазмы (цитокенез)



*Деление цитоплазмы в клетках животных (а)
и растений (б) (из учебника Чебышева, 2005):
1 – анафаза; 2 – телофаза*

Особенности митоза у растений и у животных

Растительная клетка	Животная клетка
<ul style="list-style-type: none">• Центриолей нет• Звезды не образуются• Образуется клеточная пластинка• При цитокинезе не образуются борозды (перетяжки)• Митозы происходят главным образом в меристемах	<ul style="list-style-type: none">• Центриолы имеются• Звезды образуются• Клеточная пластинка не образуется• При цитокинезе образуется борозда• Митозы происходят в различных тканях и участках организма

Значение митоза

- ***В результате митотического деления происходит точное воспроизводство генетического материала и его равномерное распределение между дочерними клетками, что обеспечивает постоянство кариотипов особей вида и генетическую преемственность в многочисленных поколениях клеток.***
- ***В результате митоза из одной диплоидной клетки образуются две дочерние клетки с диплоидным набором хромосом***
- ***Митоз обуславливает важнейшие явления жизнедеятельности: рост, развитие и восстановление тканей и органов, а также лежит в основе бесполого размножения организмов.***

Митотический индекс

Выделяют категории клеточных комплексов, которые отличаются по своей митотической активности.

- **а) Обновляющиеся клеточные комплексы** (например, [клетки крипт кишечника](#), клетки базального слоя покровного эпителия, кроветворные клетки [костного мозга](#)).
- **б) Растущие клеточные комплексы** большинство клеток находятся «вне цикла» в G_0 периоде – в таких комплексах отмечается наличие и специализированных клеток и клеток либо в стадии митоза либо готовых к нему приступить.
- **в) Стабильные клеточные комплексы** – нейроны и кардиомиоциты – для них характерна высокая дифференцировка и утрата способности к митозу. В таких клетках отмечаются только возрастные изменения.

Для характеристики митотической активности в тканях определяют **митотический индекс** – это количество делящихся клеток на 1000 клеток этой ткани:

$$\boxed{\text{Митотический индекс}} = \frac{\text{Число делящихся клеток}}{1000 \text{ клеток}}$$

Формы патологии митоза:

- Повреждение хромосом под действием ядов (метанол, колхицин). При этом возникает нарушение целостности хромосом, приводящее к неправильному расхождению их к полюсам.
- Повреждение митотического аппарата приводит к неравномерному распределению хромосом между дочерними клетками.
- Нарушение цитокинеза — возникновение преждевременного или позднего образования борозд деления.

Регуляция митотического цикла

Процесс пролиферации клеток регулируется регуляторными факторами



Экзогенные факторы –
находятся в
микроокружении клетки и
взаимодействуют с ее
поверхностью

- Ритмический
- Пищевой

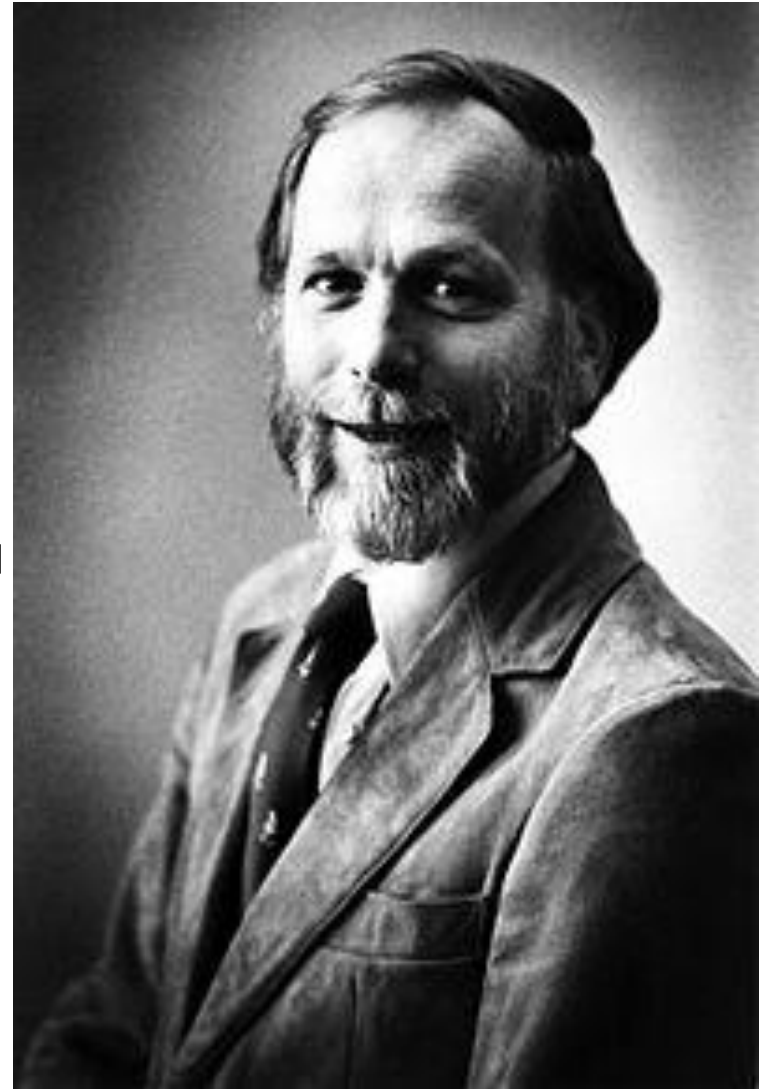
Эндогенные факторы –
синтезируются самой клеткой
и действуют внутри нее

- Эдокринный
- Цитокинный
- Митогены
- Цитостатики
- Генетический фактор

Генетический фактор регуляции митотического цикла

Д. Бишоп - американский иммунолог и микробиолог, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине 1989 года «за открытие клеточной природы ретровирусных онкогенов», которую он разделил с Харолдом Вармусом.

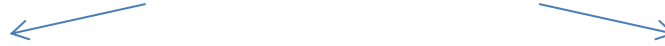
Профессор Калифорнийского университета в Сан-Франциско.



Джон Майкл Бишоп родился
22 февраля 1936, США

Генетический фактор регуляции митотического цикла

Д. Бишоп открыл 2 типа генов управляющих размножением клеток:



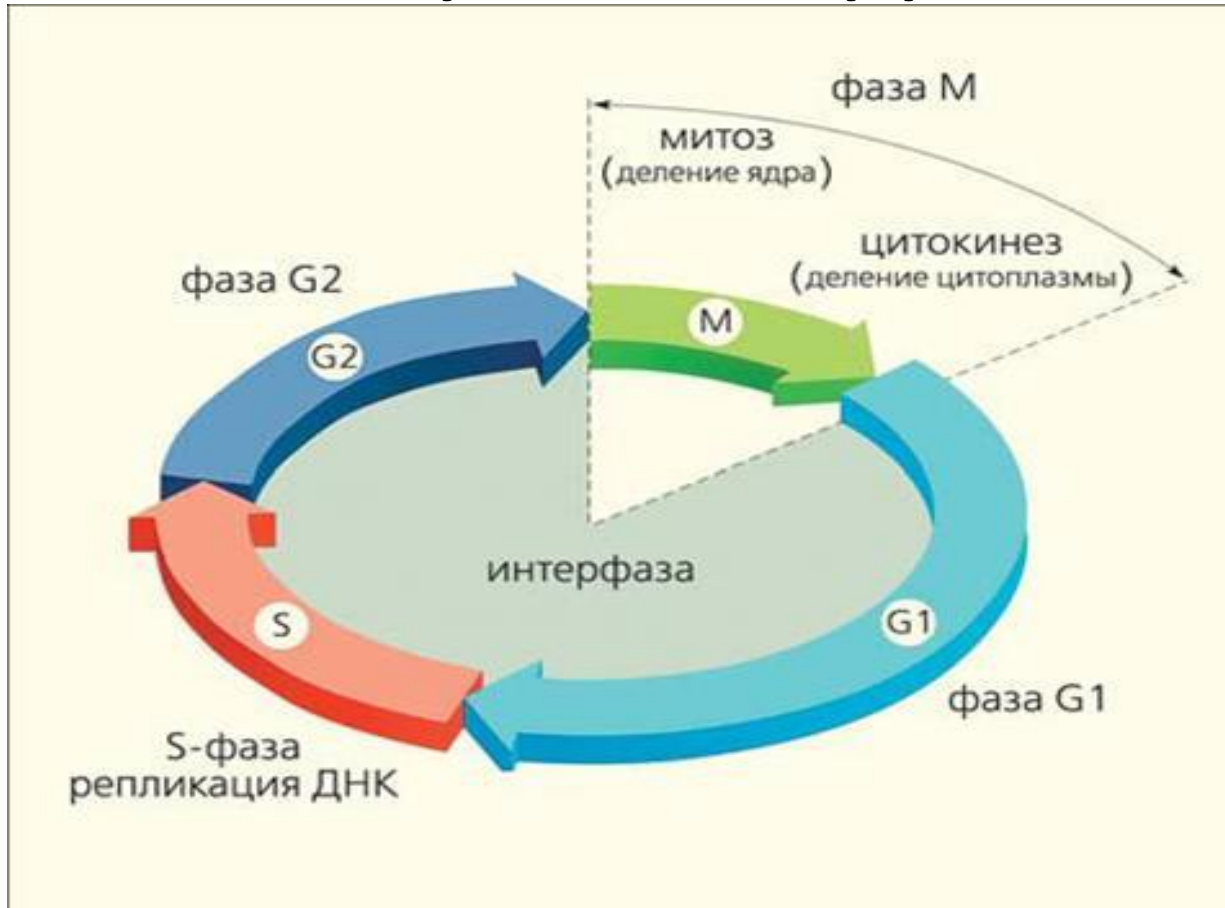
Протоонкогены акселераторы
– стимулирующие митоз

Кодируют семейство белков – **циклин-зависимых кинах** (ЦЗК 1, 2, ...) и **циклинов**

Протоонкогены супрессоры
– подавляющие митотическую активность

Кодируют группу белков – ***P, P, P, P*** и **убиквитин**

Периоды интерфазы

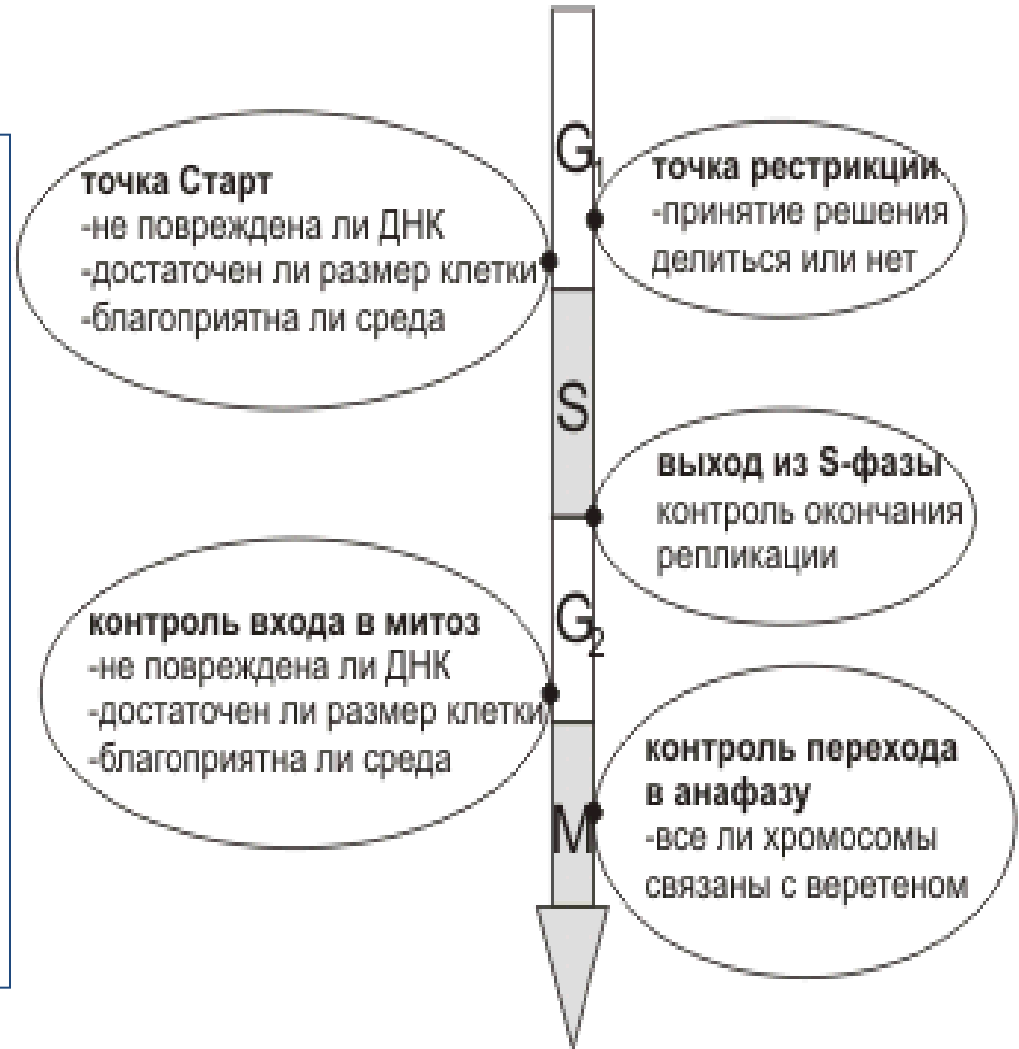


В митотическом цикле выделяют «**точки рестрикции**», после прохождения которых, наступление последующих событий становится необратимым

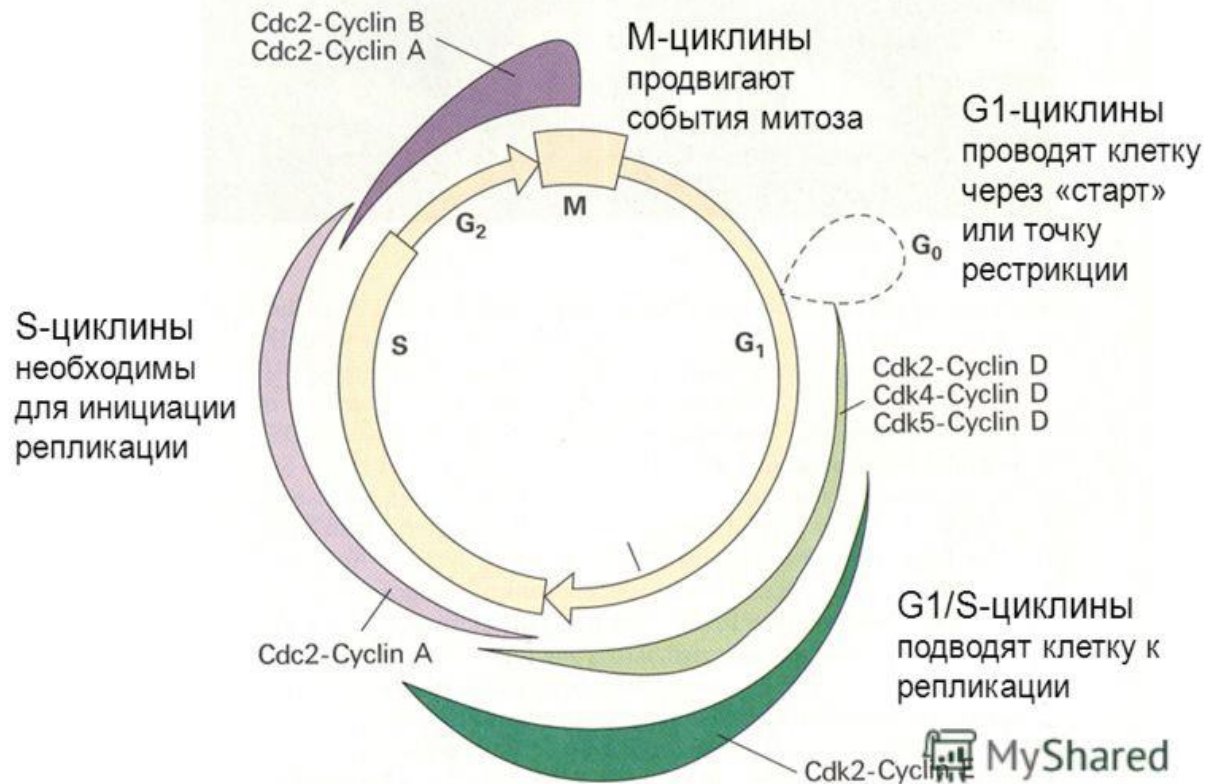
Точки рестрикции или "сверочные точки" (checkpoints)

Выделяют по меньшей мере четыре такие точки: **точка в G₁** , **точка в S** , **точка в G₂** и " **точку проверки сборки веретена деления** " в митозе

Точка рестрикции R, нужна для того, чтобы проклетки, остановленные в этом покое состоянии вступили в **фазу G₀** или **фазу G₁** клеточного цикла.

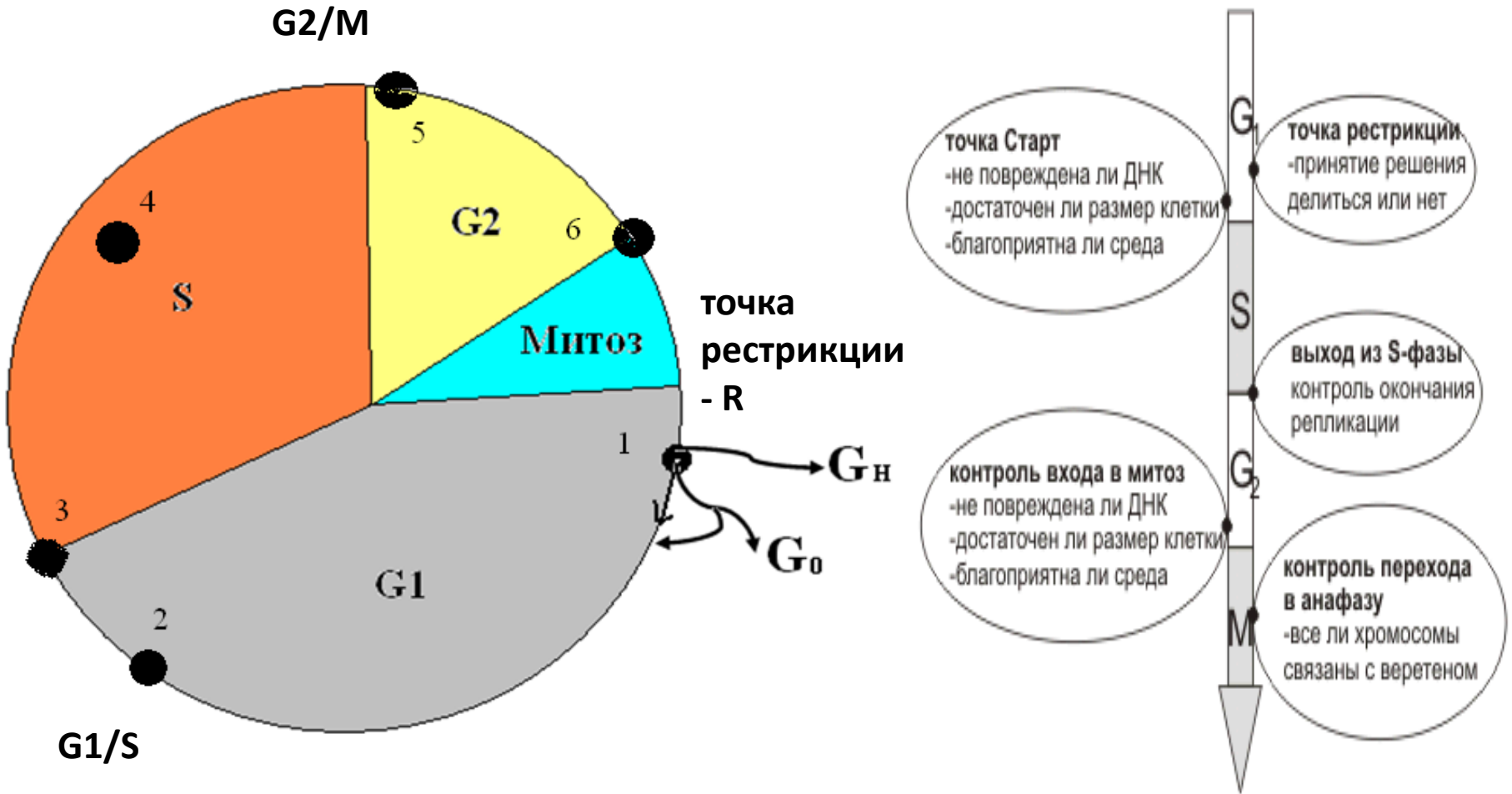


Циклины высших эукариот



Чтобы клетка вступила в МЦ, она должна получить на мембрану митогенный сигнал, который должен дойти до ядра. Перенос митогенного сигнала начинается с активации ростовых факторов (белков).

Периоды интерфазы



Назначение регуляторных механизмов клеточного цикла состоит не в регуляции прохождения клеточного цикла как такового, а в том, чтобы обеспечить, в конечном счете, безошибочность распределения наследственного материала в процессе репродукции клеток

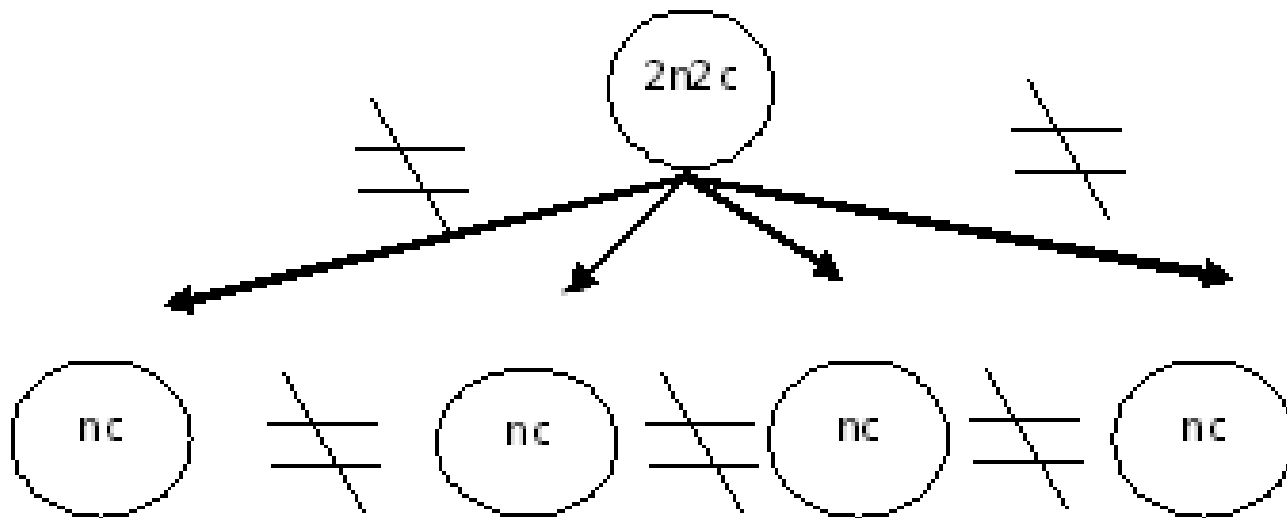
Спасибо за внимание

АМИТОЗ

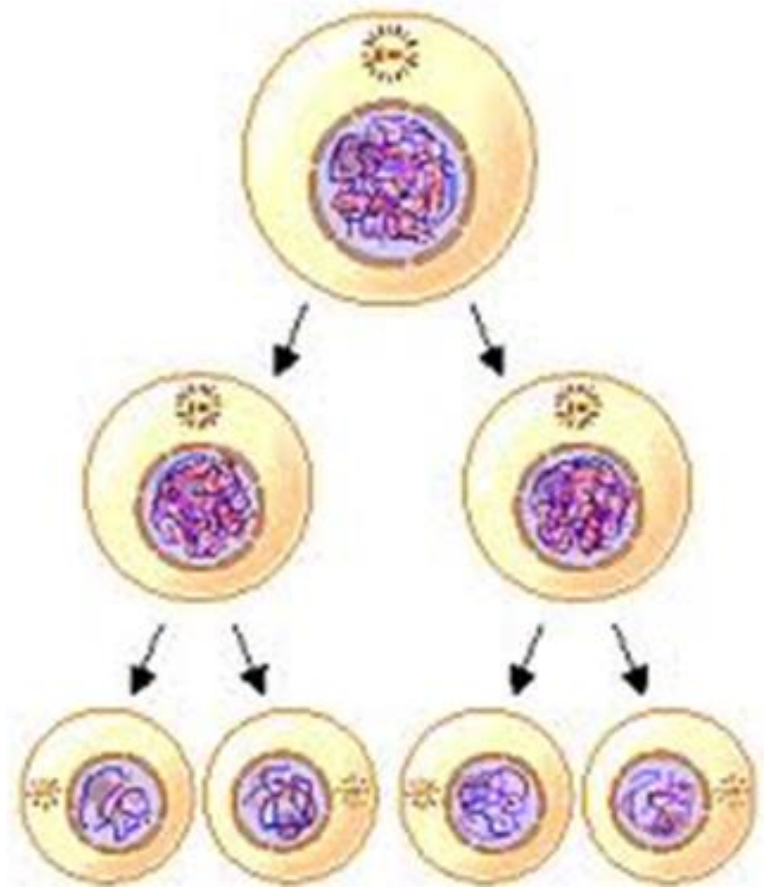


- ядро находится в интерфазном состоянии;
- хромосомы не выявляются;
- веретено деления не образуется;
- равномерного распределения генетического материала не происходит (из одной клетки образуются две не идентичные друг другу);
- возникают дву- и многоядерные клетки.

Мейоз - это редукционное деление, которое **лежит в основе образования половых клеток** – гамет у животных и спор у растений.



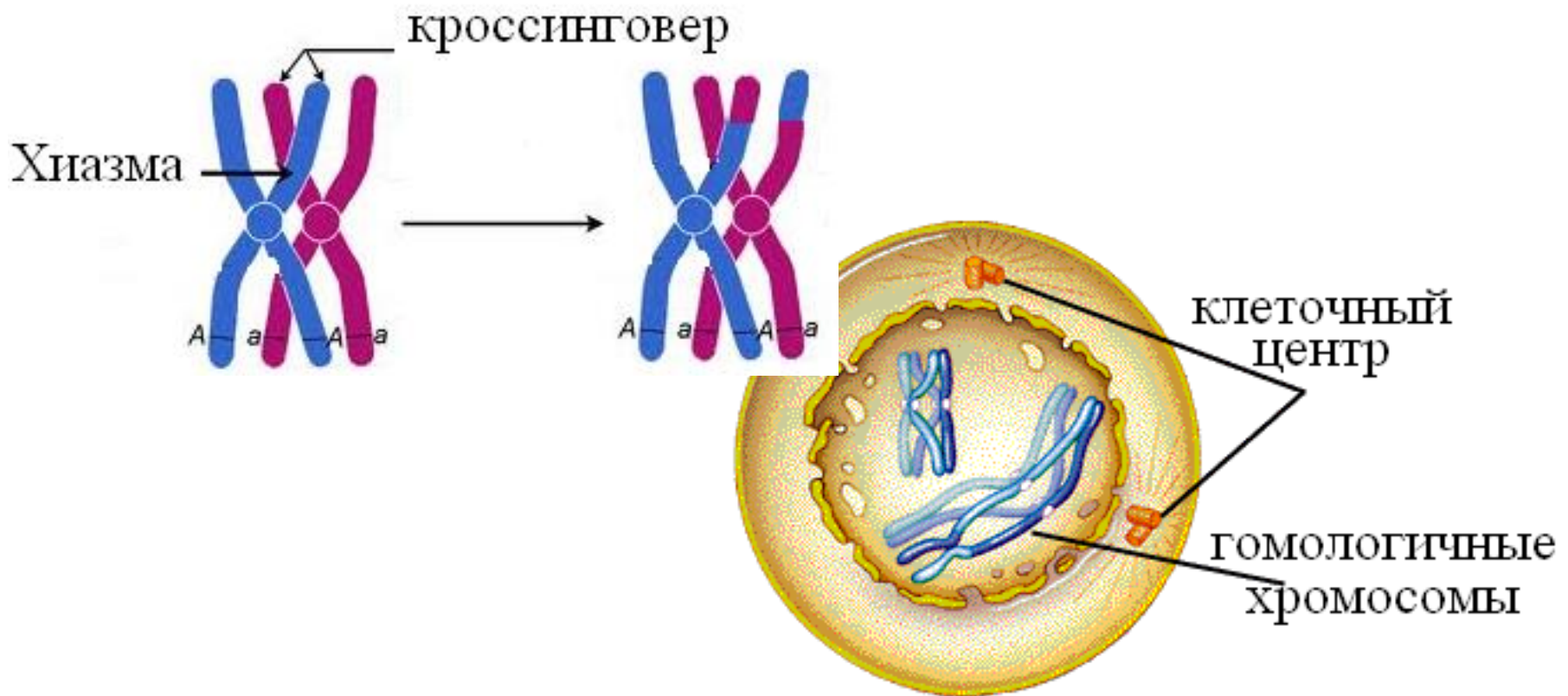
Последовательность стадий мейоза:	
Интерфаза	
Мейоз I	Профаза I
	Метафаза I
	Анафаза I
	Телофаза I
Интерфаза (интеркинез)	
Мейоз II	Профаза II
	Метафаза II
	Анафаза II
	Телофаза II



Профаза I мейоза

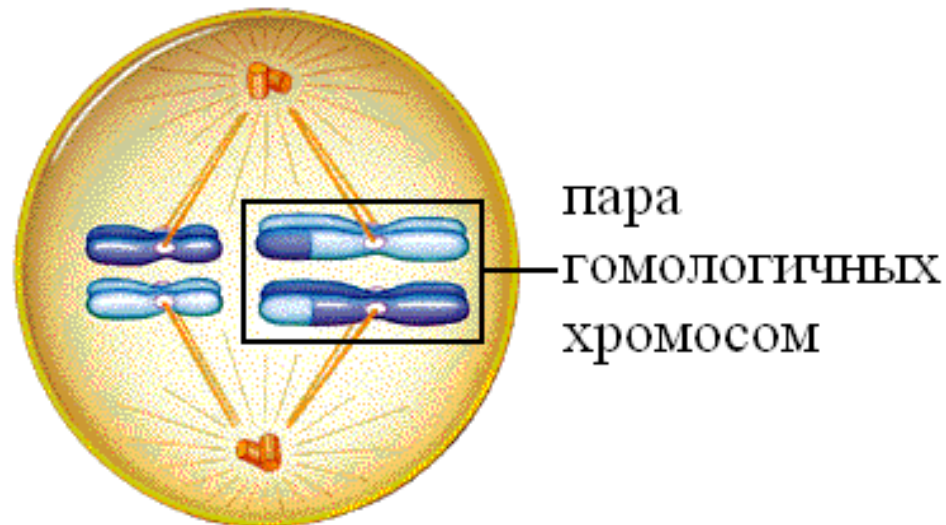
Отличия профазы I мейоза :

1. Конъюгация с образованием бивалентов
2. Кроссинговер



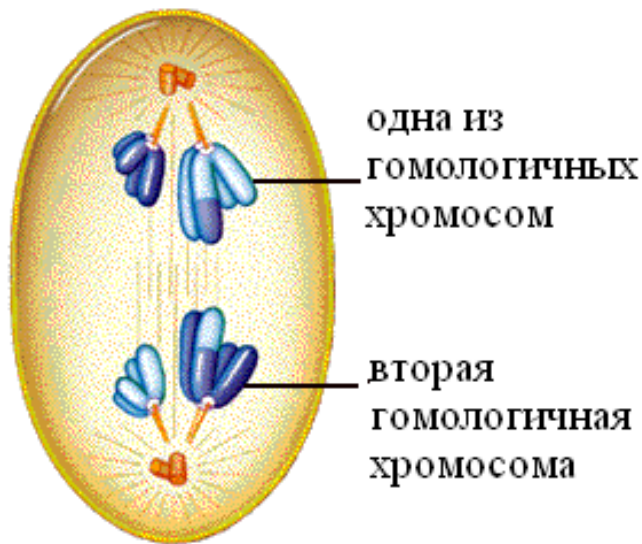
Метафаза I

- спирализация хромосом максимальна.
- Тетраплоидные биваленты располагаются в экваториальной зоне клетки, образуя метафазную пластинку.
- К гомологичным хромосомам присоединяются нити веретена деления.



Анафаза I

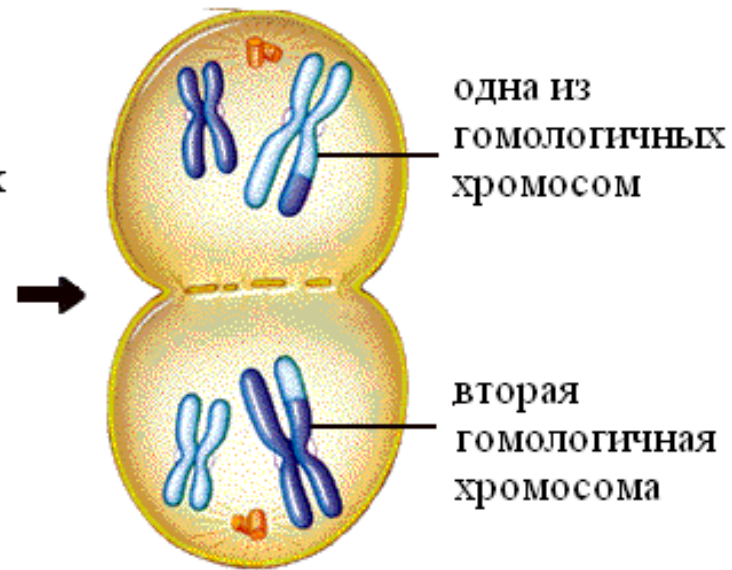
к полюсам расходятся
гомологичные
хромосомы
состоящие из двух
хроматид.



анафаза I

Телофаза I

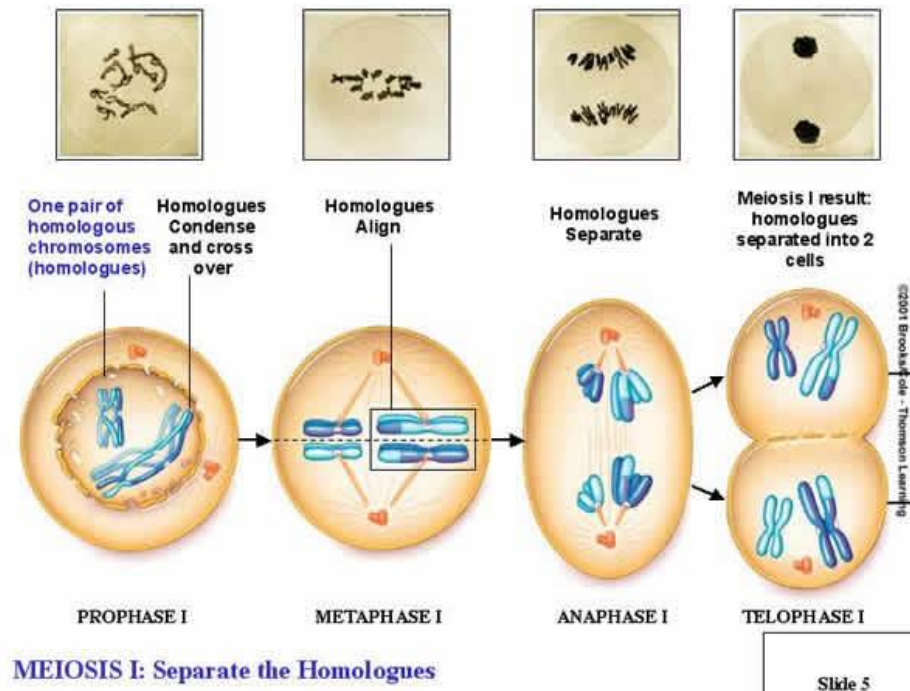
Восстанавливаются
структуры ядра.
Хромосомы остаются
конденсированными.



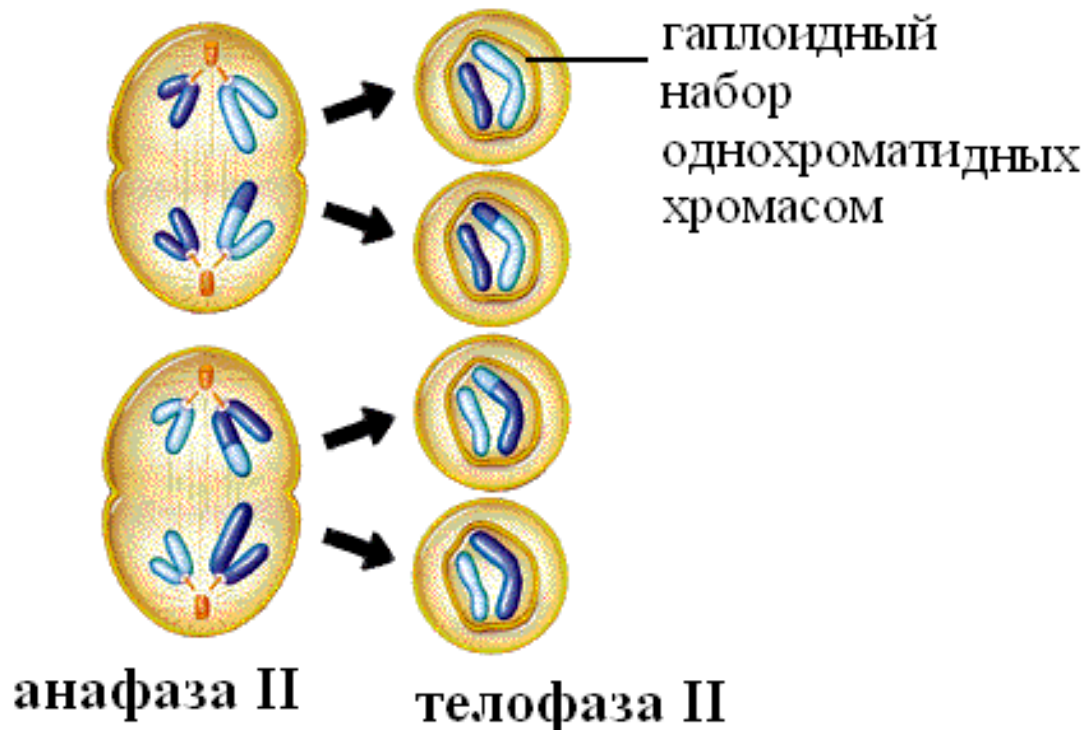
телофаза I

ИТОГ I мейотического деления:

- Из одной диплоидной клетки с двухроматидными хромосомами образуется 2 гаплоидные клетки с двухроматидными хромосомами: $n2c$ (произошла редукция хромосом),
- Хроматиды генетически не однородны, вследствие прошедшего кроссинговера.

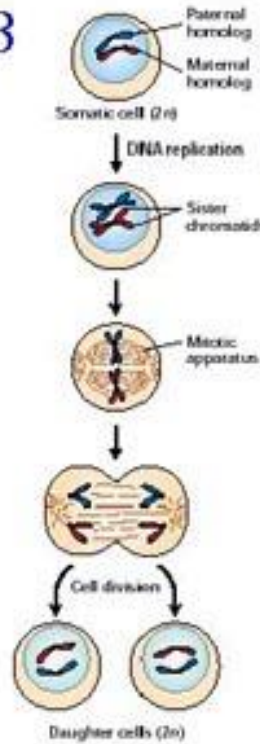


- Профаза II
- Метафаза II - на экваторе клетки выстраиваются двухроматидные хромосомы ($n2c$).
- В анафазе II - к полюсам расходятся хроматиды.
- Во время телофазы II - образуются ядра дочерних клеток, с гаплоидным набором однохроматидных хромосом - nc .



Сравнительная характеристика митоза и мейоза

МИТОЗ



репликация
ДНК

Деление
клетки

Дочерние клетки
(2n)

МЕЙОЗ

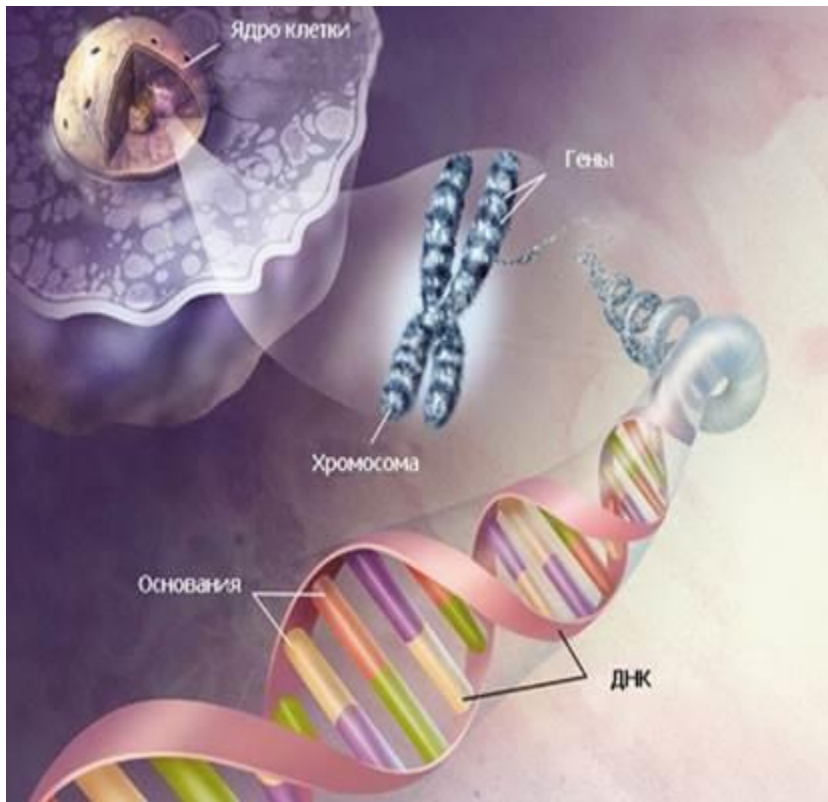


кроссинговер

Первое
мейотическое
деление клетки

Второе
мейотическое
деление клетки

Гаметы (1n)

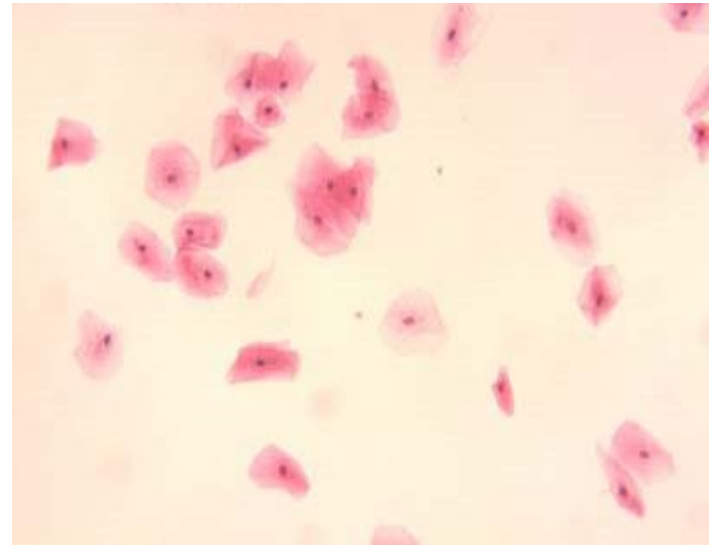
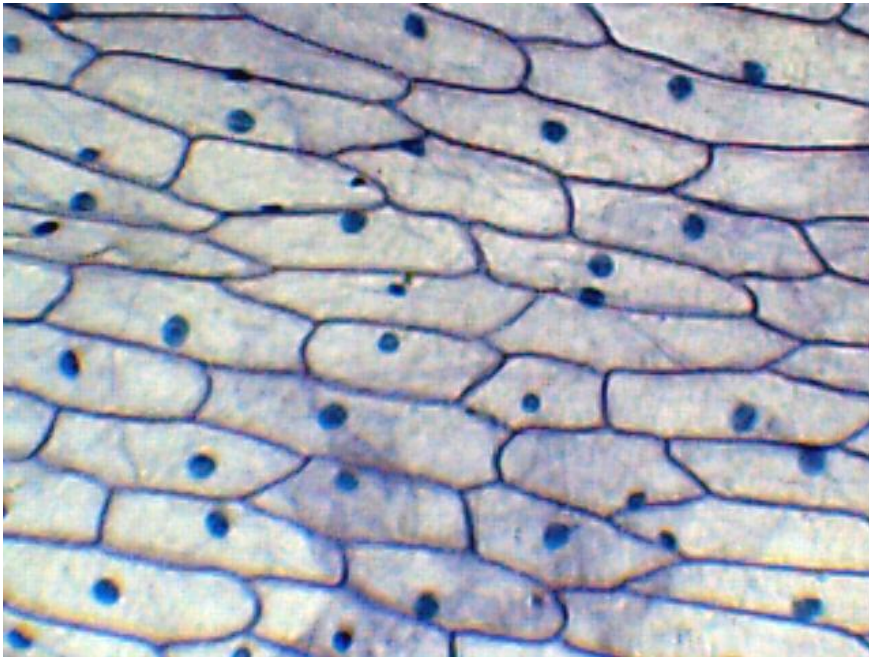
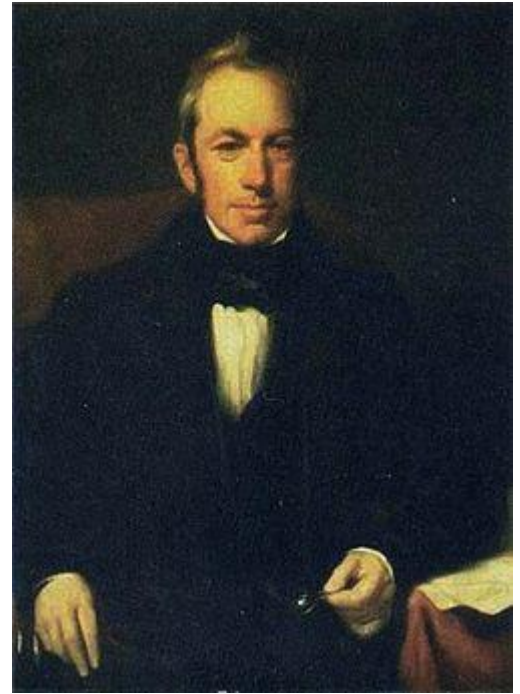


Уровни организации наследственного материала у про- и эукариот.

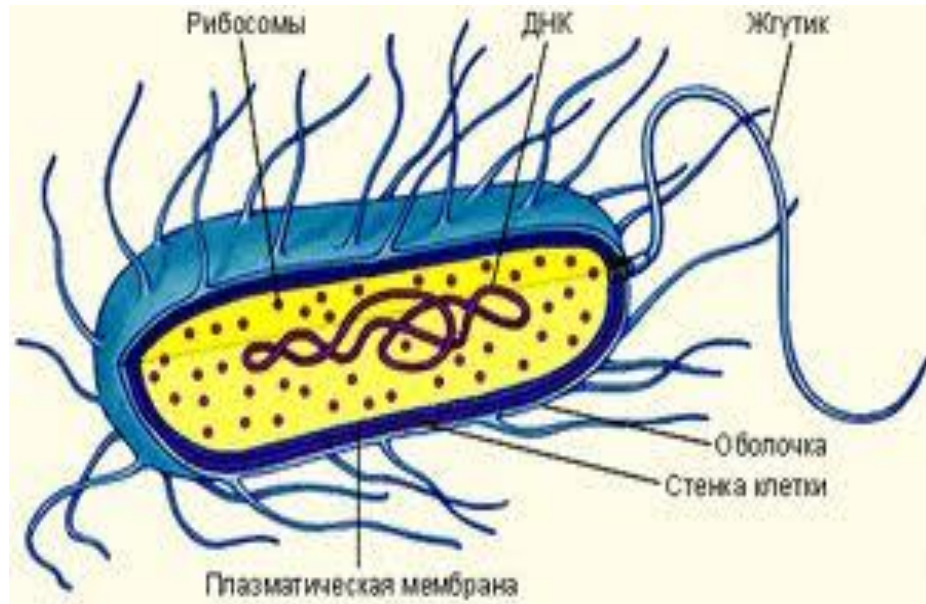
Строение ядра.
Строение хромосом.
Понятие кариотипа.



Ядро клетки было открыто в 1831 г. английским ботаником ***Робертом Брауном***. Он открыл его в клетках кожицы орхидных



Наследственный материал про- и эукариотической клетки



Прокариоты:

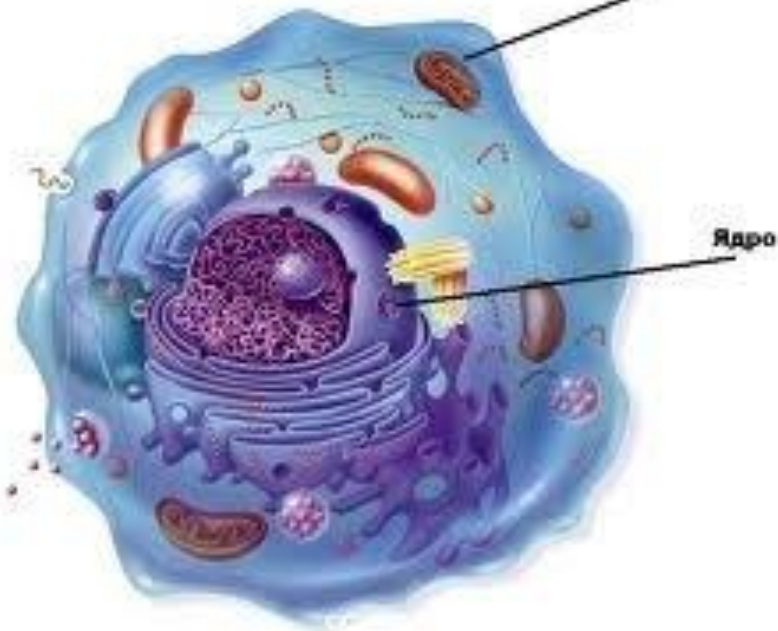
- Кольцевая молекула ДНК, образующая нуклеоид
- Генетический материал находится в цитоплазме



Эукариоты:

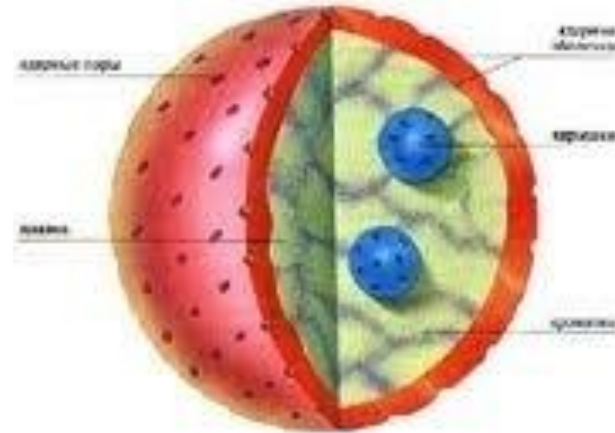
- ДНК имеет линейную структуру, связанную с белками и на определенном этапе организуется в хромосомы
- Генетический материал сосредоточен в ядре, митохондриях, пластидах

Митохондрия



Ядро

Ядро клетки



Основные функции ядра

1. Хранение и передача наследственной информации

- Репликация ДНК
- Репарация ДНК
- Кроссинговер

2. Реализация наследственной информации

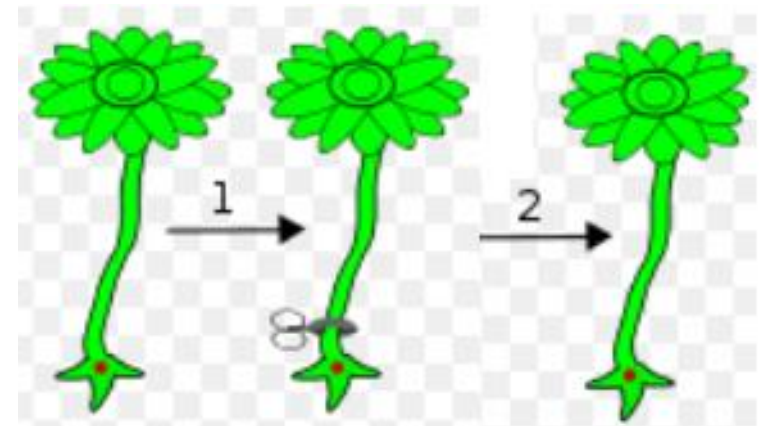
- Синтез белков в результате транскрипции и трансляции

Доказательства роли ядра в передаче наследственной информации

Опыты Геммерлинга

Объект опыта: одноклеточная водоросль (*Acetabularia*), имеющая форму гриба (шляпка, стебелек, корни). Ядро располагается в основании «стебелька».

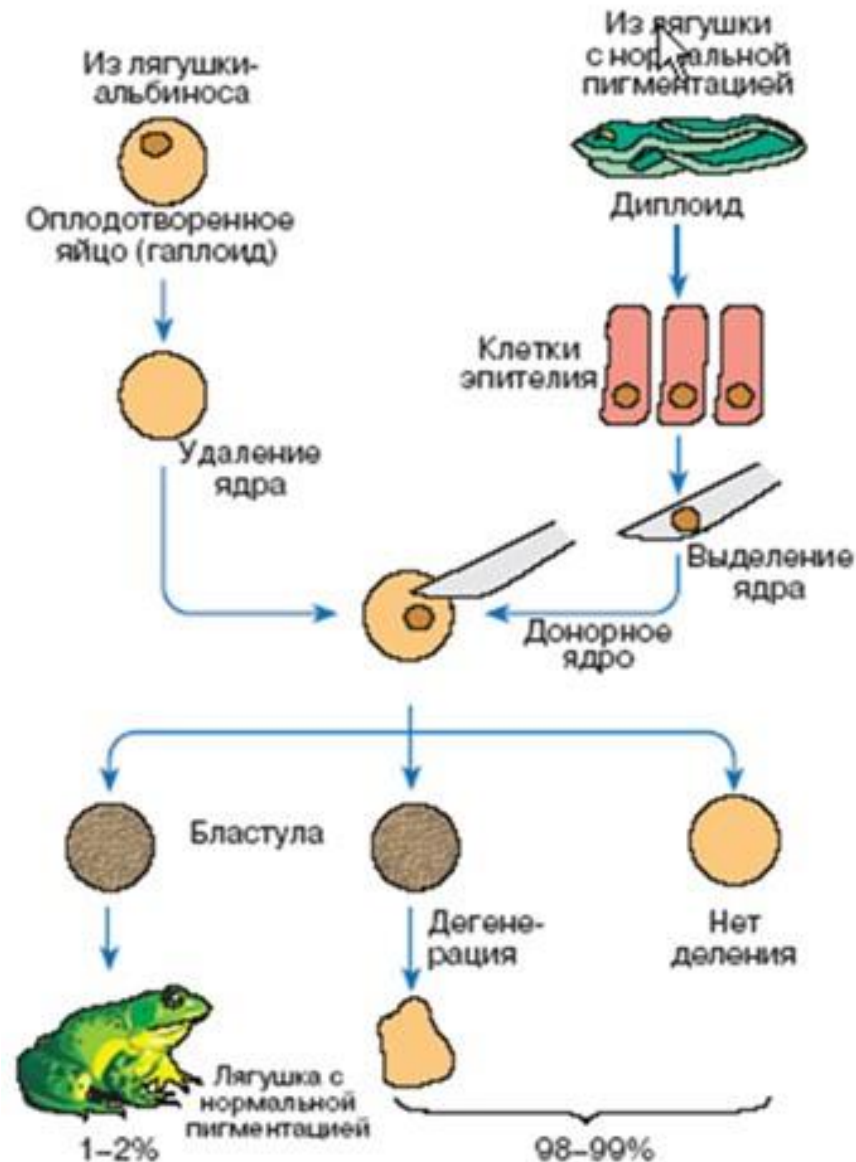
Если перерезать ножку, то нижняя часть продолжает жить, регенерирует шляпку и полностью восстанавливается после операции. Верхняя же часть, лишённая ядра, живет в течение некоторого времени, но, в конце концов, погибает, не будучи в состоянии восстановить нижнюю часть. Следовательно, ядро необходимо для метаболических процессов, лежащих в основе регенерации и соответственно роста.



Опыты с яйцеклетками лягушек

Объект: два подвида лягушек.

У одного из них (1 подвид) из яйцеклетки удаляли собственное ядро и на его место вносили ядро 2 подвида. В результате из такой яйцеклетки развивались лягушки с признаками 2 подвида. Таким образом, за хранение и передачу наследственной информации в клетке отвечает ядро.

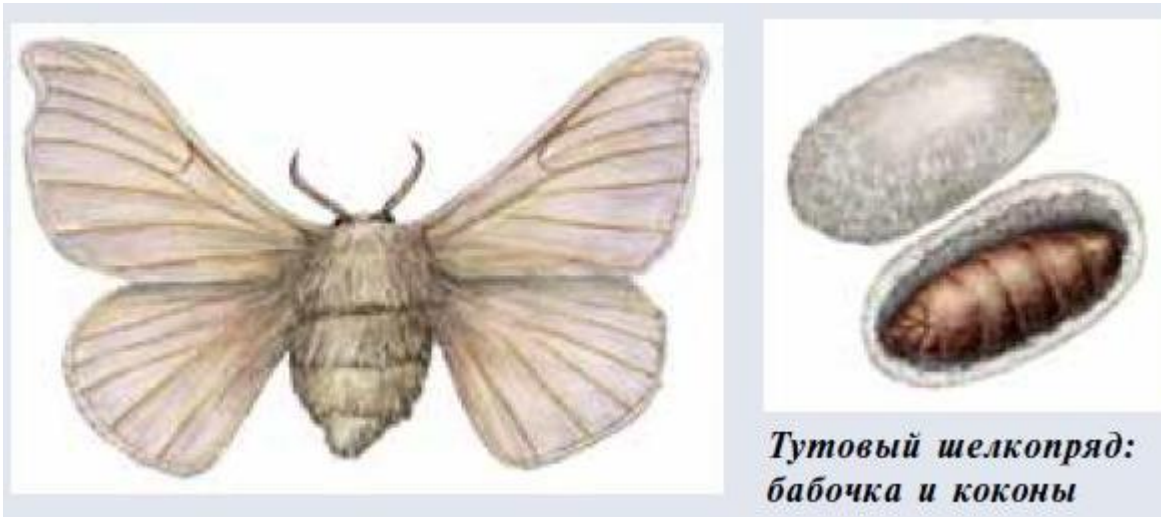


Опыты Астаурова с тутовым шелкопрядом

Объект: два подвида тутового шелкопряда. У одного подвида берут сперматозоиды, у другого яйцеклетку. После разрушения ядра яйцеклетки, ее оплодотворяют сперматозоидами. Т.к. у шелкопряда имеет место полиспермия (несколько сперматозоидов могут оплодотворять яйцеклетку) в цитоплазме одного подвида формируется ядро с генетическим набором второго подвида. Из такой яйцеклетки развиваются только самцы того подвида, у которых брали сперматозоиды.



**Астауров
Борис Львович**



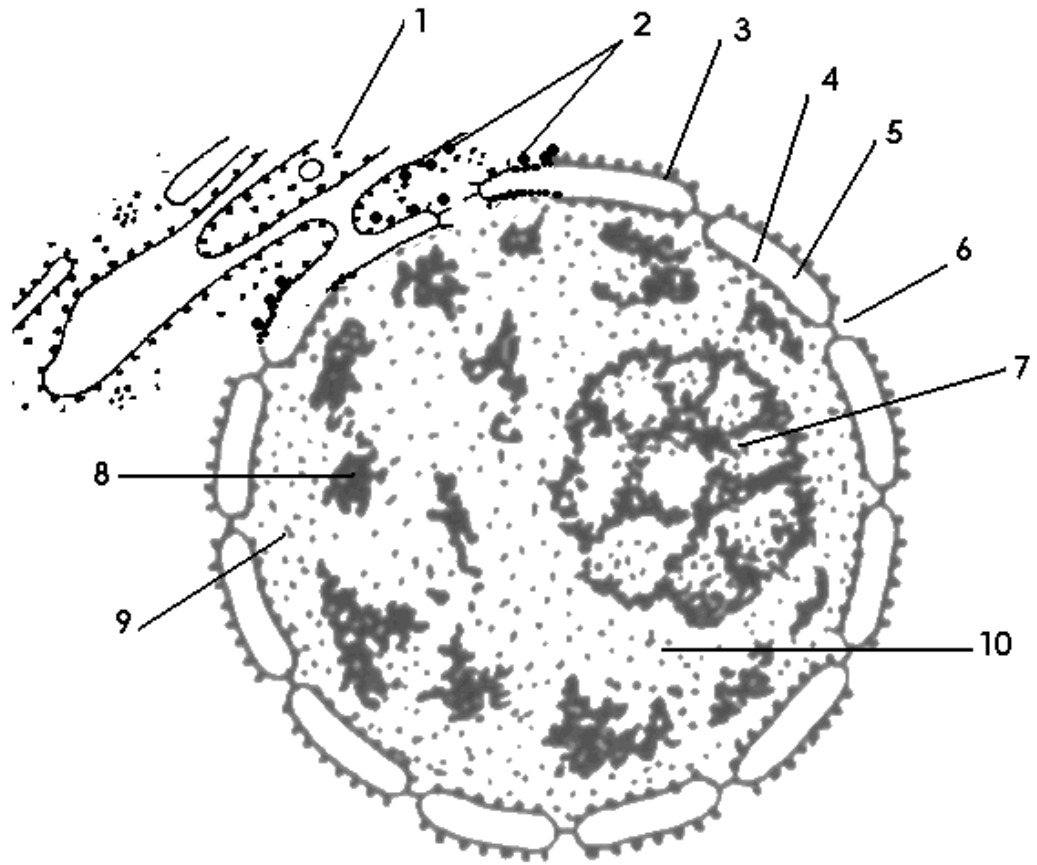
***Тутовый шелкопряд:
бабочка и коконы***



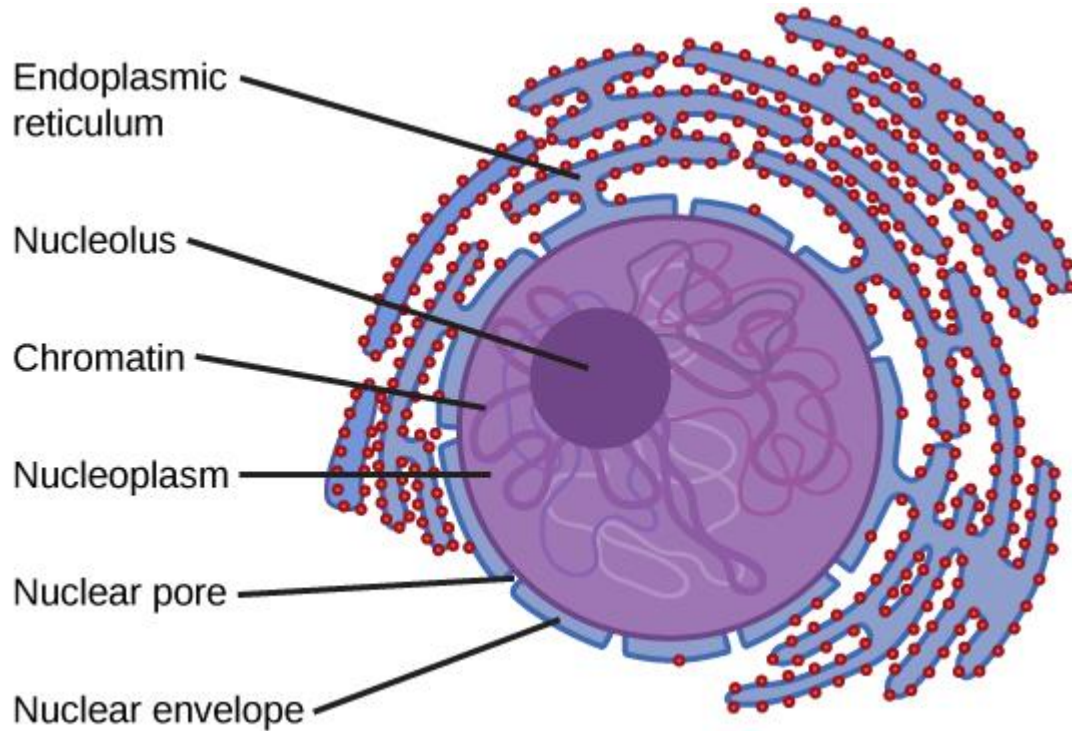
Основные структурные компоненты эукариотических клеток.

Ядро	Цитоплазма	Цитоплазматическая мембрана (Плазмолемма)
Кариолема	Гиалоплазма	Гликокаликс (надмембранный комплекс)
Кариоплазма	Органеллы	Элементарная биологическая мембрана
Ядрышко	Включения	Подмембранный комплекс
Хроматин		

Структурные компоненты ядра

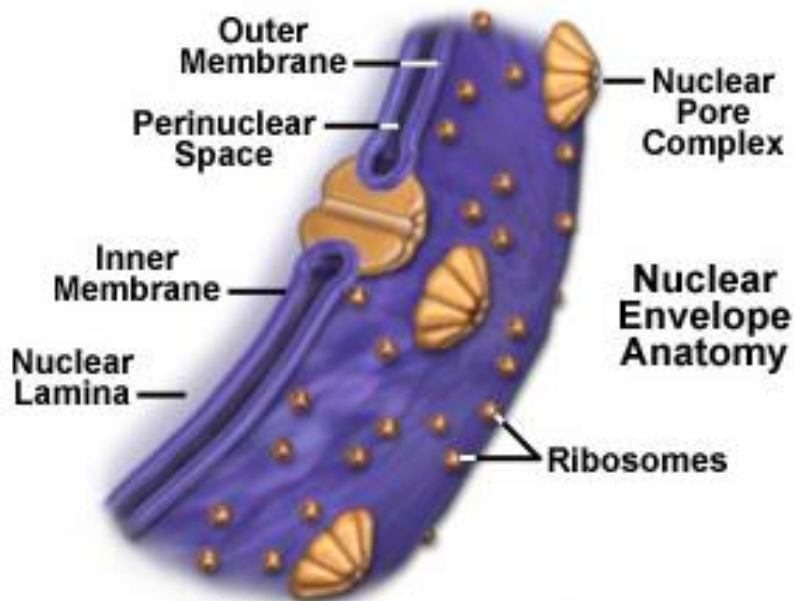


- ядерная оболочка (кариолема),
- ядерный сок (или кариоплазма),
- ядрышки
- **хроматин.**



Ядерная оболочка

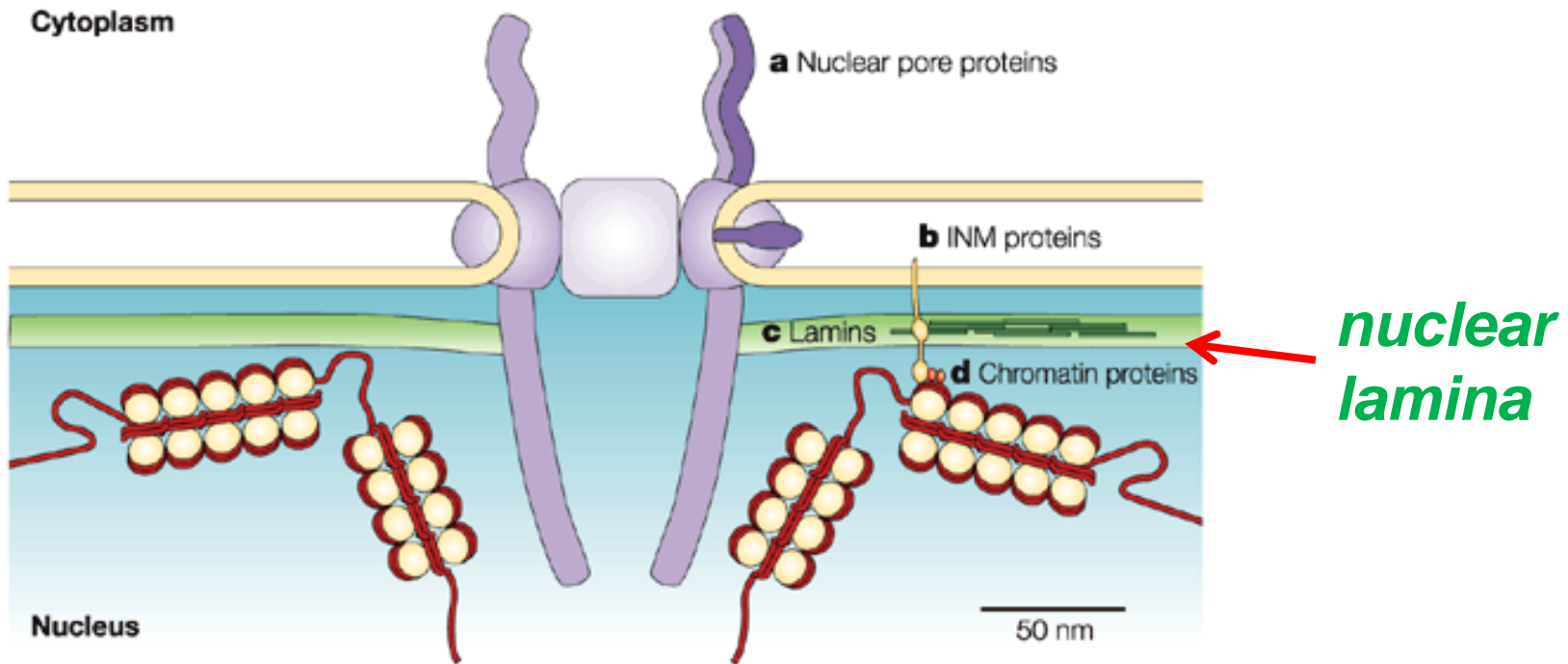
- Наружная ядерная мембрана
- Внутренняя ядерная мембрана
- Перинуклеарное пространство (10 - 30 нм)



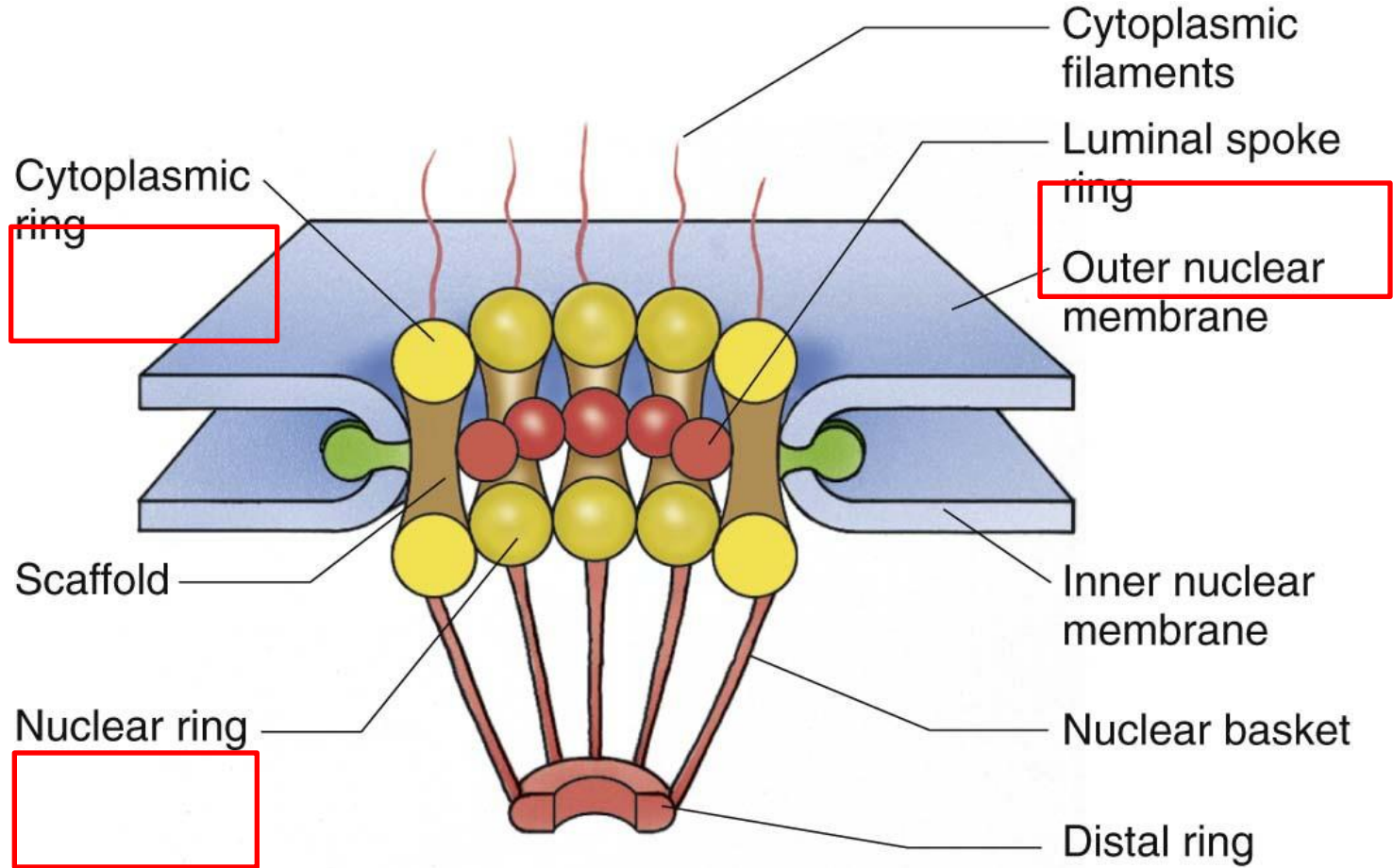
- Наружная мембрана связана с ЭПС.
- Внутренняя контактирует с **хроматином**

Ядерная ламина

- Внутренняя мембрана связана с ядерной ламиной, которая состоит из трех типов белков **A**, **B**, and **C**.
- Именно с ней контактируют нити хроматина

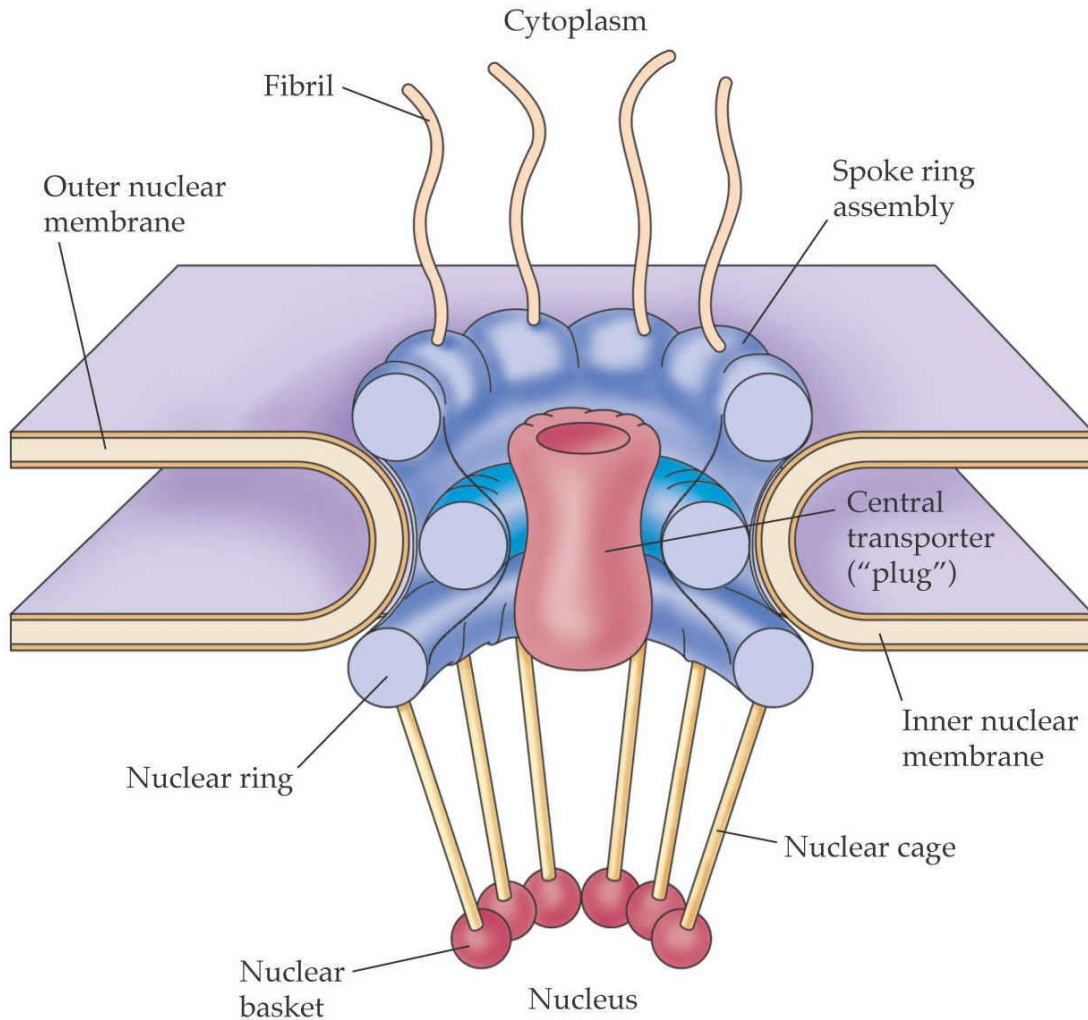


Ядерные поры

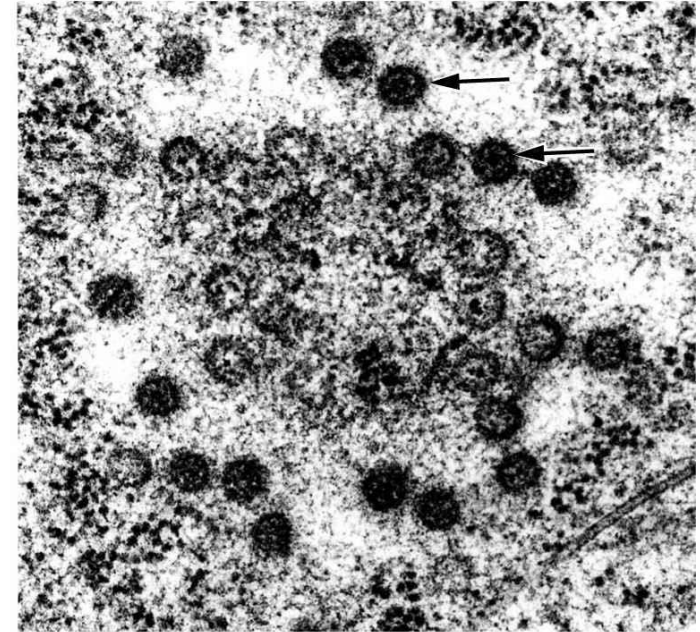


Ферментативная воронка, которая пропускает вещества. Образована 3 рядами глобулярных белков.

(A)

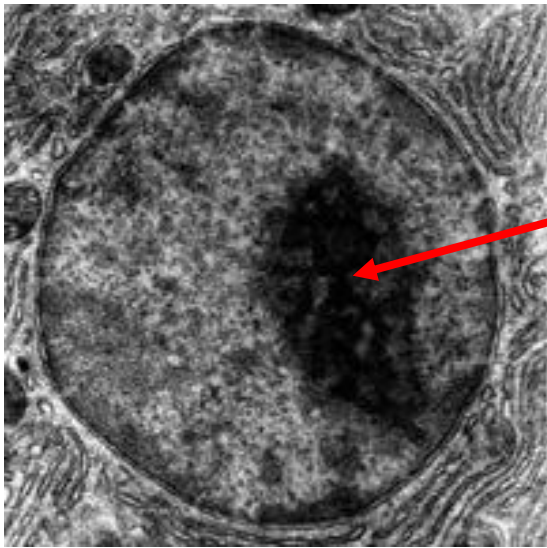


(B)



Функция поры:

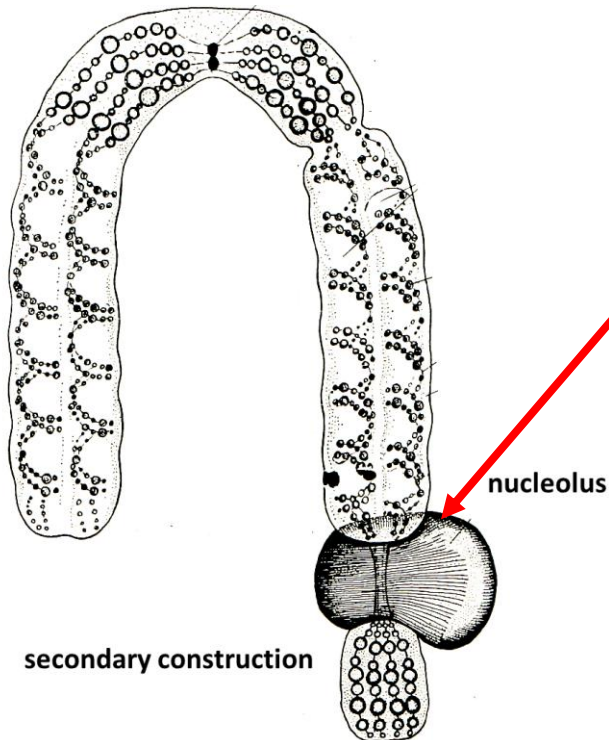
- ❖ Барьерная
- ❖ Регуляторная
- ❖ Транспортная
- ❖ фиксирующая



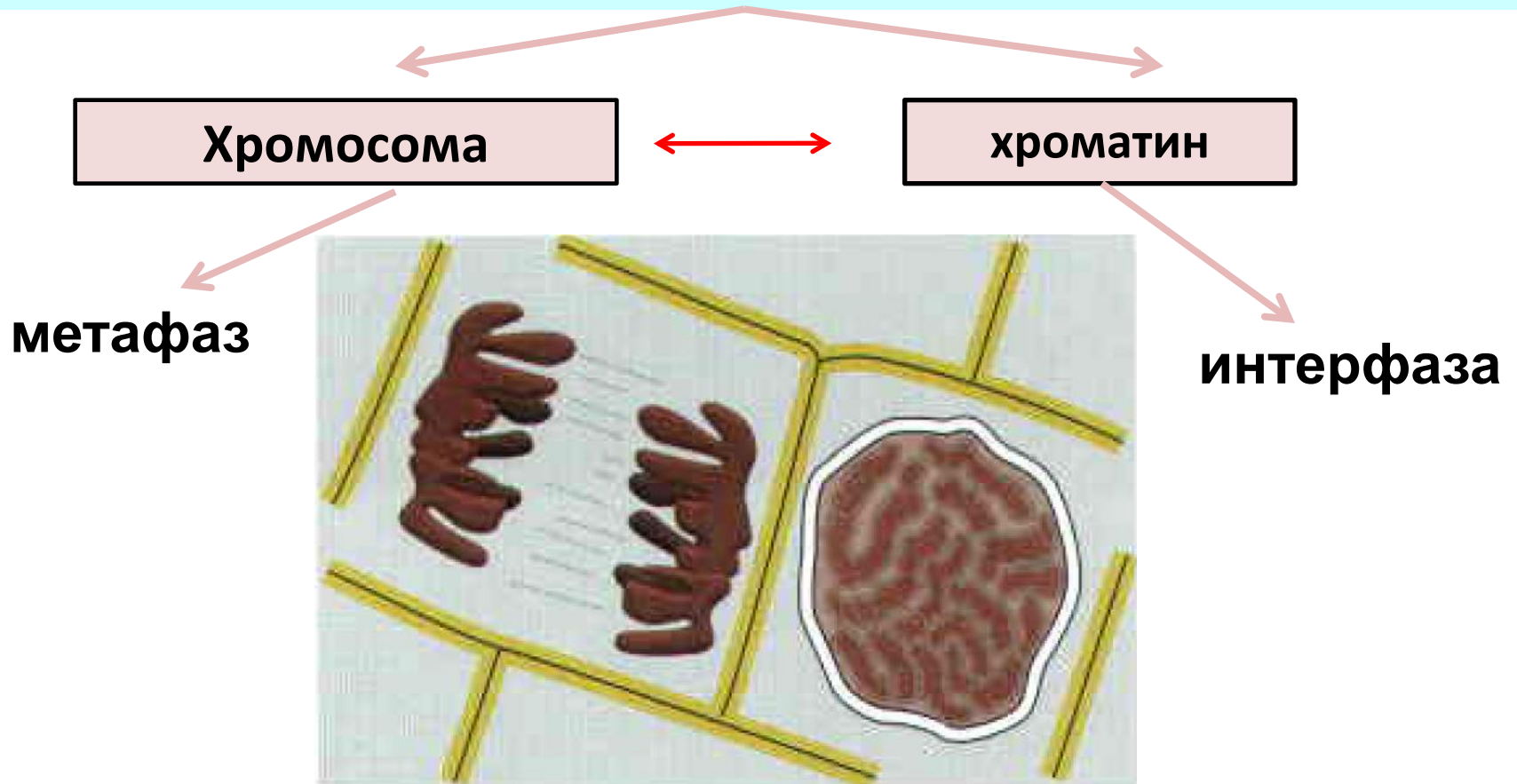
Ядрышко

(непостоянный компонент ядра)

возникновение ядрышек связано с **ядрышковыми организаторами**, расположенными в области **вторичных перетяжек спутничных хромосом (13, 14, 15, 21 и 22 пары)**. В области вторичных перетяжек локализованы гены, кодирующие синтез рибосомальных РНК.



Хроматин - это одно из возможных структурно-функциональных состояний наследственного материала



Хроматин

Эухроматин –

- деспирализованный,
- активный,
- транскрибируемый,
- менее окрашенный.

Гетерохроматин –

- спирализованный,
- конденсированный,
- неактивный,
- нетранскрибируемый, более
- интенсивно окрашен.

Функции гетерохроматина

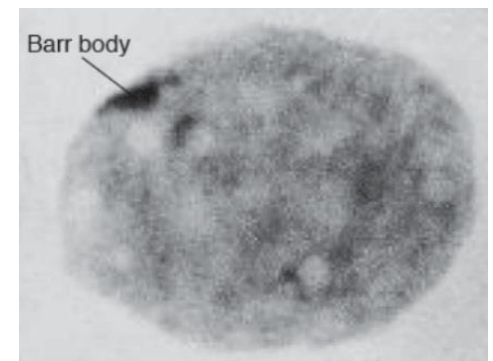
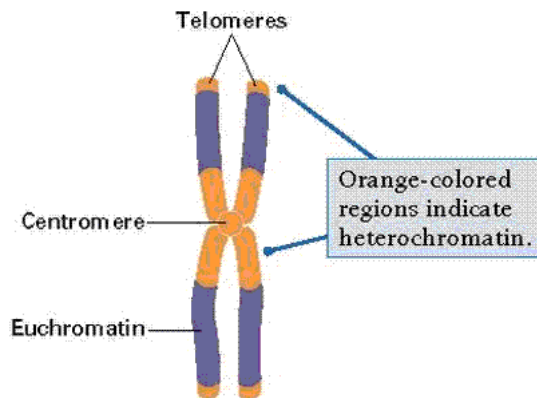
1. Регуляция активности генов
2. Сохранение структуры генов

Факультативный

- Тельце Барра

Конститутивный

- Теломеры
- Центромеры



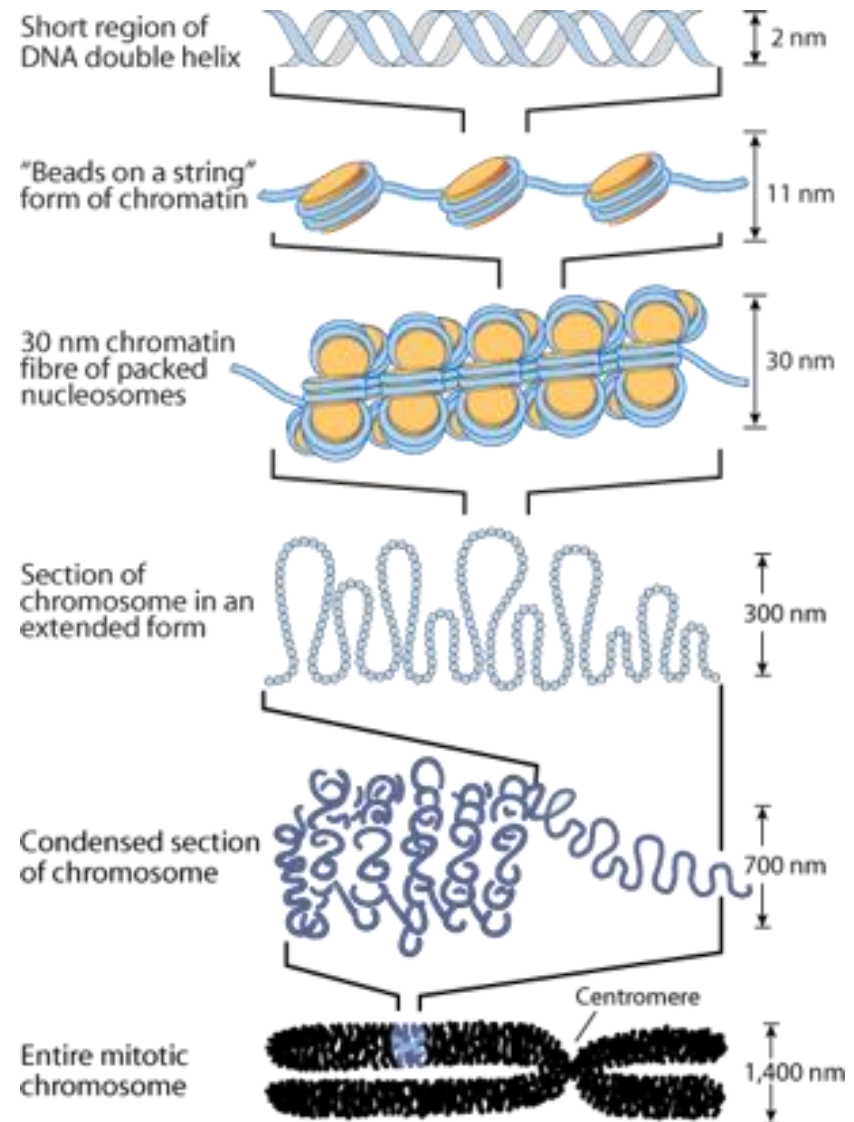
Химический состав хроматина (хромосом)

- 40% - ДНК,
- 60% - белков:
 - 40% гистоновых белков (Н1, Н2а, Н2в, Н3, Н4)
 - 20% - негистоновых белков.



Уровни укладки ДНК в хромосому

1. Нуклеосомный
2. Хроматиновые фибриллы (соленоид) 30 nm (нуклеомерный)
3. Хроматиновые филаменты (Хроматиновые петли-домены) (хромомерный)
4. Суперспирализованные филаменты (минибенд) (хромонемный)
5. Хромосомный (Метафазная хромосома)



Нуклеосомный уровень

Двуцепочечная ДНК накручивается вокруг гистоновых белков.

Нуклеосома - наименьшая единица хроматина и хромосомы

Нуклеосомный кор

H2A, H2B, H3, H4

- Гистоновый октамер

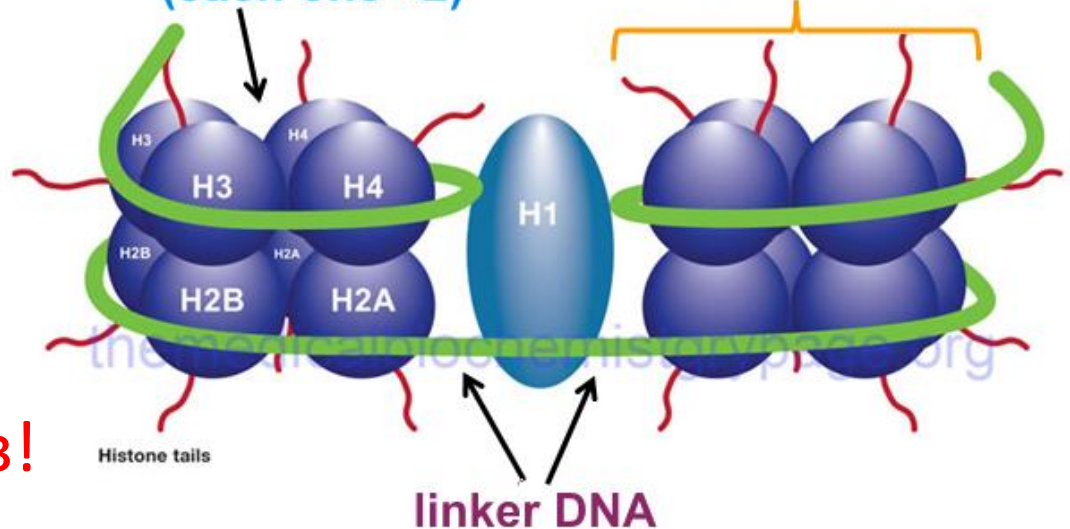
ДНК накручивается на октамер, делая 1,75 оборота (146 п.н.)

Линкерный участлк

H1

octamer of core histones:
H2A, H2B, H3, H4
(each one ×2)

core DNA

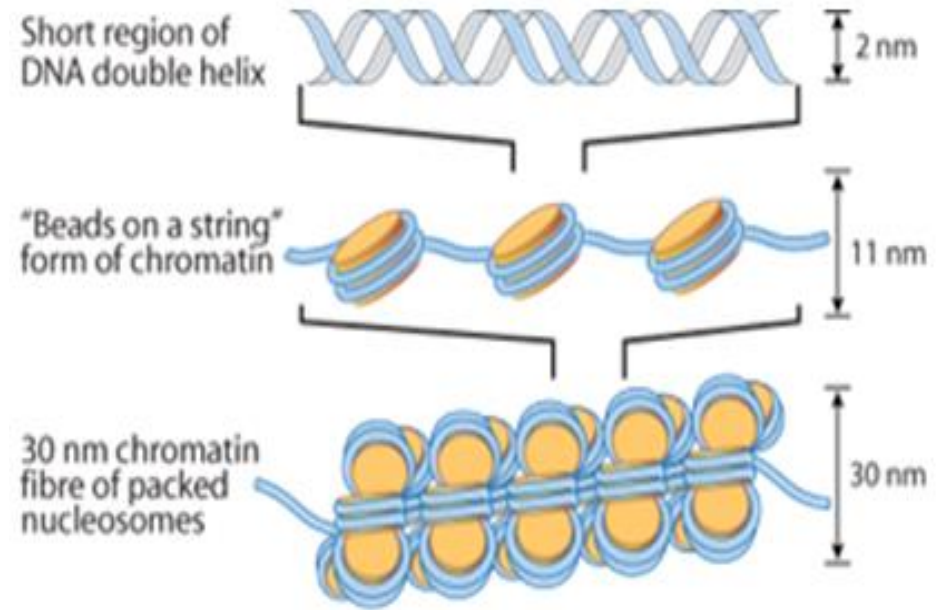


Укорочение ДНК в 7 раз!

Второй уровень – нуклеомерный хроматиновая фибрилла 30 нм

Нуклесомный уровень дает формирование «цепочки из бусинок» (соленоидный и нуклеомерный типы укладки).

6-7 нуклесом сближаются и соединяются посредством гистонового белка H1



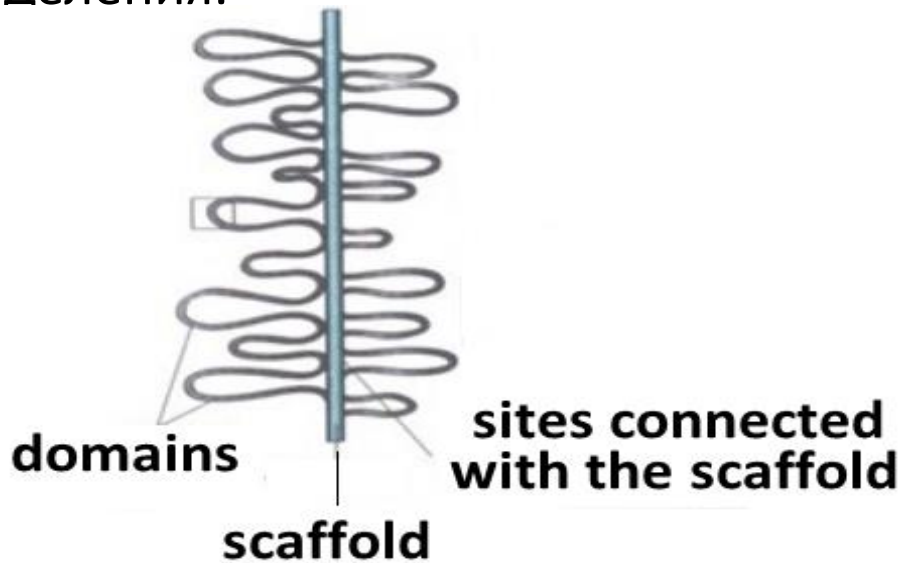
- Хроматиновая конформация из «бусинок» и «супер бусинок» дают структуру **эухроматина**
- Дальнейшая упаковка хроматина дает формирование **гетерохроматина**

Укорочение длины ДНК в 40 раз!

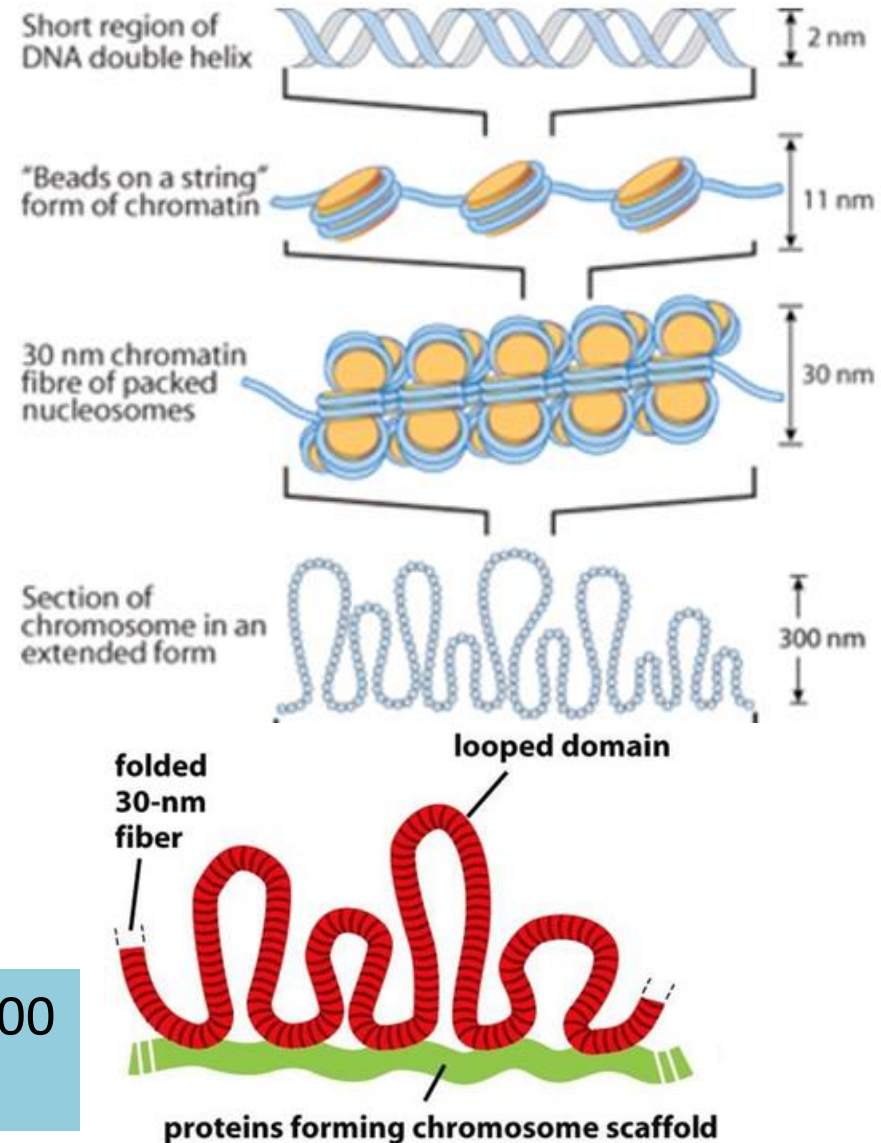
Третий уровень – хромомерный

Хроматиновые филаменты (Хроматиновые петли-домены)

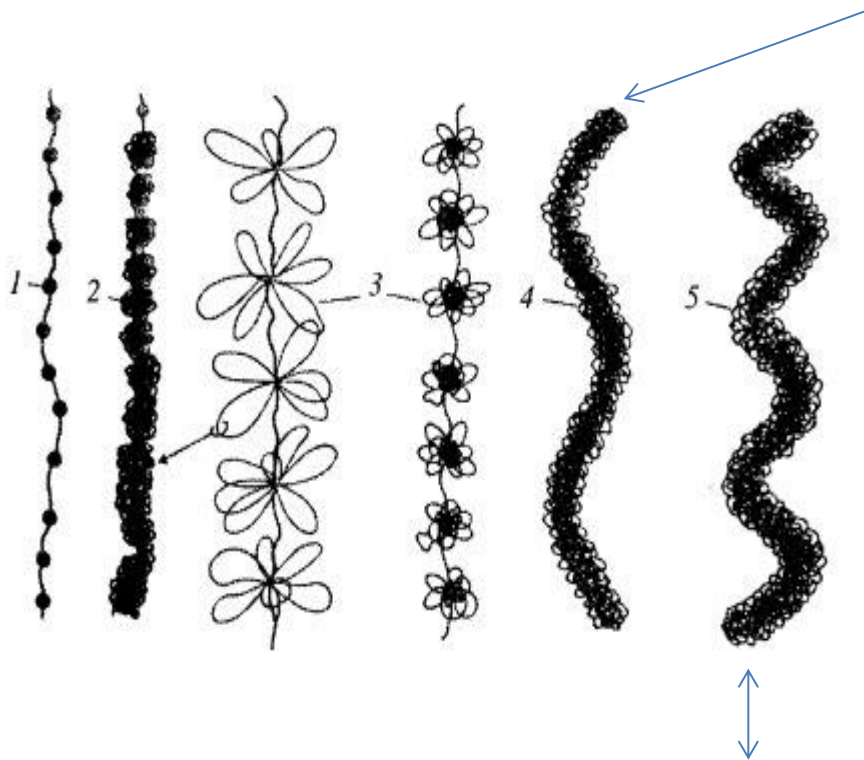
Фибриллы формируют петли-домены, которые фиксируются негистоновым белком (**scaffold**). Петли формируются в интерфазе деления.



DNA contracts to 300 nm



Четвертый уровень – хромонемный



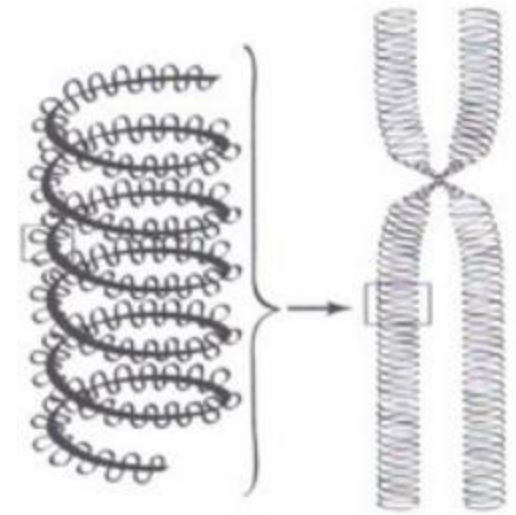
Сближенные **хромомеры**
образуют толстые нити –
хромонемы

Пятый уровень – хроматидный (хромосомный)

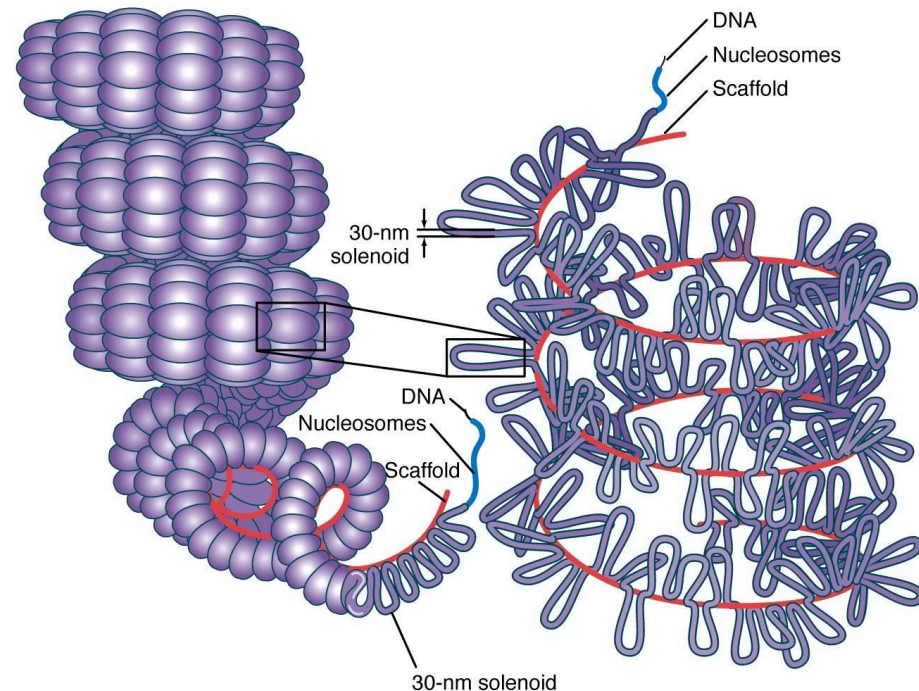
Хромонемы укладываются спирально или петлеобразно, образуя **хроматиду**

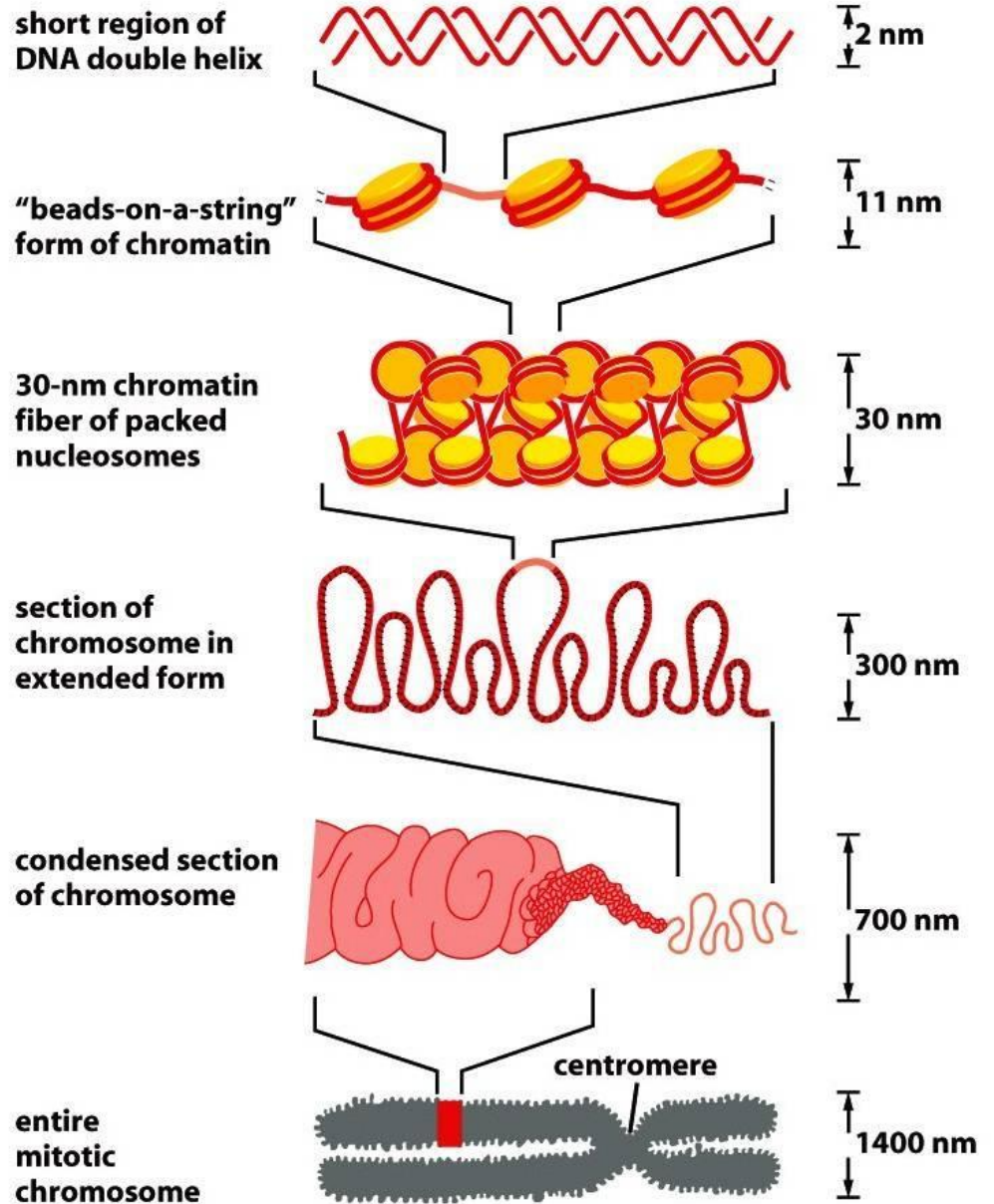
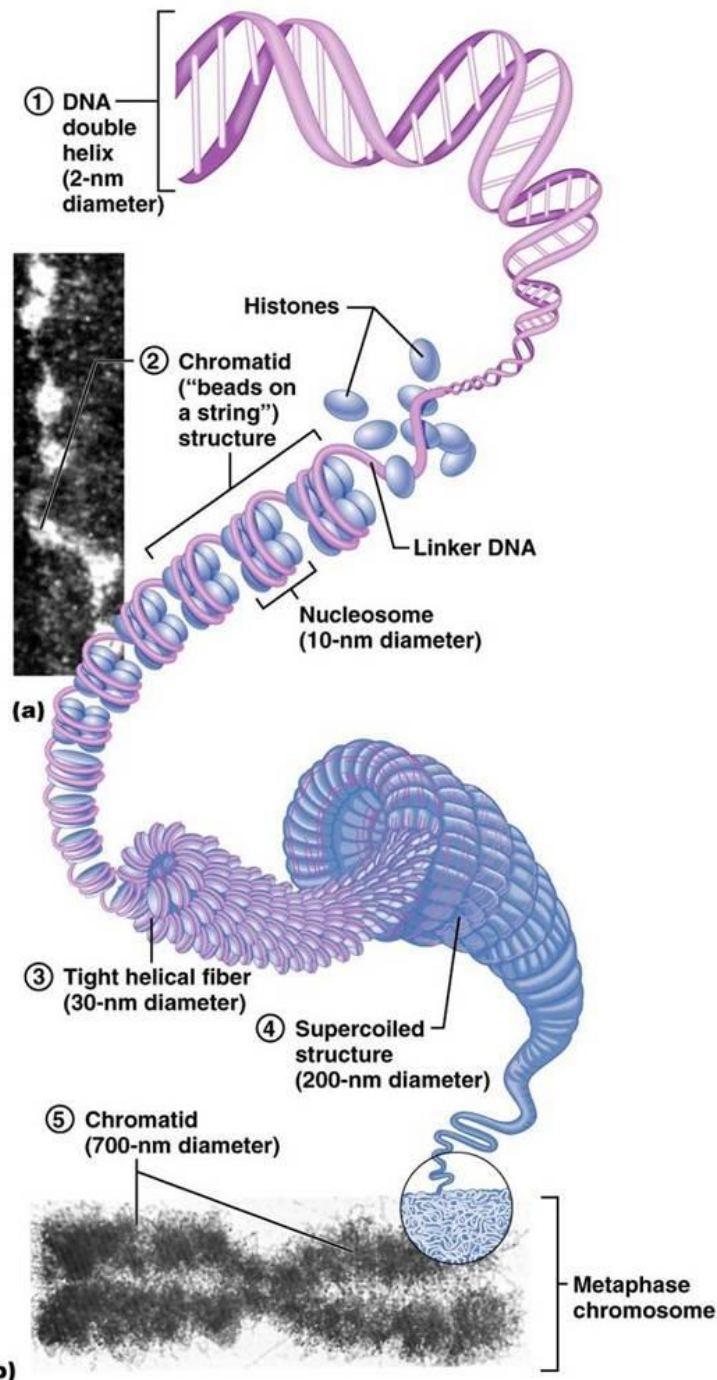
Суперспирализованные филаменты (минибенд) и хромосомный (метафазные хромосомы)

- Минибенд содержит около 18 петель
- ДНК укорачивается в 10.000 раз.
- Минибенды при дальнейшей компактизации дают формирование полухроматид, затем хроматид.
- Две хроматиды соединяясь формируют метафазную хромасому



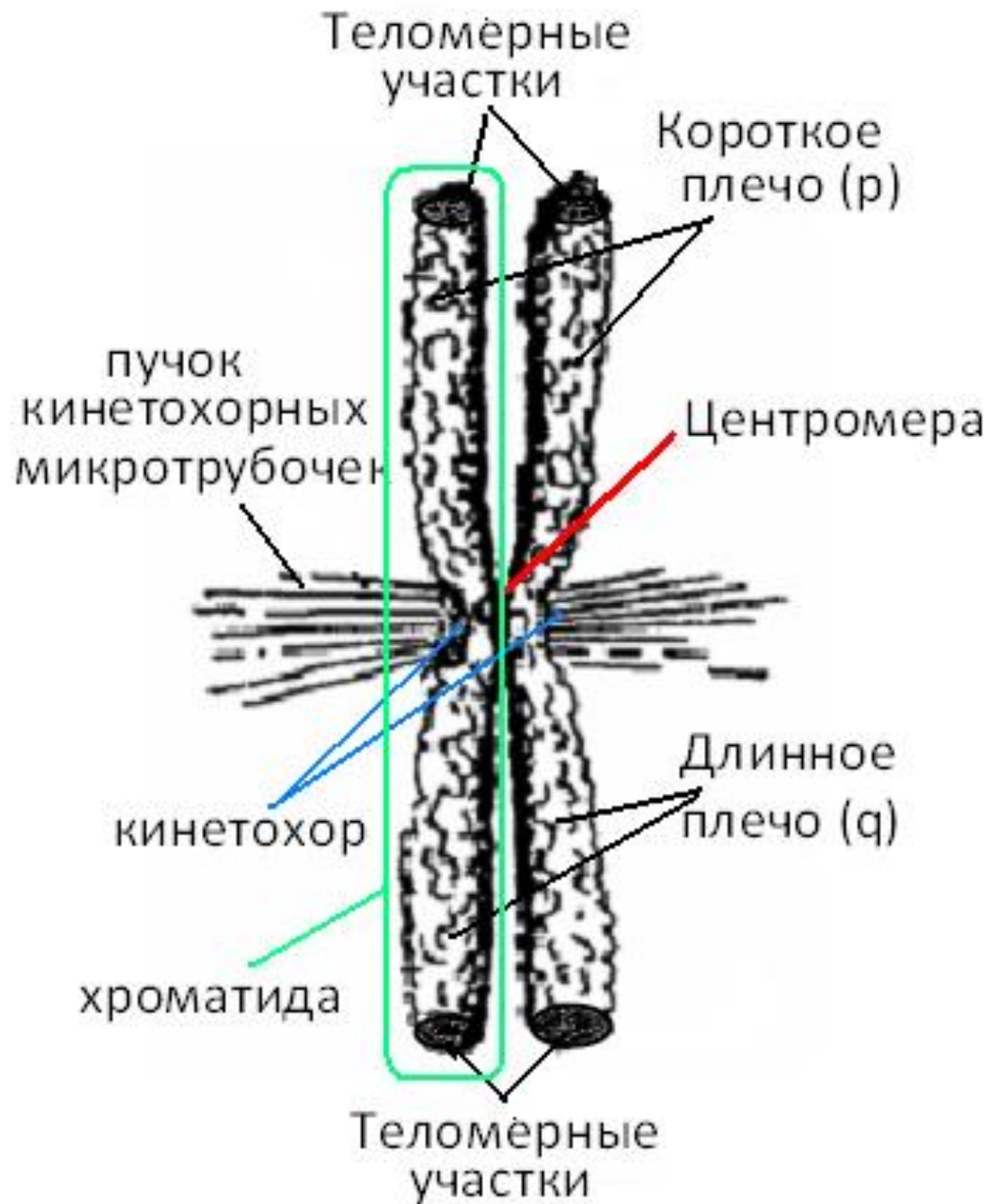
**Supercoiled filament
(Minibend)**





NET RESULT: EACH DNA MOLECULE HAS BEEN PACKAGED INTO A MITOTIC CHROMOSOME THAT IS 10,000-FOLD SHORTER THAN ITS EXTENDED LENGTH

Строение метафазной хромосомы



Морфологические типы хромосом.



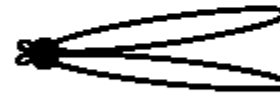
- **Метацентрические**
- **Субметацентрические**
- **Акроцентрические**
- **Спутничные**
- **Телоцентрические**



Метацентрическая



Субметацентрическая



Акроцентрическая



Спутниковая

III II I IV

Хромосомы подразделяются на

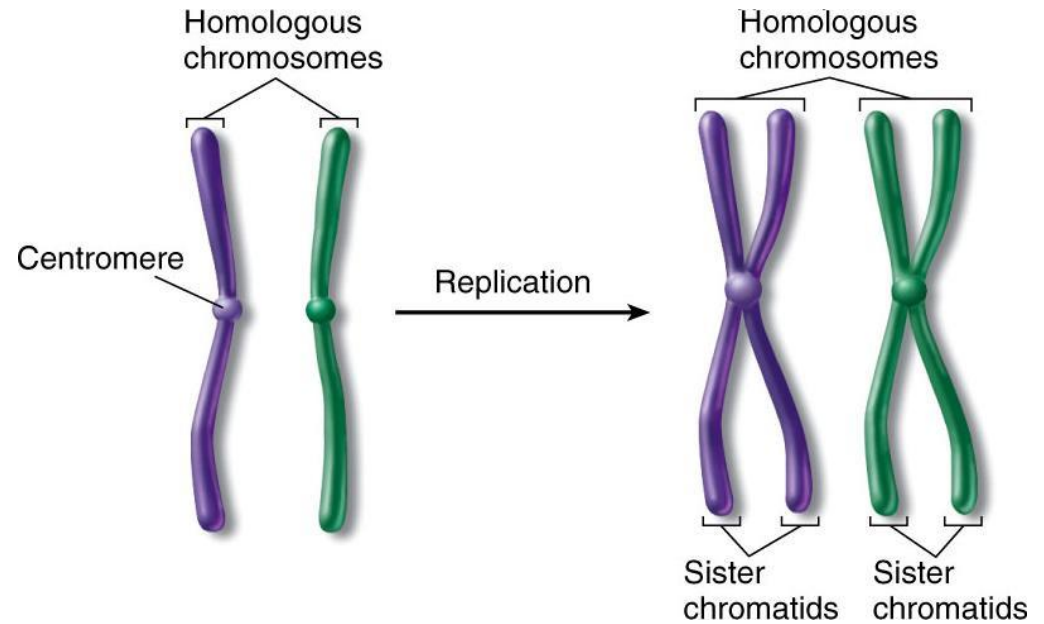
- **аутосомы** (одинаковые у обоих полов).
- и **гетеросомы**, или **половые хромосомы** (разные для мужских и женских особей).

Различают:

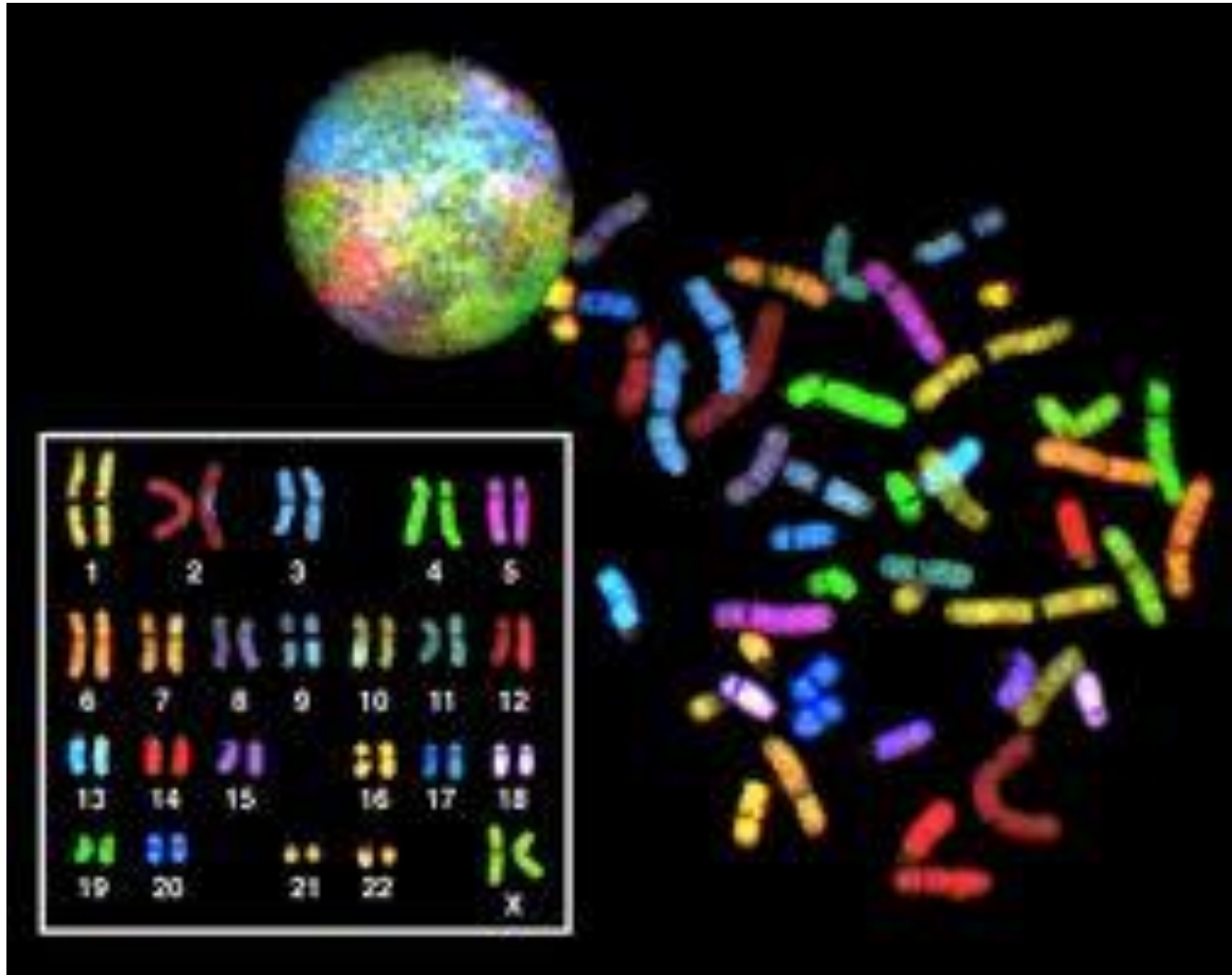
- **гомологичные хромосомы.**

Хромосомы одной пары, одинаковы по размерам, форме, составу и порядку расположения генов, но различны по происхождению (одна унаследована от отцовского, другая — от материнского организма).

- **негомологичные** - хромосомы из разных пар.



Совокупность числа и морфологии хромосом
данного вида называется - **КАРИОТИП**



Классификация хромосом

Денверская
классификация

Парижская
классификация



1 2 3



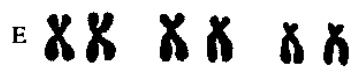
4 5



6 7 8 9 10 11 12



13 14 15



16 17 18



19 20



21 22 X Y



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.



14.



15.



16.



17.



18.



19.



20.



21.



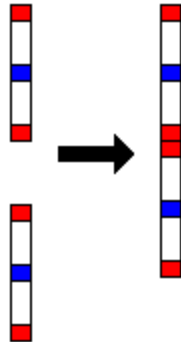
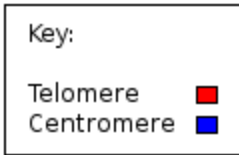
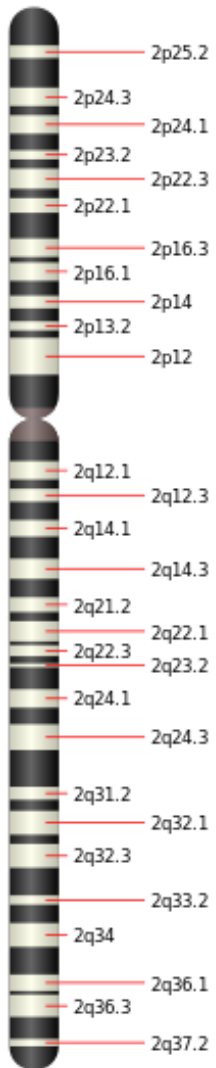
22.



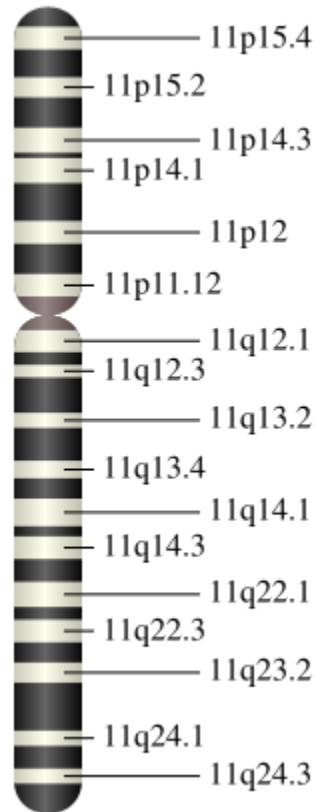
x



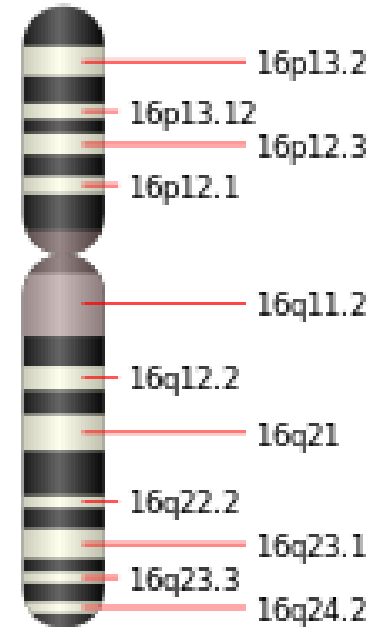
y



2-я хромосома человека

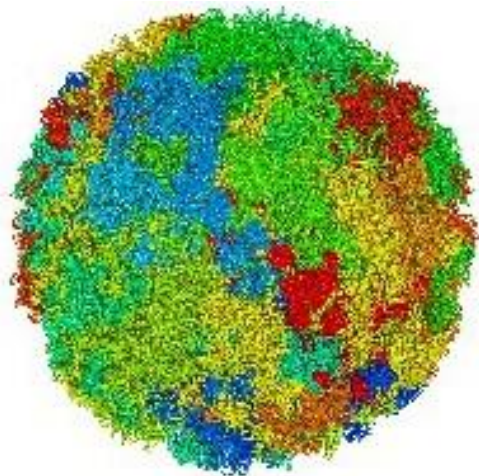


11-я хромосома человека
HBB — β-субъединица гемоглобина

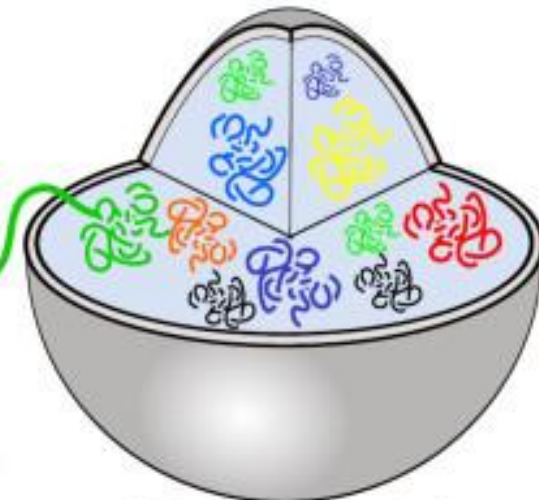


16-я хромосома человека

	Число хромосом	Женский организм	Мужской организм
Соматическая клетка	<p>Диплоидный набор, $2n$,</p> <p>Всего 46 хромосом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 44 – аутосомы • 2 - половые хромосомы 	<p>44А ХХ</p>	<p>44А ХУ</p>
Половые клетки	<p>Гаплоидный набор, n,</p> <p>Всего 23 хромосомы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 22 – аутосомы • 1 - половая хромосома 	<p>22А, Х</p> <p>Один тип яйцеклеток</p>	<p>22А, Х 22А, У</p> <p>два типа сперматозоидов</p>

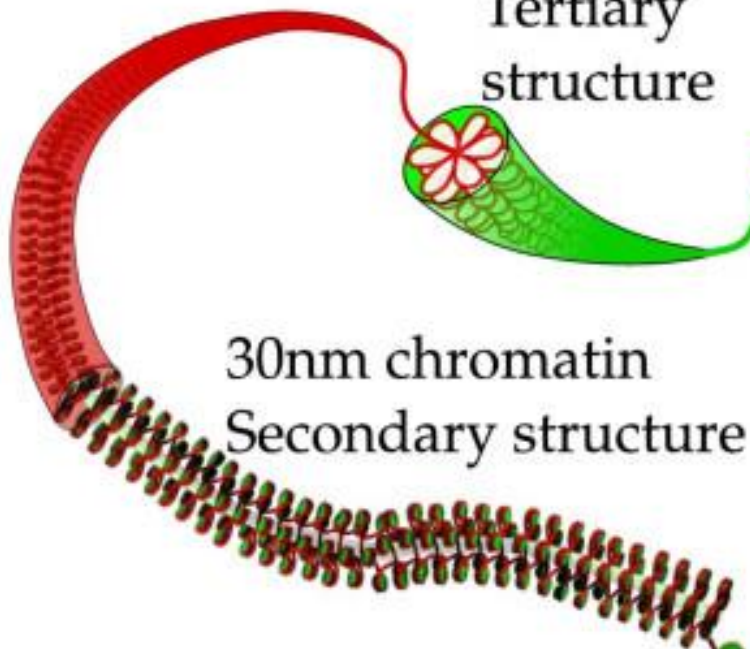


Tertiary structure



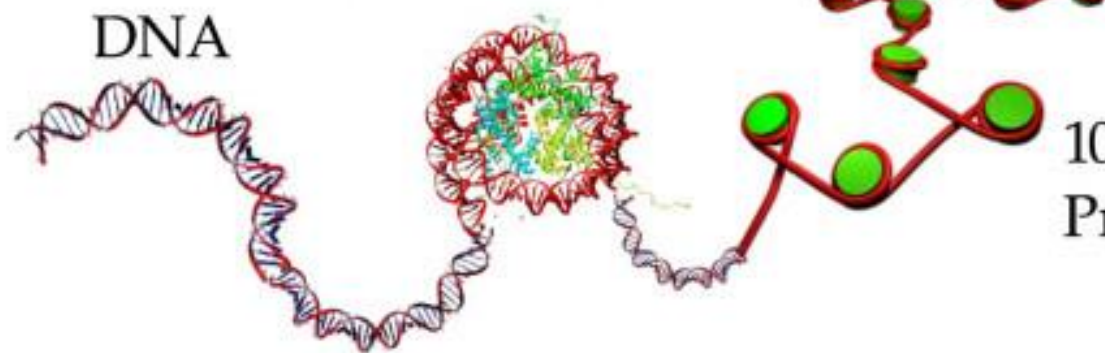
Nucleus with distinct territories

30nm chromatin
Secondary structure



Nucleosome

10nm chromatin
Primary Structure



DNA

После утверждения в 20-х годах XX в. хромосомной теории наследственности биологи **более сорока лет считали, что в нуклеопротеидной структуре хромосом генетическим материалом служат молекулы белка**. И лишь исследования 50-60-х гг. прошлого столетия доказали, что на самом деле хранение и передачу наследственной информации осуществляют нуклеиновые кислоты.

В 1869 г. швейцарский биохимик **Иоганн Фридрих Мишер** выделил из ядер клеток вещество, которое состояло из кислого и щелочного компонентов белковой природы. Он назвал это вещество нуклеином.

В 1889 г. немецкий гистолог **Рихард Альтман** обозначил кислый компонент нуклеина термином «нуклеиновая кислота».

В конце XIX в. немецкий биохимик **Альбрехт Коссель** расшифровал химический состав нуклеиновой кислоты, показав, что она содержит фосфорную кислоту, углевод и азотистые основания

**Иоганн
Фридрих
Мишер**
(1844-1895)

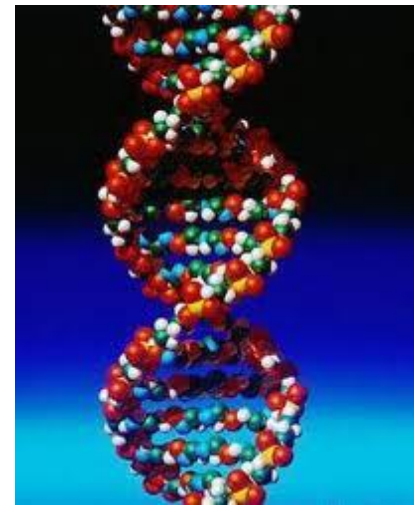


**Альбрехт
Коссель**
(1853-1927)



Нуклеиновые кислоты

Это природные высокомолекулярные органические биополимеры, обеспечивающие хранение и передачу наследственной информации.

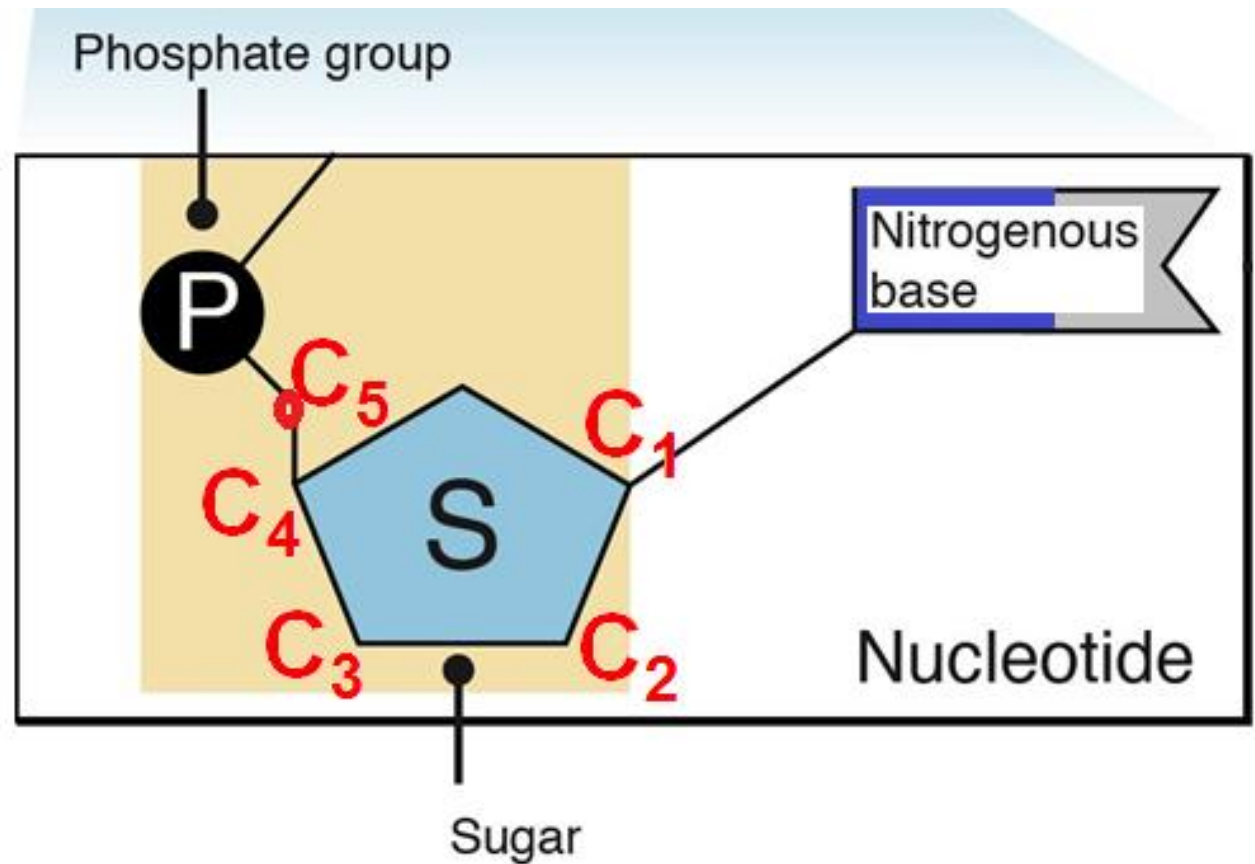
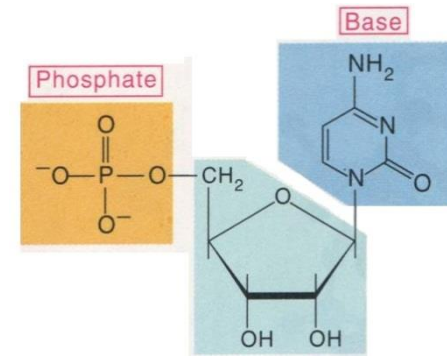


Ф. Левен, Д. Гулланд с сотрудниками (в цикле исследований, проведённых 1900-1932 гг.) установили, что **фосфорная кислота, углевод и азотистое основание соединены в блоки в виде мономеров – нуклеотидов**, расположенных вдоль линейной молекулы нуклеиновой кислоты.

- Нуклеиновая кислота, выделенная из ядер клеток, в качестве углевода содержит D-дезоксирибозу. Поэтому она получила название дезоксирибонуклеиновой кислоты – **ДНК**.
- Наряду с ядерной была выделена цитоплазматическая нуклеиновая кислота, содержащая в качестве углевода D-рибозу; она получила название рибонуклеиновой кислоты – **РНК**.

Строение нуклеотида

- Углевод
- Азотистое основание
- Остаток фосфорной кислоты

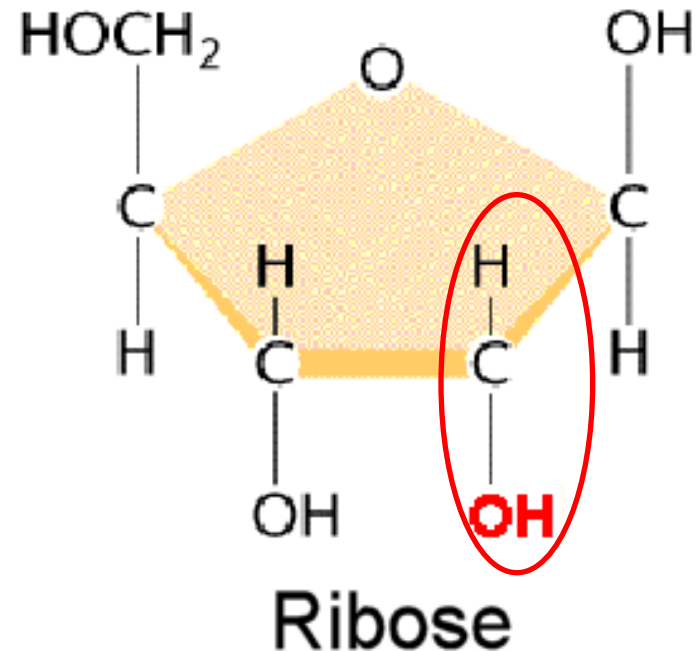
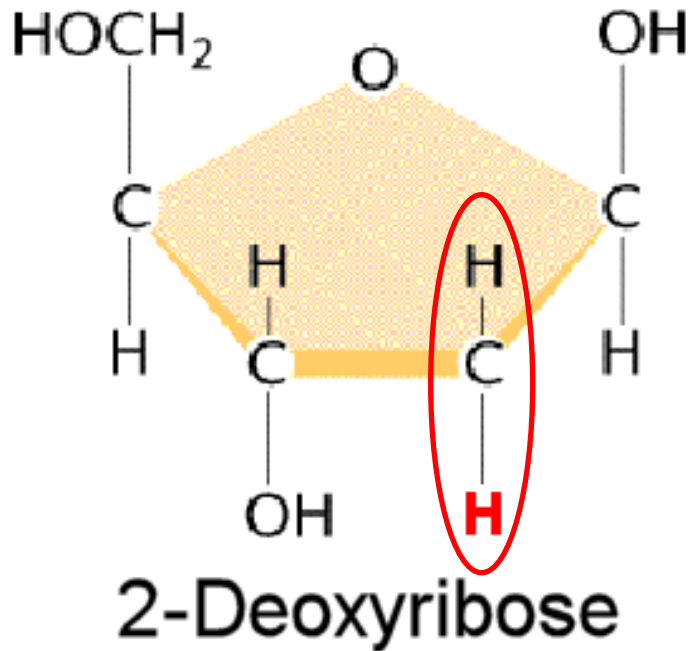


Углевод (сахар, рентоза)

Две группы:

дезоксирибоза

рибоза



Только водород

Гидроксильная группа

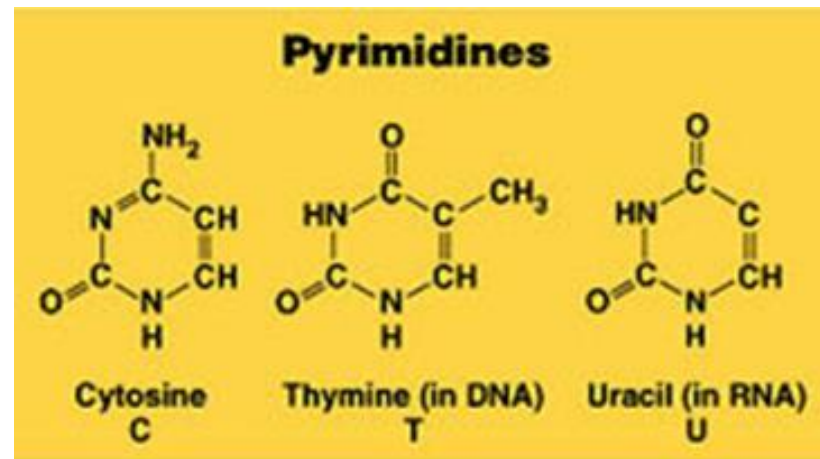
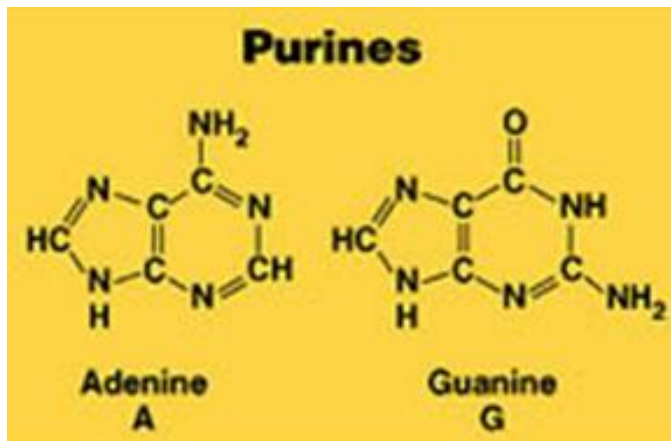
Азотистое основание

Пуриновые:

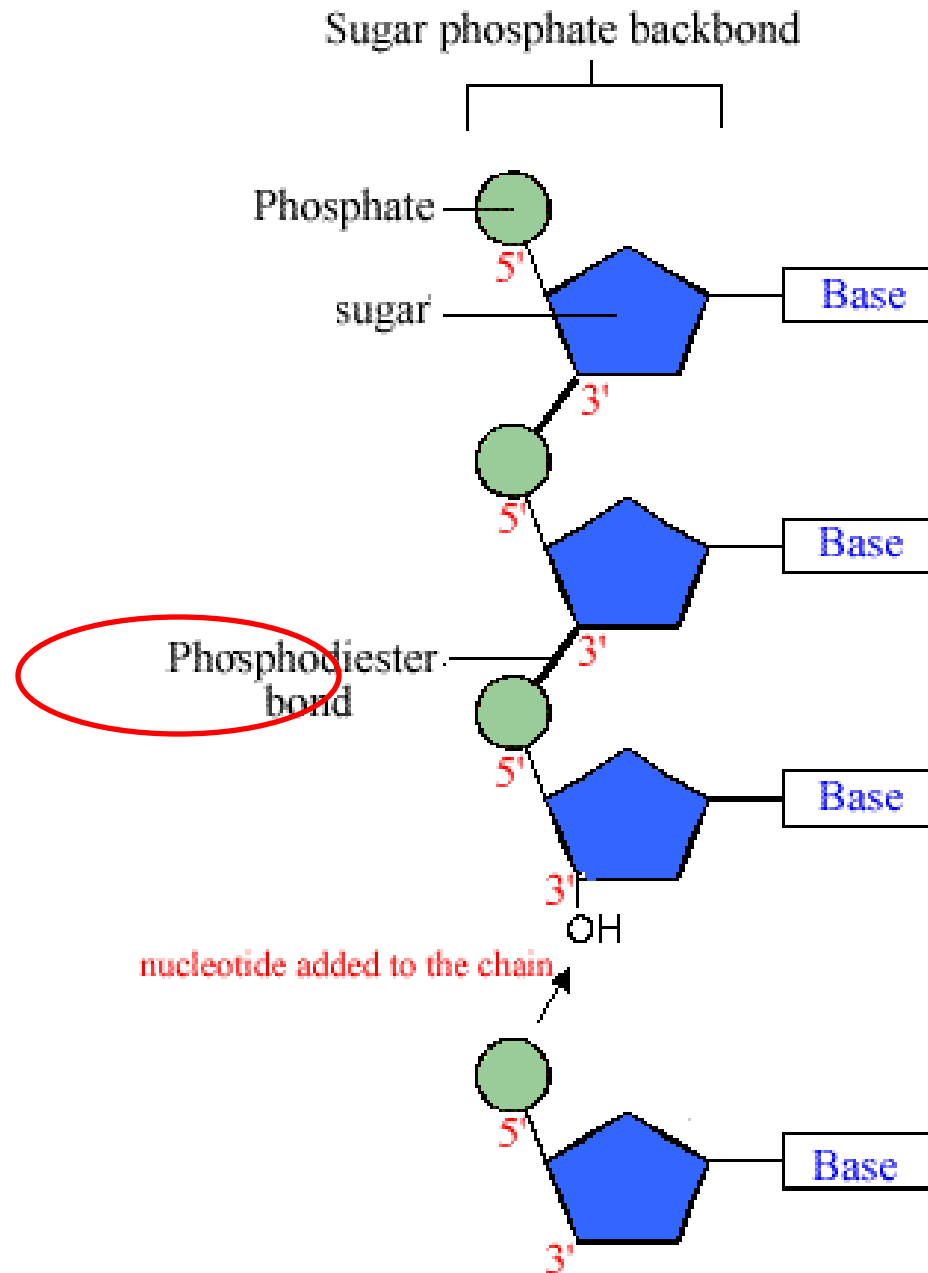
- *аденин*
- *гуанин*

Пиримидиновые:

- *тимин*
- *цитозин*
- *урацил*

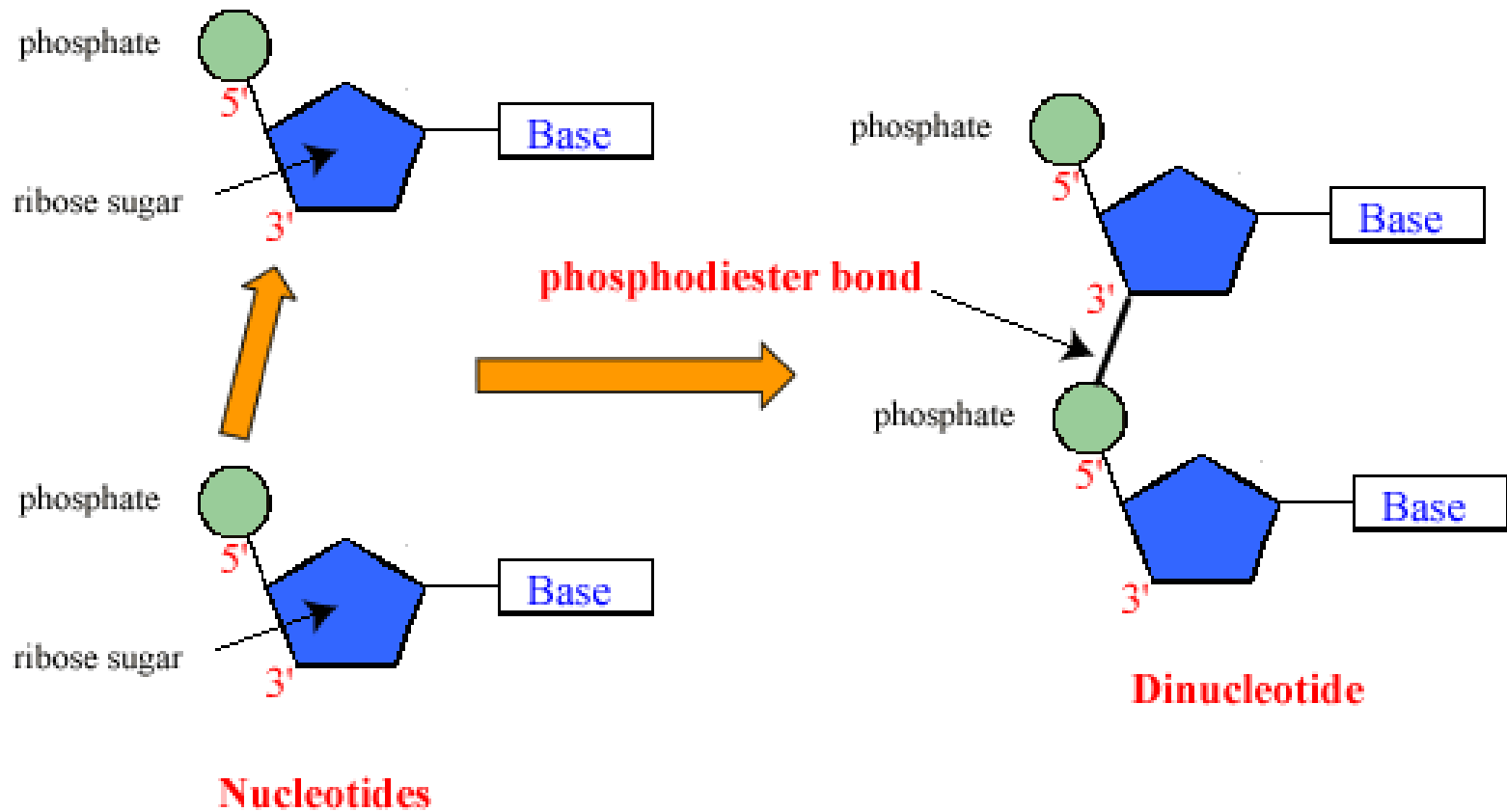


5' конец



3' конец

Polynucleotide formation



ДНК

двухцепочечный
высокомолекулярный
биополимер.

Является носителем
генетической
информации.

Мономер -
дезоксирибонуклеотид

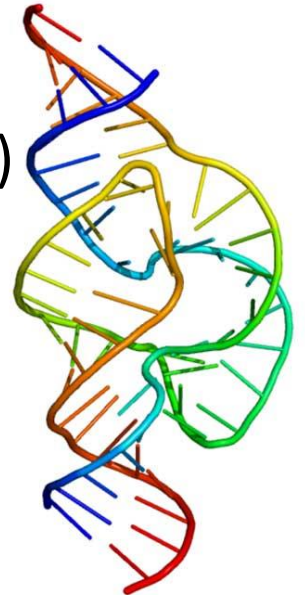


РНК

Одноцепочечный
высокомолекулярный
биополимер, мономером
которого является
рибонуклеотид.

Виды РНК:

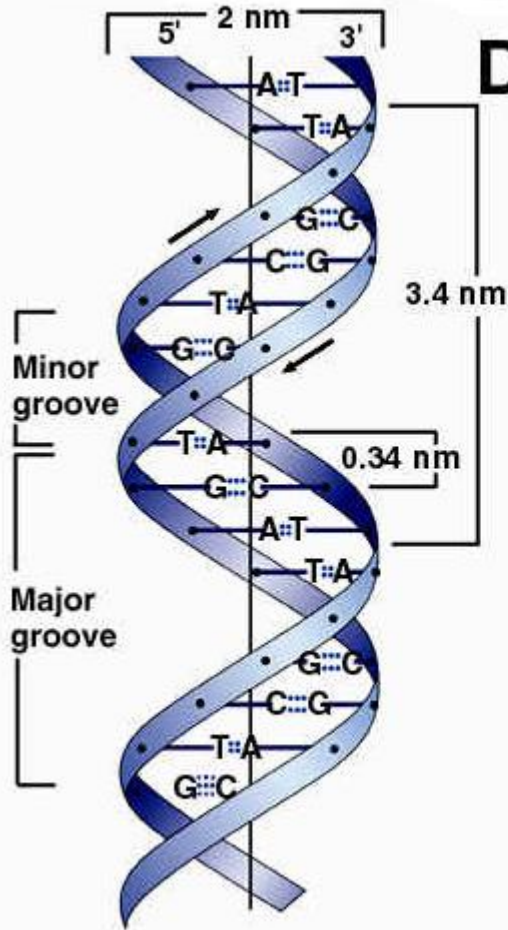
- Информационная или матричная (иРНК)
- Транспортная (тРНК)
- Рибосомальная (рРНК)



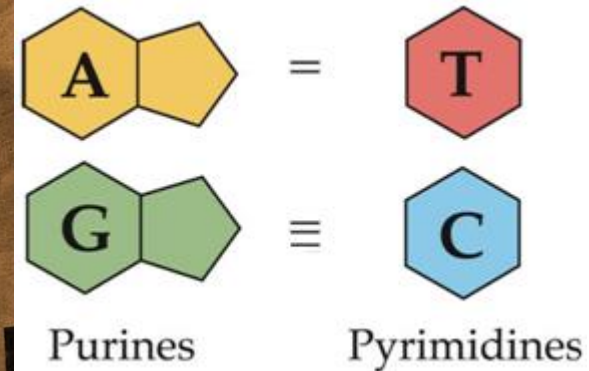
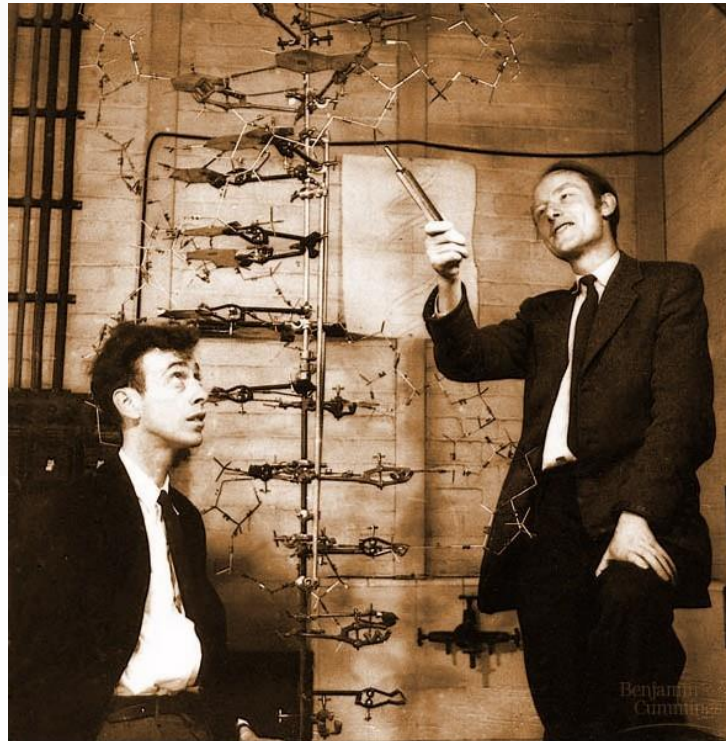
Признаки	РНК	ДНК
Местонахождение в клетке	Ядро, рибосомы, цитоплазма, митохондрии, хлоропласты	Ядро, митохондрии, хлоропласты
Строение макромолекулы	Одинарная полинуклеотидная цепочка	Двойная спирально закрученная полинуклеотидная цепь
Мономеры	Рибонуклеотиды	Дезоксирибонуклеотиды
Состав нуклеотида	Азотистое основание (пуриновое - аденин, гуанин, пиримидиновое - урацил, цитозин); рибоза (углевод) и остаток фосфорной кислоты	Азотистое основание (аденин, гуанин, тимин, цитозин); дезоксирибоза (углевод); остаток фосфорной кислоты
Типы нуклеотидов	Адениловый (А) Гуаниловый (Г) Уридилловый (У) Цитидиловый (Ц)	Адениловый (А) Гуаниловый (Г) Тимидиловый (Т) Цитидиловый (Ц)
Свойства	Не способна к самоудвоению	Способна к самоудвоению по принципу комплементарности: А - Т, Т - А, Г - Ц, Ц - Г. Способна к репарации (самоликвидации поврежденных участков)
Функции	и-РНК переписывает и передает информацию о первичной структуре белковой молекулы; р-РНК - входит в состав рибосом; т-РНК - переносит аминокислоты к рибосомам.	Химическая основа хромосомного генетического материала (гена); хранит и передает информацию о синтезе белка

Вторичная структура ДНК

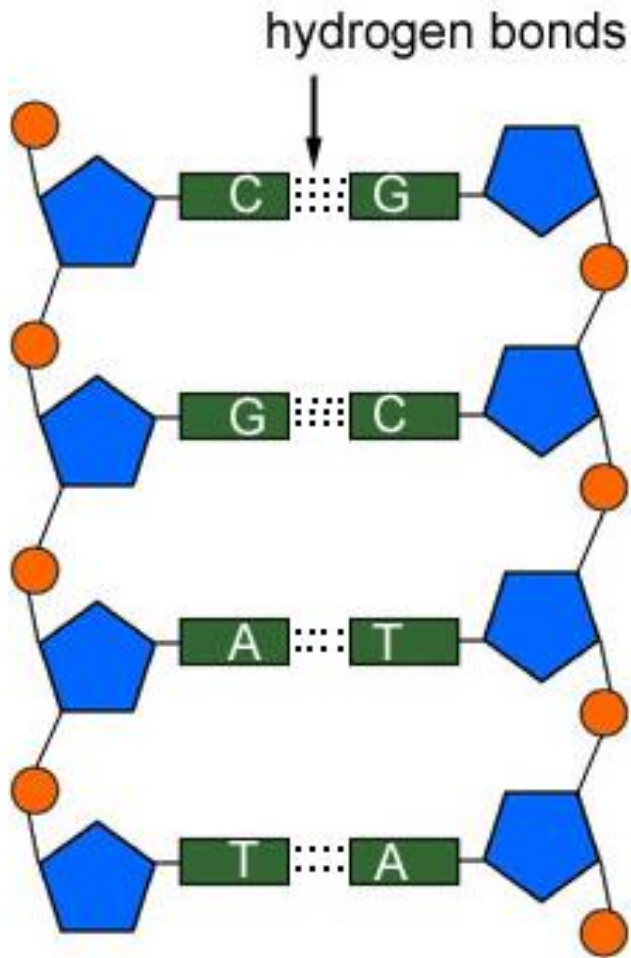
DNA Double-Helix Model



Описана в 1953
James **Watson** и
Francis **Crick**



Свойства ДНК



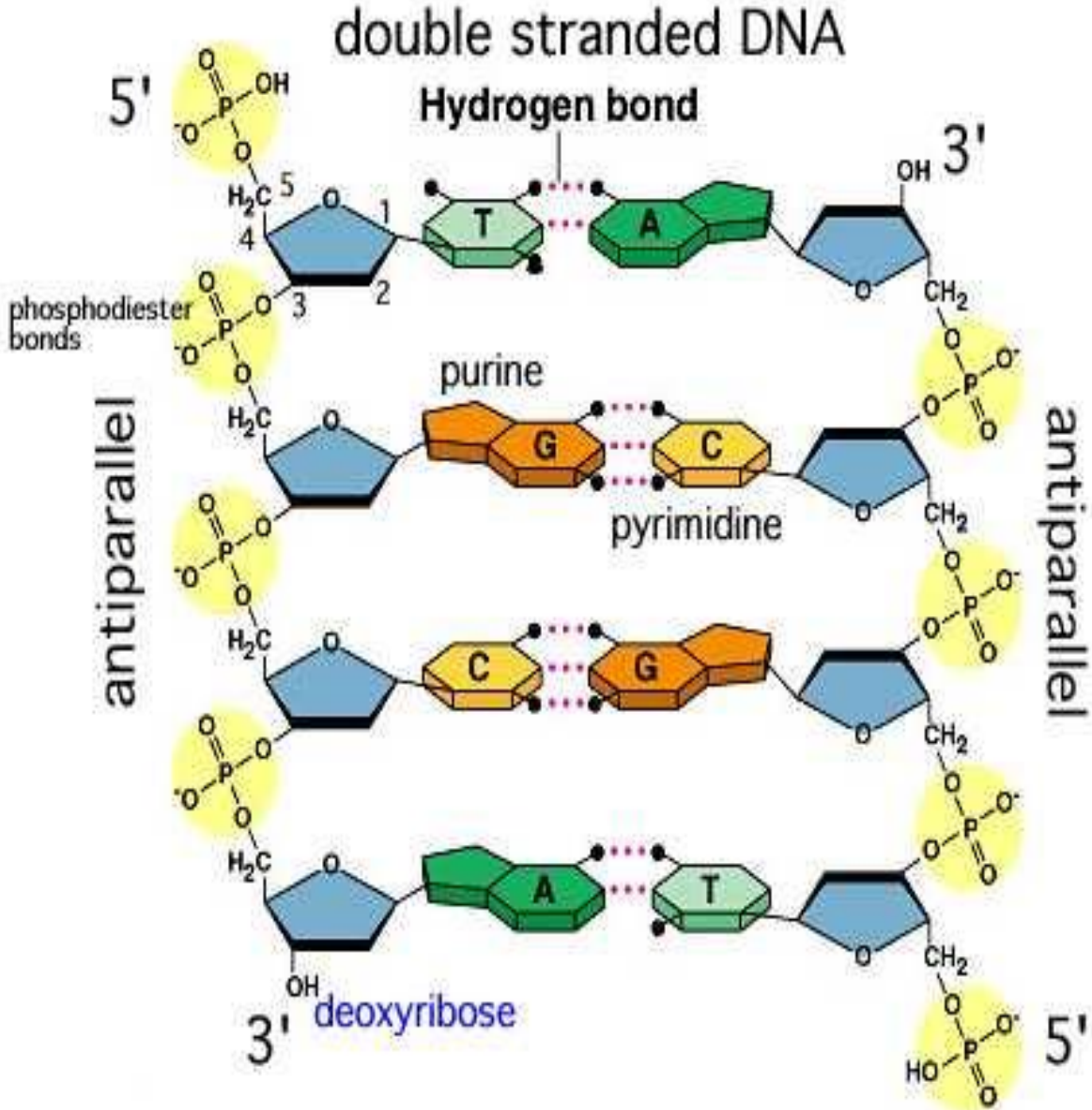
1. **Комплементарность**
2. **Антипараллельность**
3. **Полуконсервативность**

- Цепи ДНК соединены посредством **водородных связей** между **комплементарными азотистыми основаниями**

➤ **A=T**

➤ **G≡C**

Антипараллельность ДНК



Доказательства роли ДНК в передаче наследственной информации (опыты по трансформации и трансдукции).

Трансформация - изменение наследственных свойств клетки в результате проникновения в нее чужеродной ДНК.

Пневмококки штамм S: Вирулентный, образующий полисахаридную капсулу, колонии блестящие



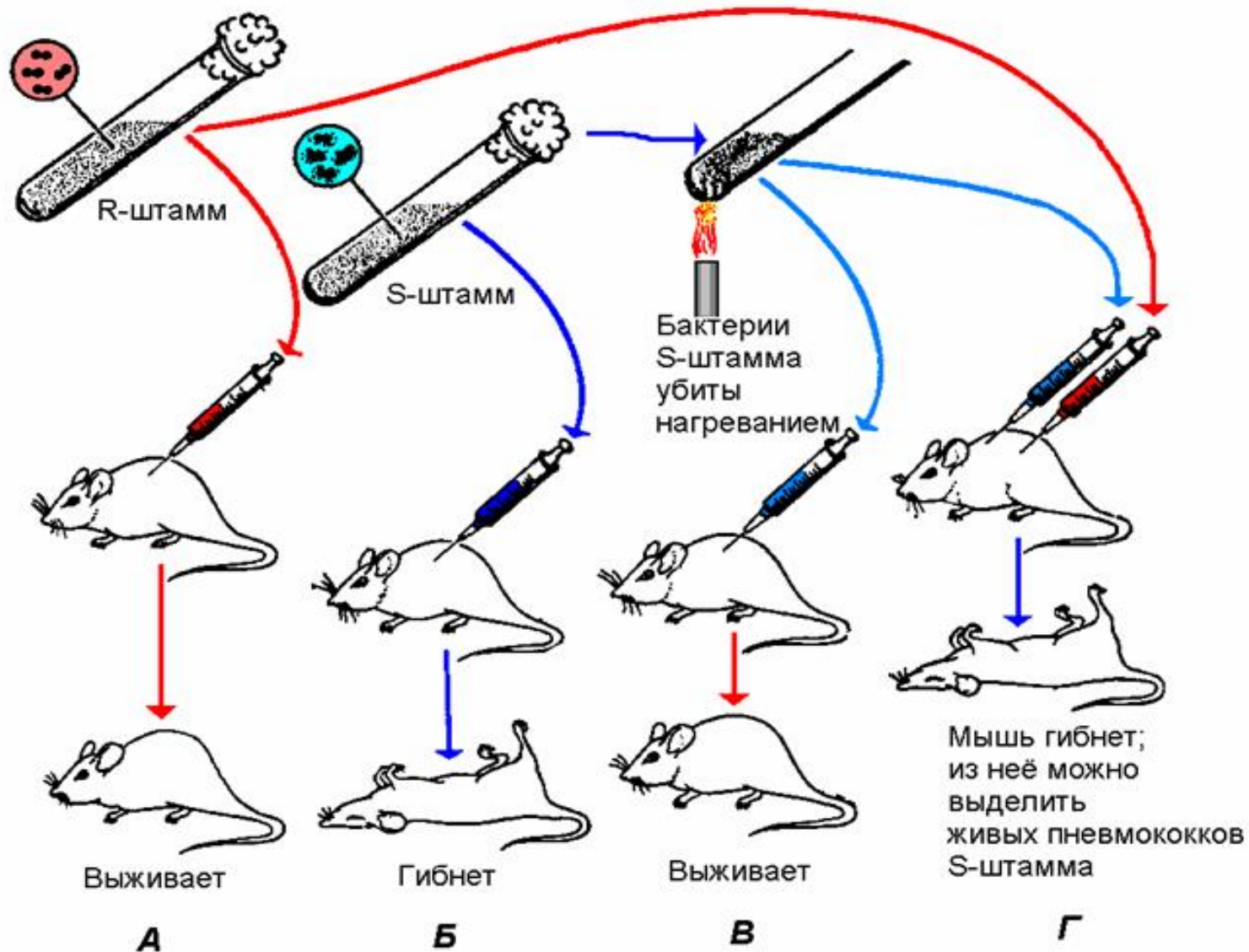
Пневмококки штамм R: Авирулентный, без капсулы, колонии матовые



Это явление было открыто в 1928г. Ф. Гриффитсом при изучении бактерий.

Опыты по исследованию молекулярных механизмов трансформации проведены О.Т. Эйвери, К.М. Маклеода и М. Маккарти в 1944 году





Вывод: под действием трансформирующего фактора живые авирулентные пневмококки приобрели вирулентные свойства штамма S₂. **В 1944г Эвери доказал,** что этим фактором является ДНК.

Штамм пневмококка S₂**Штамм пневмококка R₃**

Вирулентный, образующий полисахаридную капсулу, колонии блестящие

Авирулентный, без капсулы, колонии матовые

I серия опытов

Ввели внутрибрюшинно мышам

Ввели внутрибрюшинно мышам

↓
Все мыши погибли

↓
Все мыши остались живы

II серия опытов

Нагрели (штаммы погибли)

Ввели внутрибрюшинно мышам

↓
Все мыши живы

III серия опытов

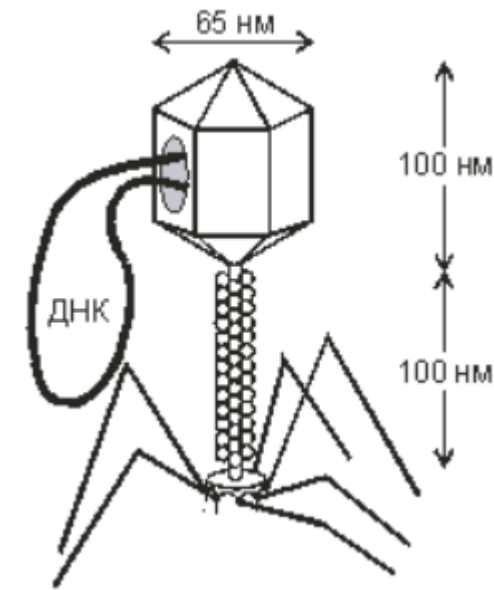
В колбе смешали убитые температурой штаммы S₂ и живые штаммы R₃

Ввели внутрибрюшинно мышам

↓
Часть мышей погибла

Трансдукция (от лат. transduction - перемещение) – процесс переноса фрагмента бактериальной ДНК из клетки – донора в клетку – реципиента бактериофагом, что приводит к изменению наследственных свойств клеток-реципиентов.

Явление трансдукции было открыто американскими учёными Д. Ледербергом и Н. Циндером в 1952 году.



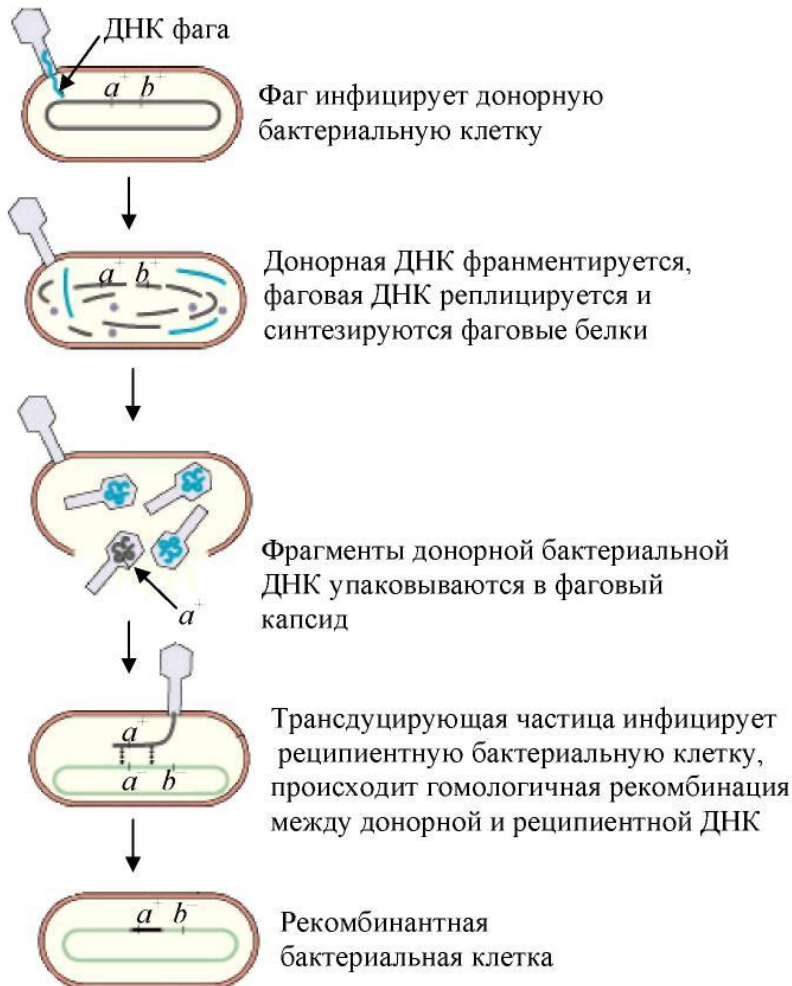
Известно два пути развития **фага** в бактериальной клетке:

- литический – после попадания в бактерию ДНК-фага сразу начинается репликация, синтез белков и сборка готовых фаговых частиц, после чего происходит лизис клетки. Такие фаги называются вирулентными;
- лизогенный – попавшая в бактериальную клетку ДНК-фага встраивается в ее хромосому и существует в ней как плазида, реплицируясь вместе с ДНК клетки-хозяина при каждом делении бактерии. Такие бактериофаги называются умеренными (а явление – лизогения). Схема репликации такого профага подавлена репрессорами, которые сам фаг и синтезирует. При определенных условиях (снижение концентрации репрессора) профаг становится активным и переходит к литическому пути развития.

Первый из экспериментов был выполнен в 1952 году американскими генетиками **Джошуа Ледербергом** и **Нортоном Циндлером**. Нобелевская премия «за фундаментальные исследования организации генетического материала у бактерий».



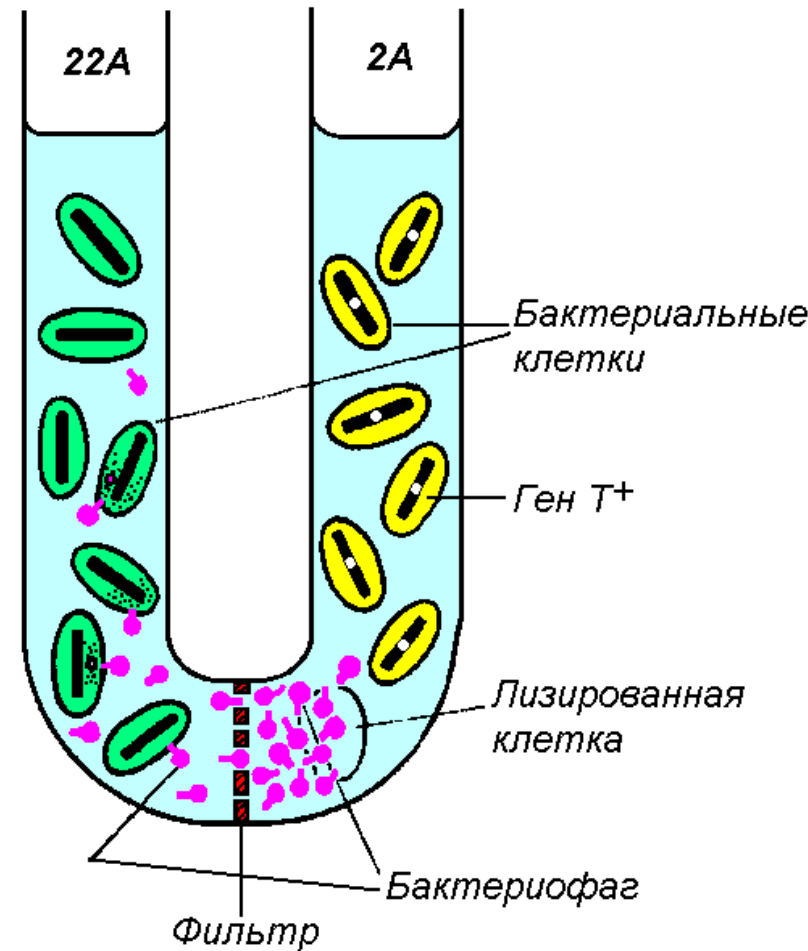
Джошуа Ледерберг
(1925 г.р)
американский
генетик и биохимик



В своём эксперименте они использовали два разных штамма бактерий *Salmonella typhimurium*, вызывающих тифоидную лихорадку у мышей.

Для эксперимента была использована **U-образная трубка**, которая в нижней части посередине была разделена бактериальным фильтром, через который бактериальные клетки не могли проникать сквозь из одной части трубки в другую.

Трубку заполнили питательной средой. В одну половину этой трубки были помещены бактерии штамма **2A** (способный синтезировать триптофан), а в другую половину трубки – бактерии другого штамма – **22A** (не способный синтезировать триптофан).



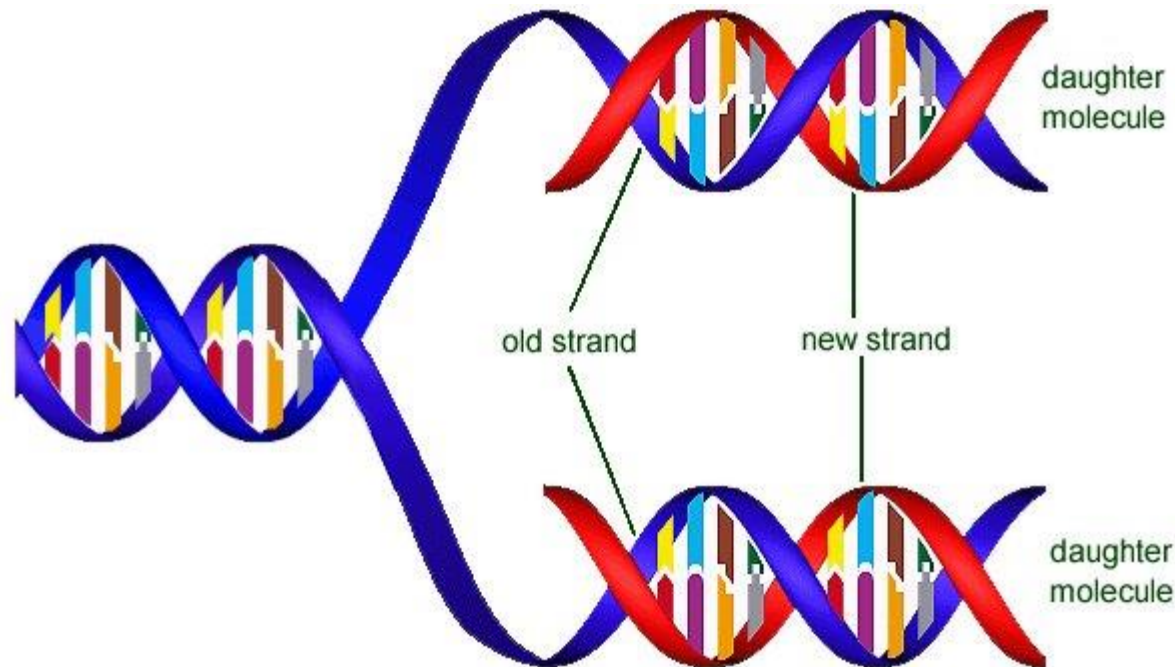
После определенного периода инкубации бактерии штамма 22A при посеве на минимальную питательную среду дали небольшое количество колоний, способных синтезировать триптофан (трансдуцированные бактерии).

Свойства ДНК

1. *репликация*
2. *репарация*

Функции ДНК:

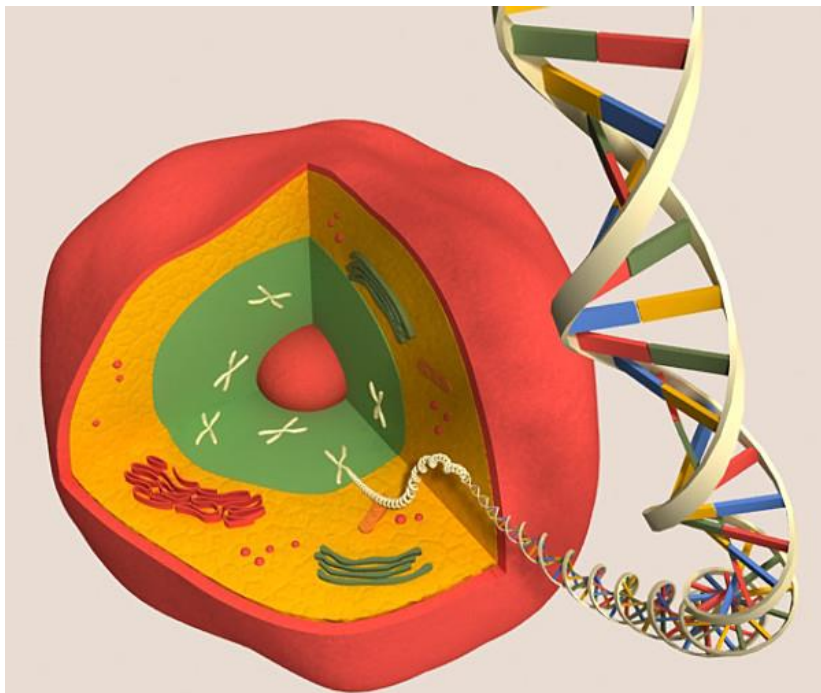
- *хранение,*
- *передача,*
- *реализация*



Вся масса ДНК

Ядро (98-99%)
Ядерный геном

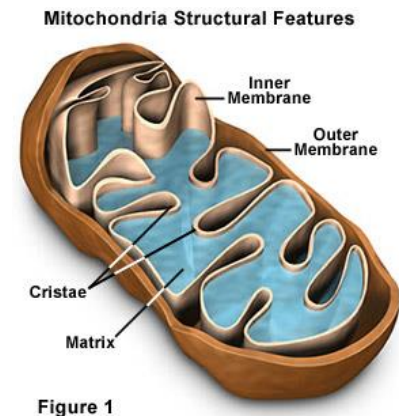
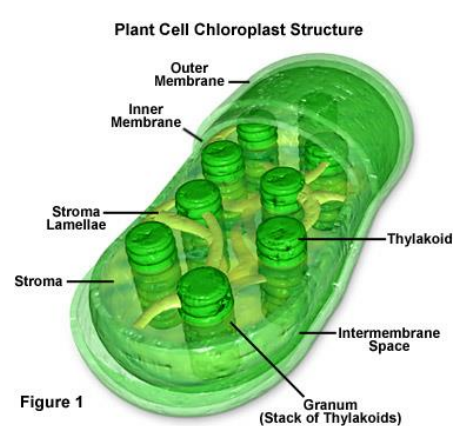
Линейная ДНК, связанная с белками



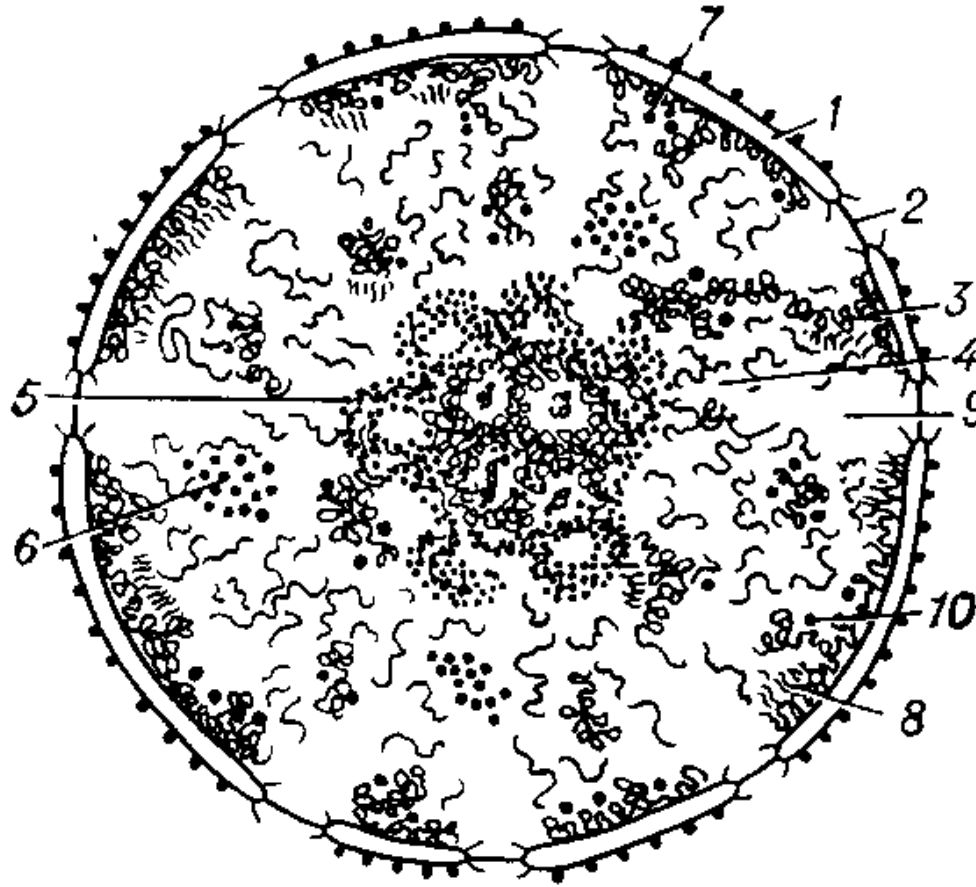
Цитоплазма (1-2%)
Плазмон

- Митохондриальная ДНК (mtDNA)
- Пластидная ДНК

Кольцевая ДНК

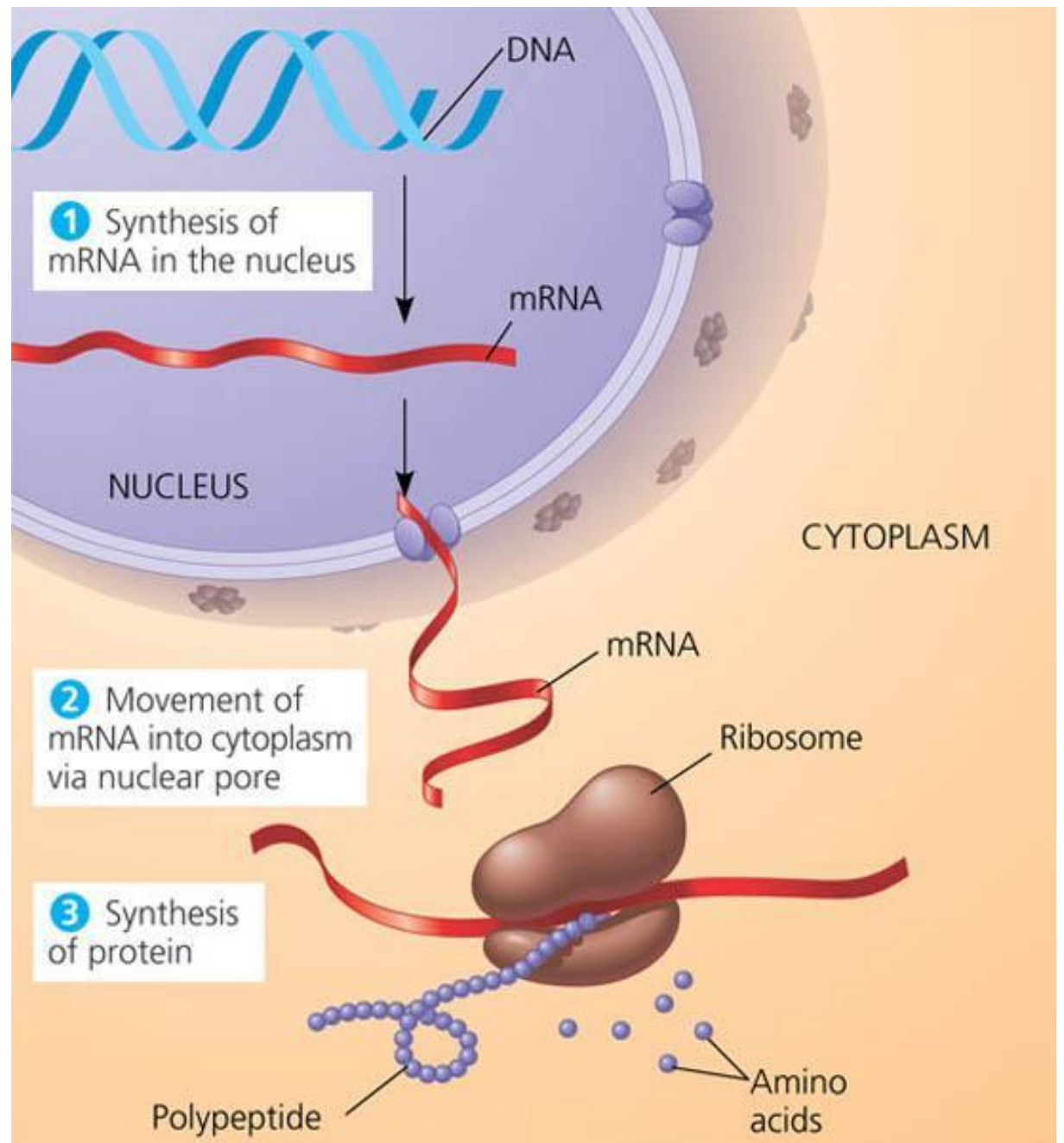


Спасибо за внимание



Функции ядра: хранение и передача наследственной информации

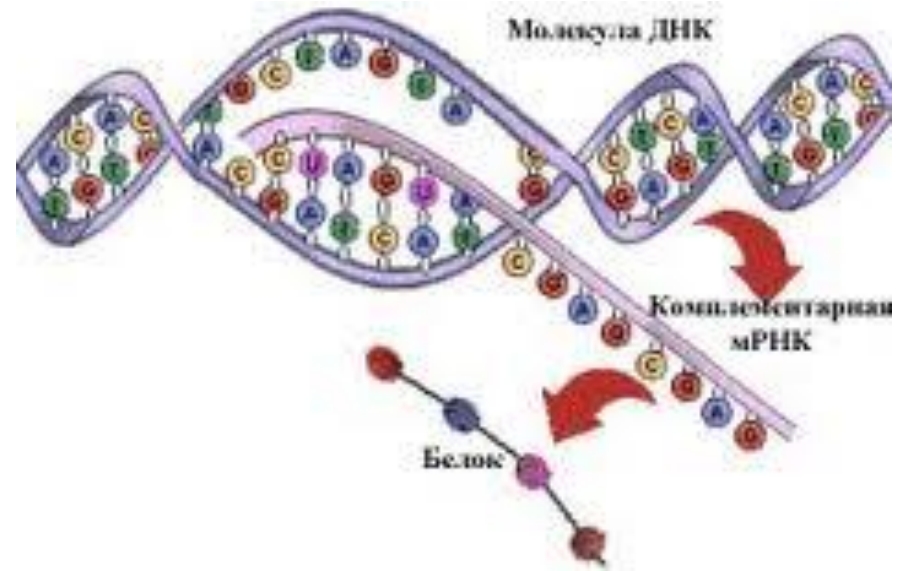
Реализация генетической информации в клетке



Механизмы реализации генетической информации

Этапы:

1. Транскрипция – синтез всех видов РНК на матрице ДНК



2. Трансляция - передача генетической информации с нуклеотидного кода, записанного в молекулах и-РНК, в определенную последовательность аминокислот в полипептидной цепи синтезируемого белка (синтез первичной структуры белка).

- **Транскрипция:**

- **Трансляция:**

этапы: цитозольный;

рибосомальный:

- **Цитозольный этап** биосинтеза белка: на этом этапе происходит узнавание, отбор аминокислот и присоединение их к тРНК а также активация аминокислоты, перенос активной аминокислоты на тРНК.
- **Рибосомальный этап** синтеза белка: на этом этапе происходит сборка полипептидной цепи на рибосомах в соответствии с генетическим кодом.

Тонкое строение гена

- **Цистрон**- элементарная единица функции, определяющая последовательность аминокислот в специфическом белке. Цистрон – это синоним гена.
- **Рекон**- элементарная единица рекомбинации при кроссинговере. Представляет собой пару нуклеотидов.
- **Мутон** - элементарная единица генетической изменчивости, т.е. минимальная единица цистрона, способная мутировать. Соответствует одной паре нуклеотидов в ДНК.

Строение гена

прокариоты

эукариоты

оперон

транскриптон

**Полицистронная
модель гена**

**Моноцистронная
модель гена**

Единица транскрипции

Тонкое строение гена

- **Транскриптон**- единица транскрипции у эукариот, представляющая собой моноцистронную модель гена.
- **Оперон**- единица транскрипции у прокариот, представляющая собой полицистронную модель гена.

Участок	Структура	Функция
Спенсерный сайт рестрикции (ССР)	Полидромный участок ДНК, разделяющий транскриптоны, образуя так называемые «шпильки» в ДНК. Состоит из инвертированных нуклеотидов (чаще гуанин и цитозин) по принципу «КАЗАК»	Разделение транскриптонов
Промотор (П)	ЦААТ блок – активный участок, состоящий из 70-80-100 пар нуклеотидов и заканчивается ЦААТ	Узнавание РНК-полимеразы
	ТАТА блок (блок Хогнесса) – состоит из 30 пар нуклеотидов, обогащен последовательностями аденина и тимина	Присоединение РНК-полимеразы
Сайт инициации транскрипции - ТАЦ	- который при трансляции будет соответствовать АК – метионин (ТАЦ на ДНК, дает УАГ на иРНК)	Точка инициации, стартовая точка
Структурный блок	ЭКЗОНЫ – смысловые участки	Несут информация о структуре белка
	ИНТРОНЫ – несмысловые участки	Не несут информация о структуре белка
	ДСС (донорные сайты сплайсинга) – последовательности нуклеотидов, разделяющие интроны и экзоны.	По ним идет вырезание интронов в процессе сплайсинга
	АТТ (УАА) АТЦ (УАЦ) АЦТ (УГА)	Триплеты ДНК, соответствующие стоп кодонам и-РНК
Терминатор (Т)	Нуклеотидная последовательность поли-А	где прекращается рост цепи РНК (точка терминации)

Схема строения транскриптона

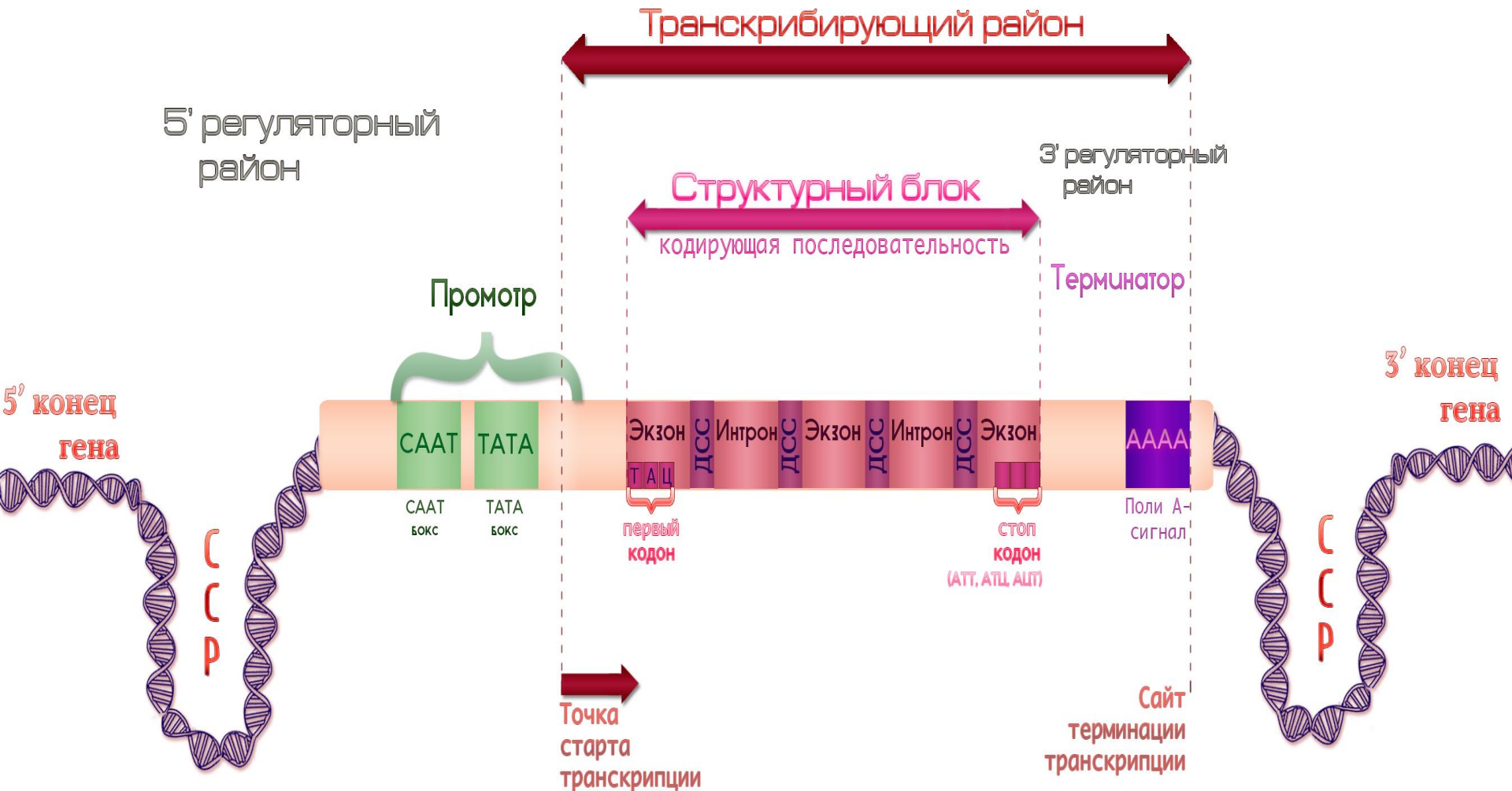
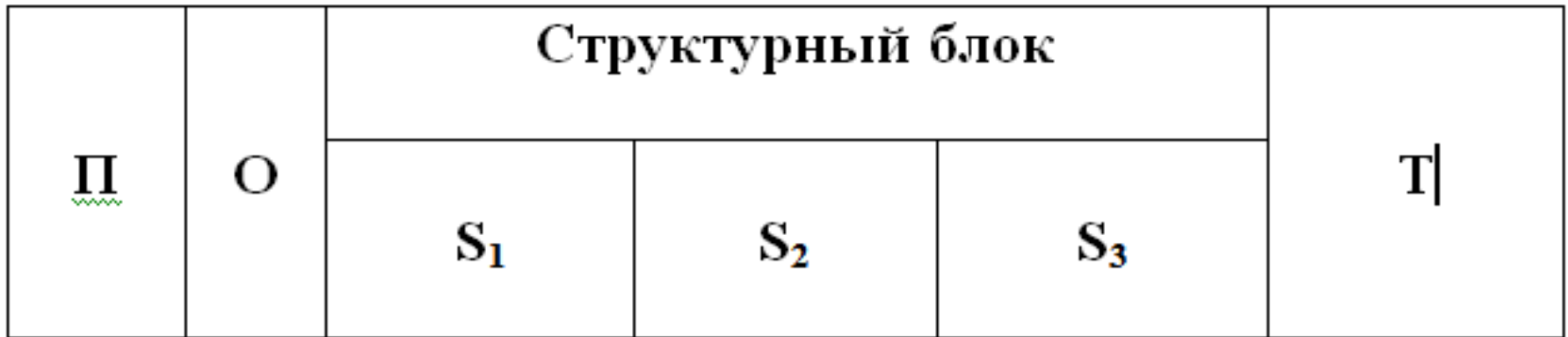


Схема строения оперона



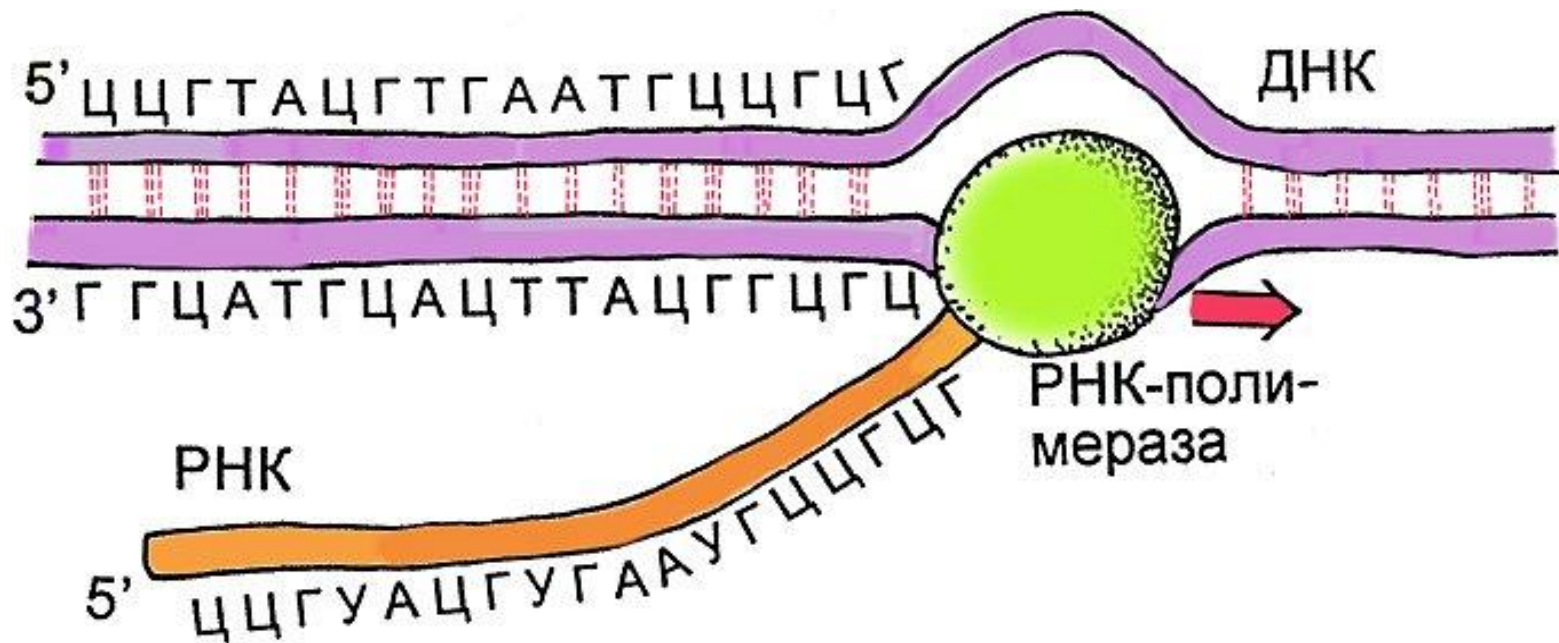
Транскрипция - первый этап реализации наследственной информации.

Синтез всех видов РНК.

- **Единица транскрипции** – у прокариот является *оперон*, у эукариот *транскриптон*.
- **Матрица для транскрипции** – одна из цепочек ДНК – кодогенная
- **Принцип транскрипции** – *комплементарность, антипараллельности, матричность*
- **Продукт транскрипции** – все виды РНК

Этапы транскрипции

1. Инициация,
2. Элонгация,
3. Терминация
4. Модификация



Где идет процесс – в ядре

Условия для транскрипции :

- *наличие транскриптона,
- *нуклеотиды,
- *ионы магния,
- *АТФ, Ферменты:
- *ДНК-зависимая РНК-полимераза (I, II, III),
- *рестриктазы,
- *РНК-лигазы

Этапы транскрипции:

1. Инициация. Процесс начинается с иницилирующих кодонов **промотора** к которому прикрепляется РНК-полимераза

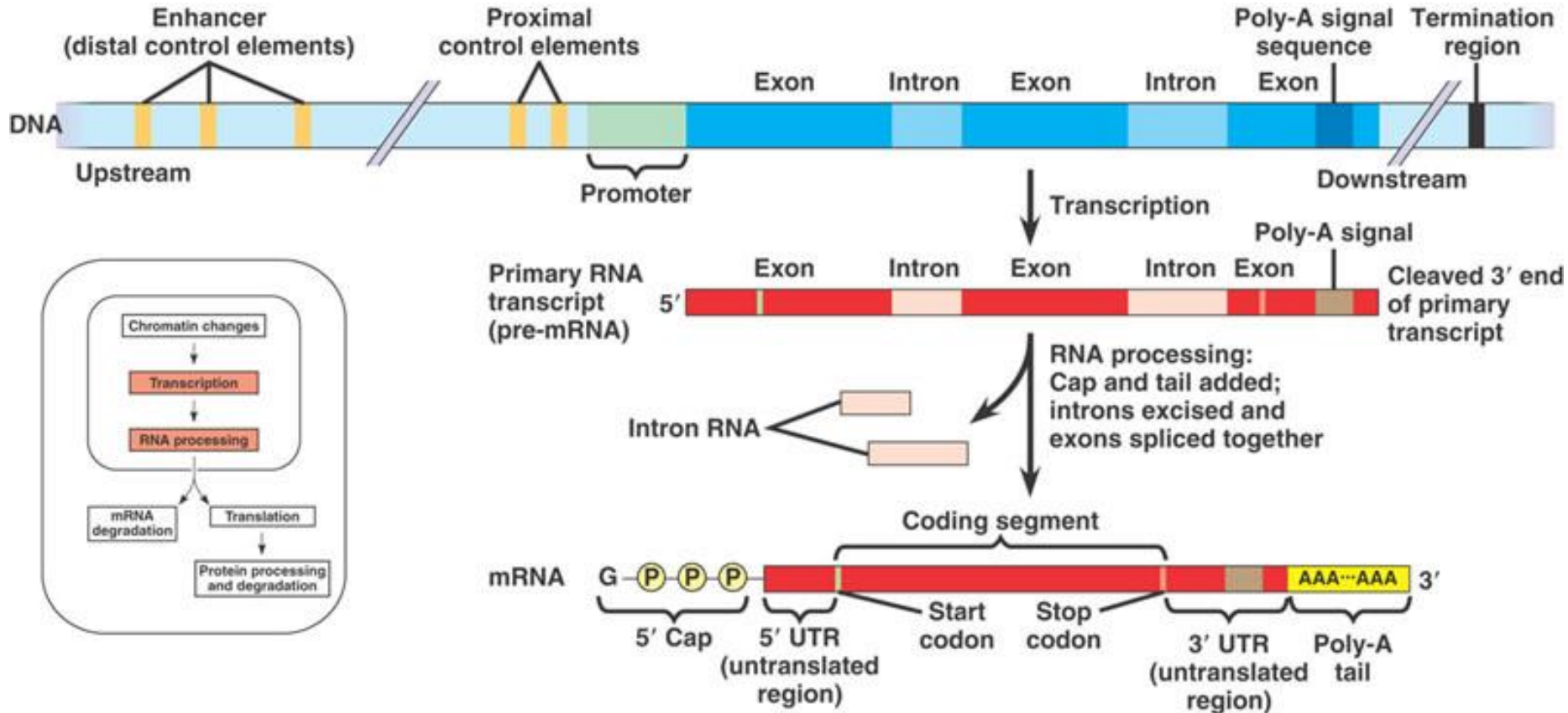
2. Элонгация. По принципу комплементарности от 5' к 3' концу.

3. Терминация. Процесс идет до терминального кодона (УАА, УАГ, УГА). В результате образуется *про-РНК*.

4. Модификация (сплайсинг, процессинг)- образуется *и -РНК*.

Процессинг:

1. Кэпирование – метилирование 5' конца.
2. Полиаденирование – формирование поли-А хвоста на 3' конце.
3. Сплайсинг – удаление интронов и сшивание экзонов.

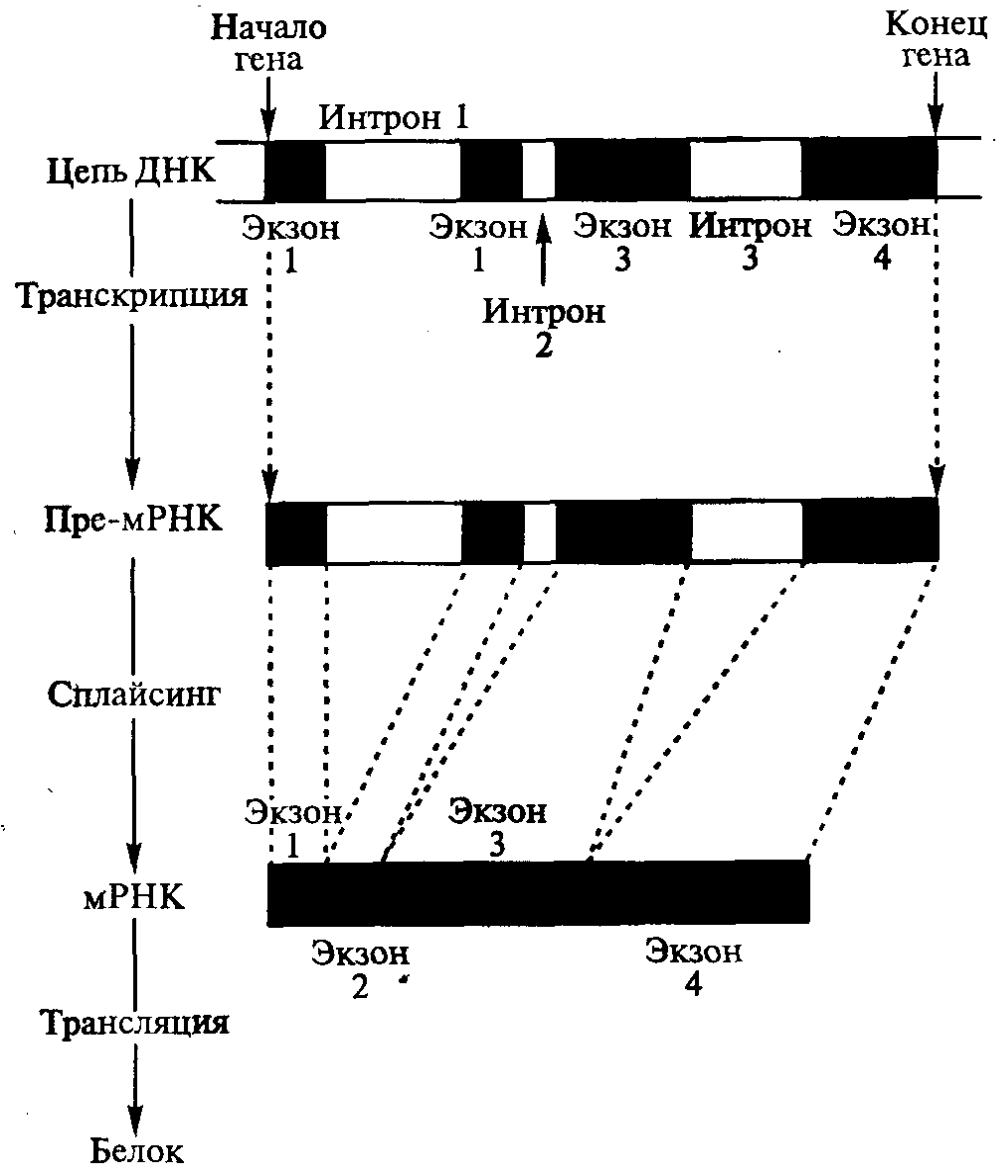


Модификация (процессинг)

Созревание *про-РНК* до *и-РНК*: кэпирование 5'-конца, заключающееся в присоединении к этому концу мРНК так называемой шапочки (кЭП-структуры, которая образована ГТФ) полиаденирование - присоединение поли-А, так же для сохранения информации на терминальном концесплайсинг - вырезание протяженных внутренних участков мРНК, так называемых интронов, и ковалентное воссоединение оставшихся фрагментов (экзонов) через обычную фосфодиэфирную связь.

Затем происходит транспорт и-РНК из ядра в цитоплазму через ядерные поры

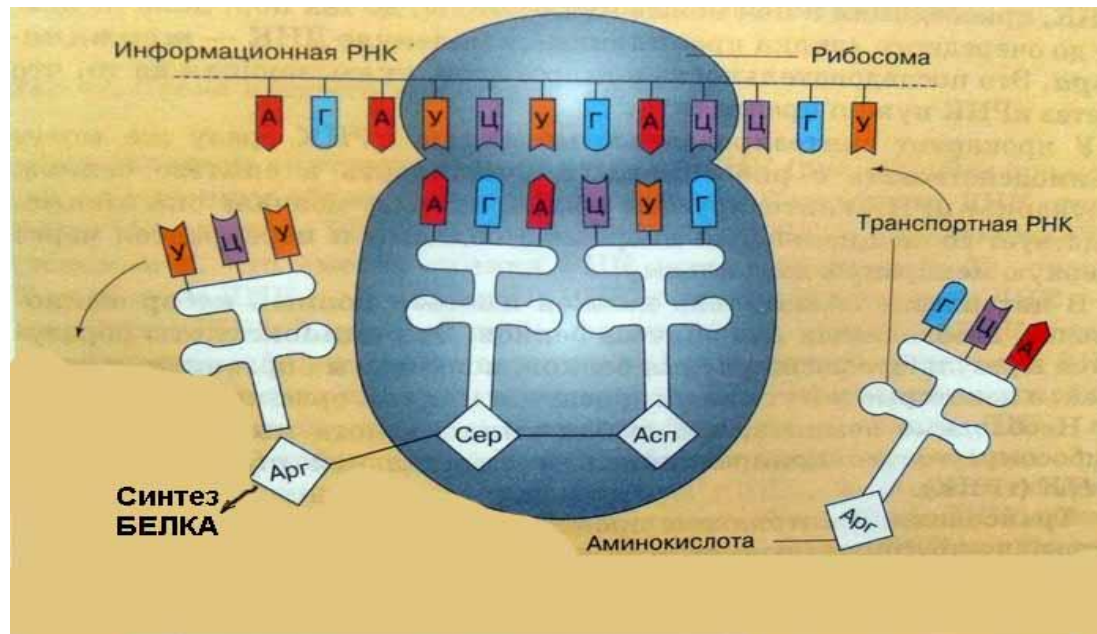
Схема этапов транскрипции



***Трансляция
синтез белка***

Трансляция

передача генетической информации с нуклеотидной последовательности (нуклеотидного шифра-кода), записанного в молекулах и-РНК, в определенную последовательность аминокислот в полипептидной цепи синтезируемого белка.



Трансляции

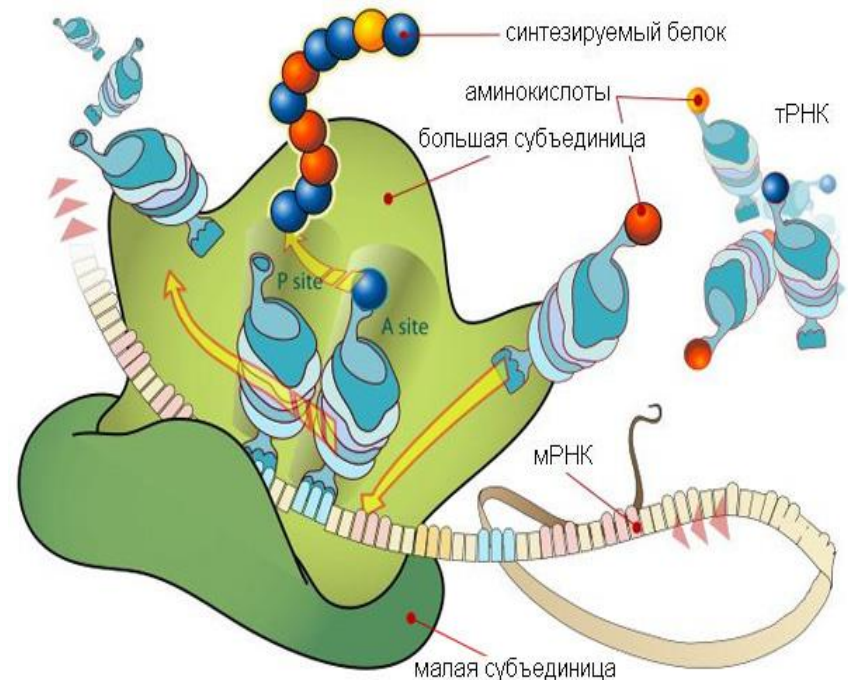
Матрица для трансляции: и-РНК (м-РНК)

Принцип трансляции: триплетность, непрерывность, неперекрываемость, универсальность

Продукт трансляции: первичный полипептид

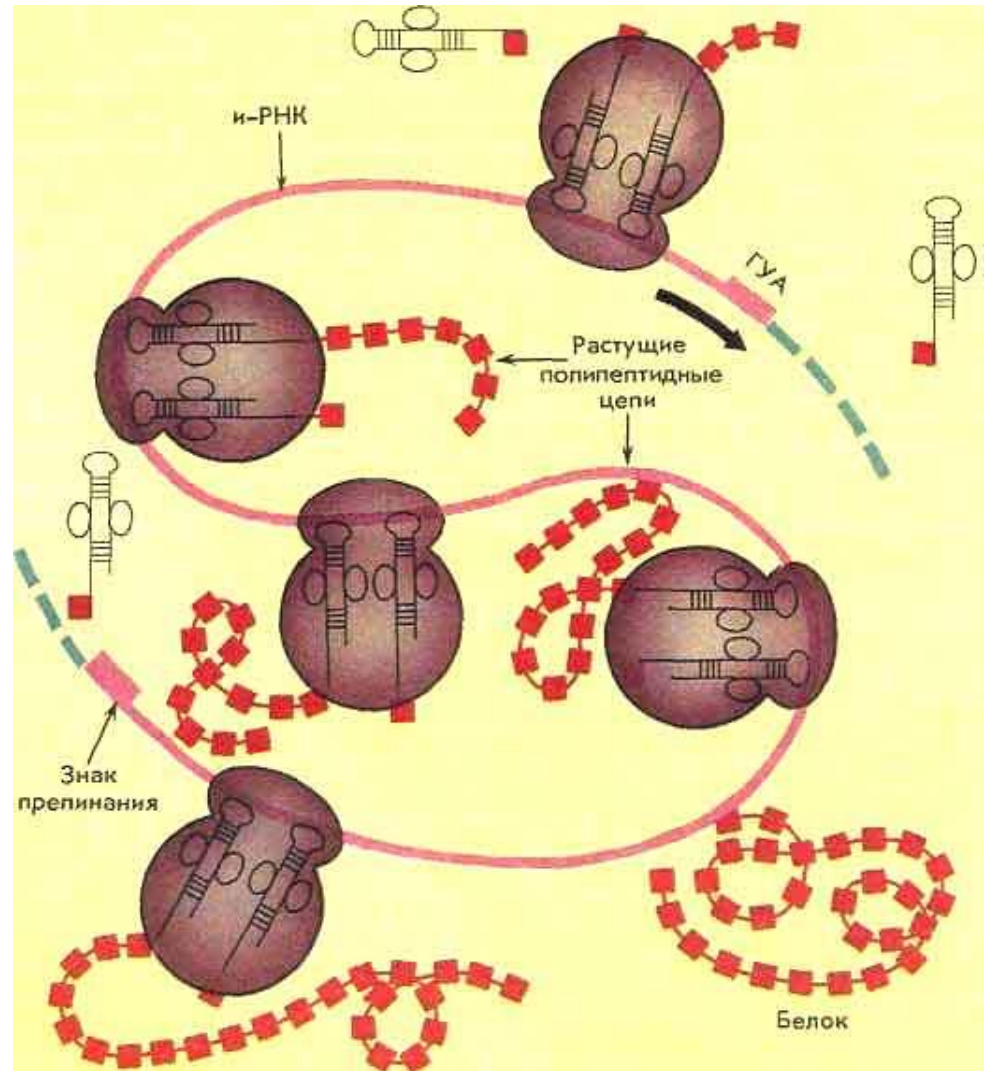
Условия трансляции:

- *т-РНК*
- *Рибосомы*
- *Аминокислоты*
(строительный материал для белков)
- *Энергия АТФ*
- *Ферменты*



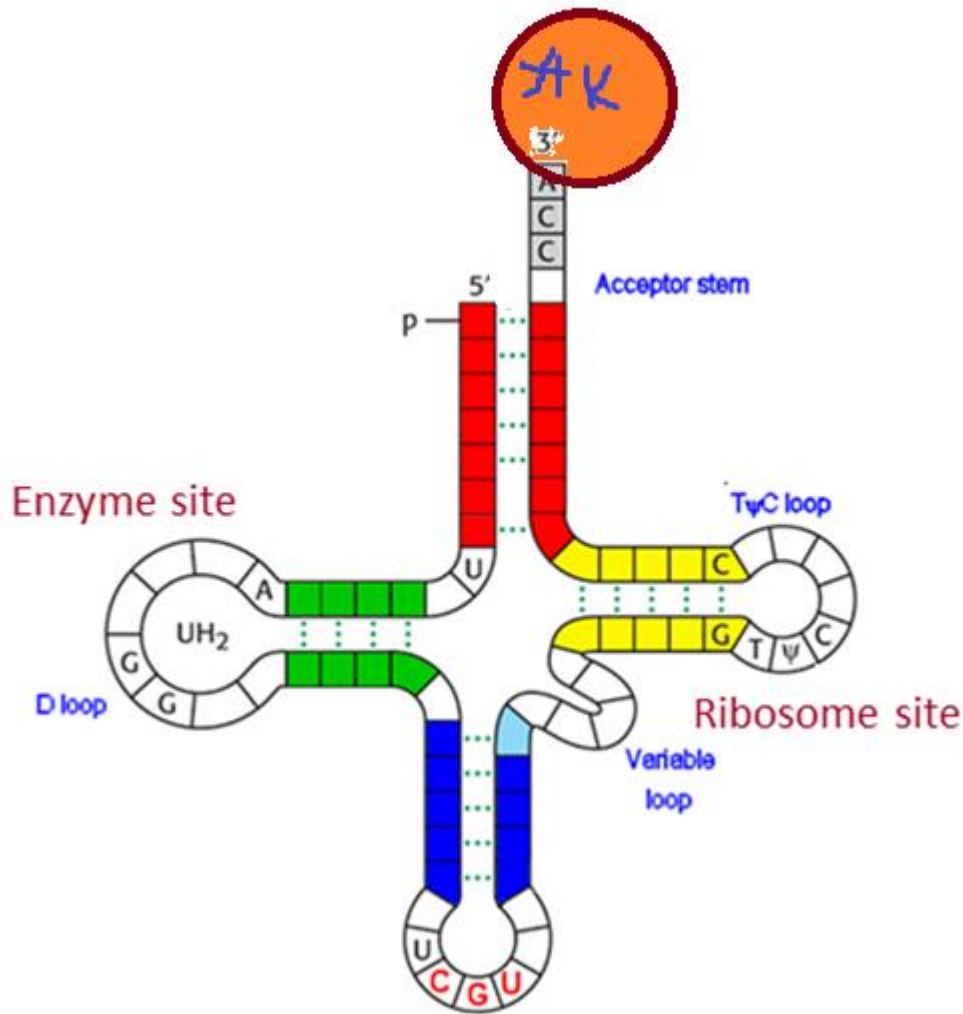
Этапы трансляции

По месту
прохождения:
-Цитозольный
-Рибосомальный



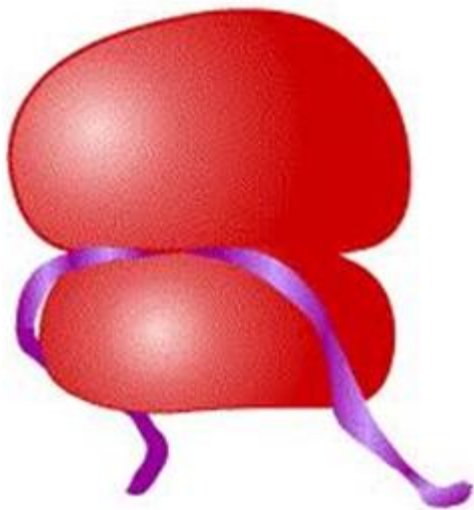
Цитозольный этап

- Активация тРНК
- Взаимодействие тРНК с аминокислотой
- Транспортировка аминокислоты к рибосоме



Рибосомальный этап

на этом этапе происходит сборка полипептидной цепи на рибосомах в соответствии с генетическим кодом.



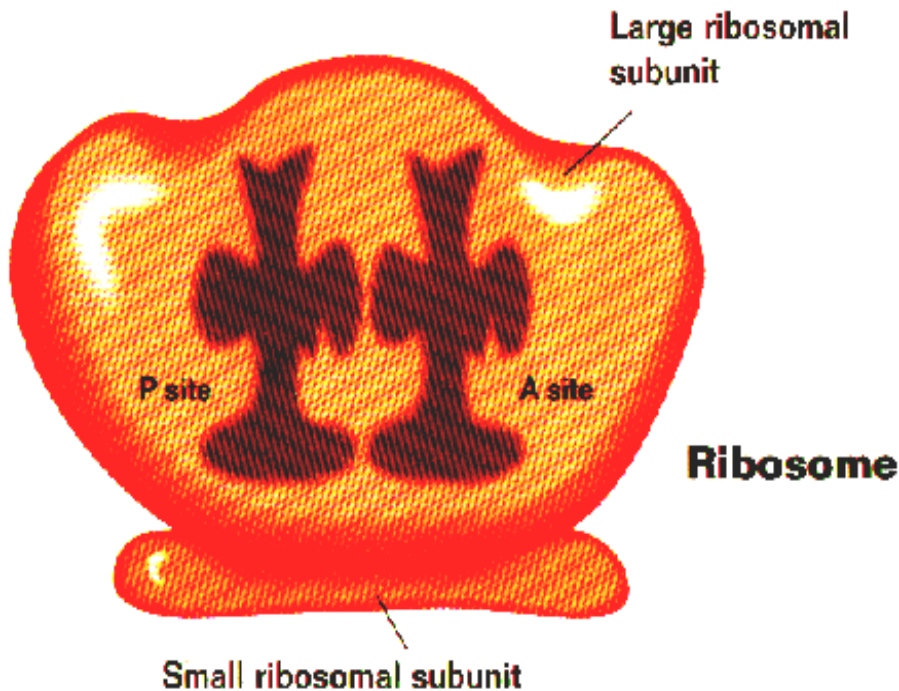
Рибосомальный
этап:

- Инициация
- Элонгация
- Терминация

- **Рибосомы** играют роль организующего центра в чтении генетической информации. Это молекулярная машина, построенная по единой схеме у всех организмов с некоторыми вариациями. Она состоит из двух рибонуклеопротеидных **субчастиц: малой и большой**. На рибосоме происходит взаимодействие иРНК с тРНК и синтезируется белок.

При этом "руководит" образованием пептидных связей между аминокислотными остатками сама рибосома, которая имеет 2 центра: аминоацильный (центр узнавания аминокислоты) и пептидный (центр присоединения аминокислоты к пептидной цепочке).

Строение рибосом



- Малая субчастица
- Большая субчастица

Химический состав:

- рРНК (40%)
- белков (60%)

В большой субчастице 2 функциональных центра:

- Пептидильный центр
- Аминоацильный центр

hybrid

medical animation



2-главный участник
рибосомного этапа синтеза
белка это Т-РНК

Транспортная РНК (тРНК)



Д-петля - работают ферменты [Аминоацил-тРНК синтетазы](#), которые активируют аминокислоты и нагружают ими т-РНК. Каждая синтетаза (их должно быть не меньше 20) узнает только свою аминокислоту и навешивает ее на свою т-РНК.

Т-петля - работают ферменты, обеспечивающие присоединение тРНК к субчастице рибосомы

Антикодонавая петля - определяет какая аминокислота должна присоединиться к данной т-РНК.

Акцепторная ветвь место прикрепления аминокислот.

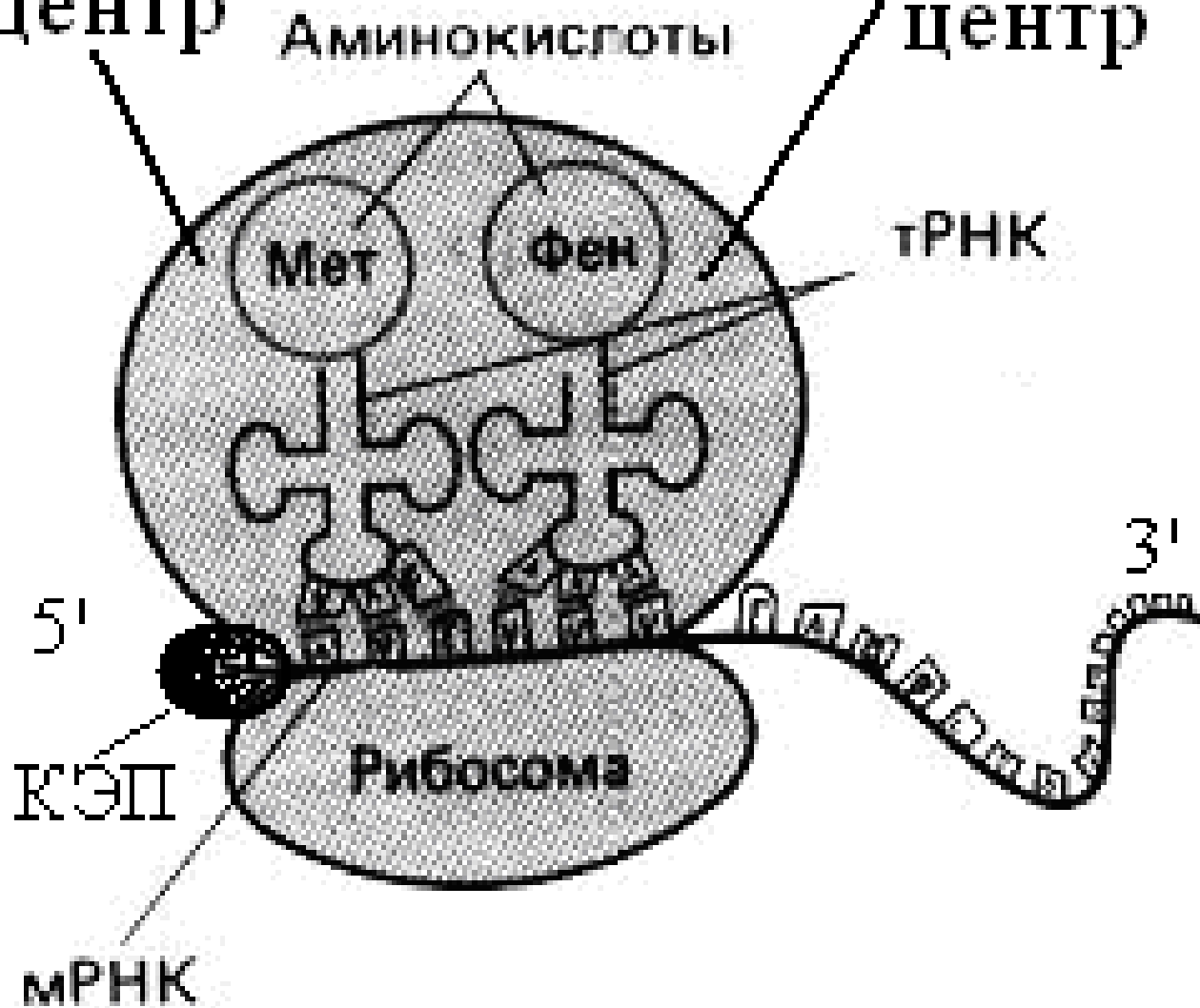
1. Инициация.

К участку м(и)-РНК с иницирующим кодоном АУГ присоединяется первая т-РНК с АК-метионин, которая является затравочной. При формировании данного иницирующего комплекса происходит объединение двух субъединиц рибосом.

В результате этого к концу инициации в пептидильном участке рибосомы располагается – АК-метионин, а в аминоацильном – следующая т-РНК с соответствующей АК., а далее рибосома делает «шаг» на один триплет.

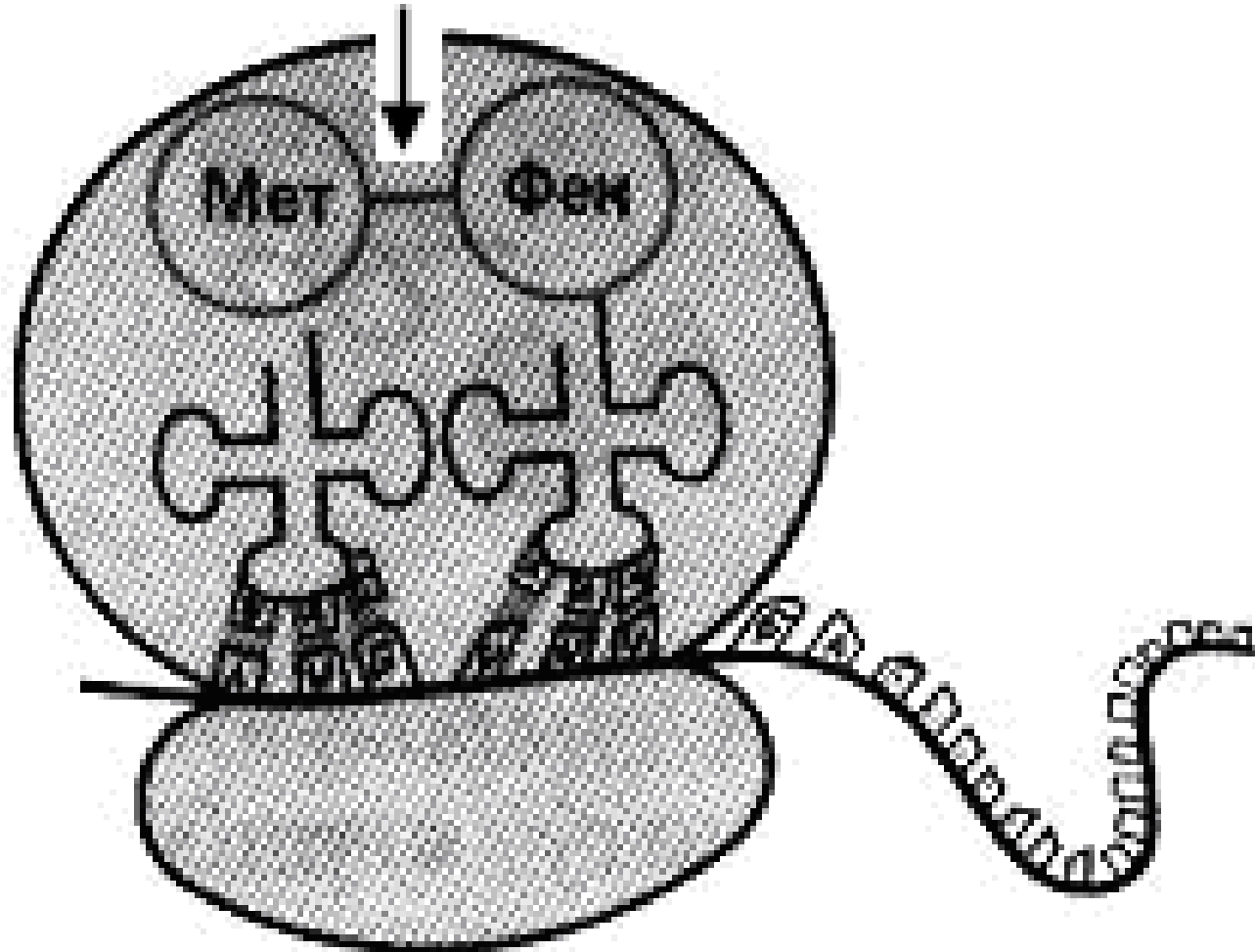
Пептидный
центр

Аминоацильный
центр

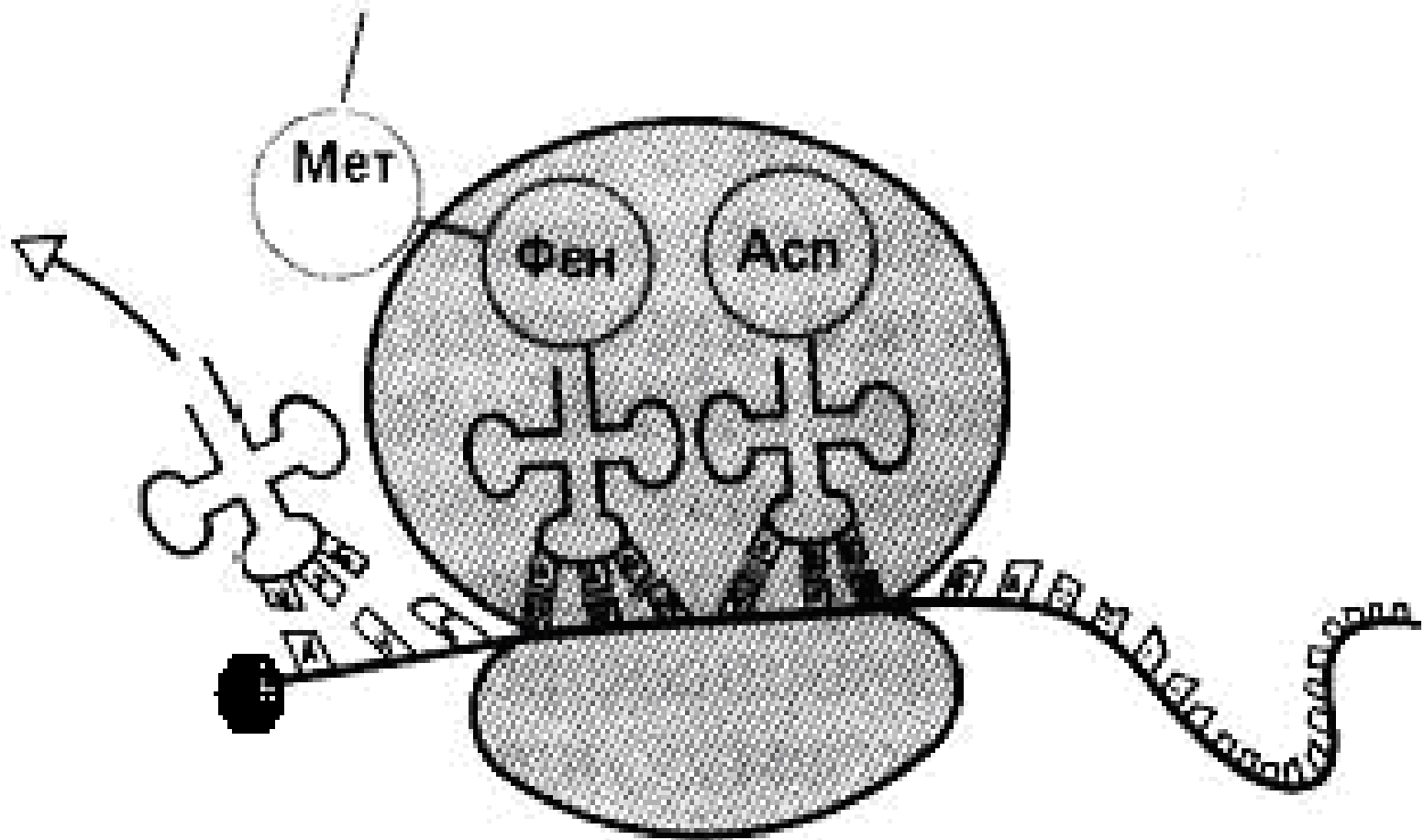


2. Элонгация - удлинение по принципу триплетности генетического кода, неперекрываемости, непрерывности. *Пептидный и аминоцильный* участки рибосомы находятся очень близко, поэтому *между двумя АК*, расположенными в них *образуется пептидная связь* под действием *пептидилтрансферазы*.

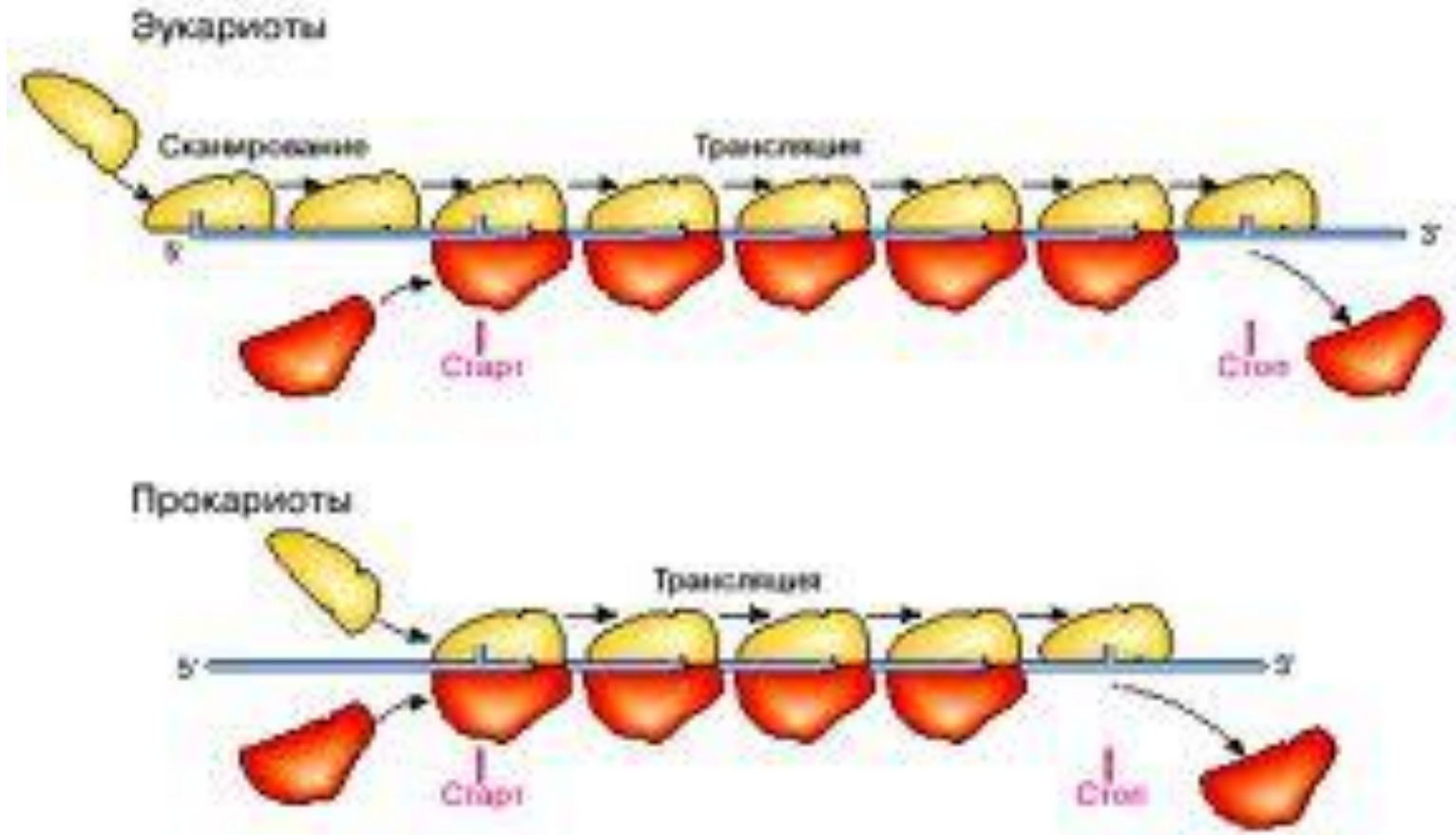
Пептидная связь



Растущий
полипептид



Полирибосома

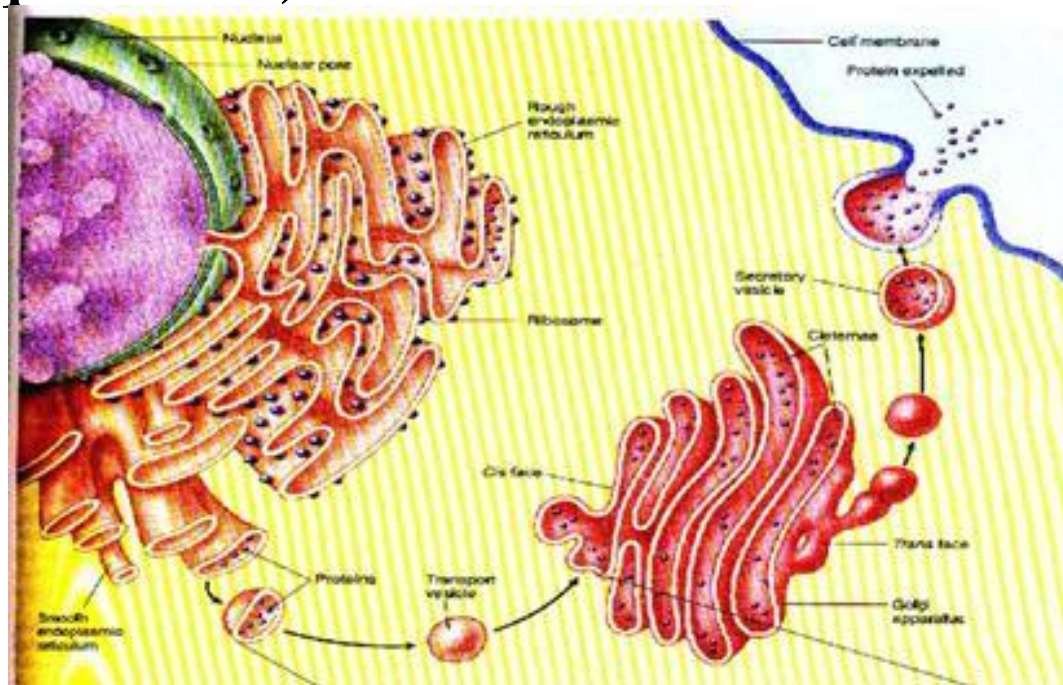


3. Терминация

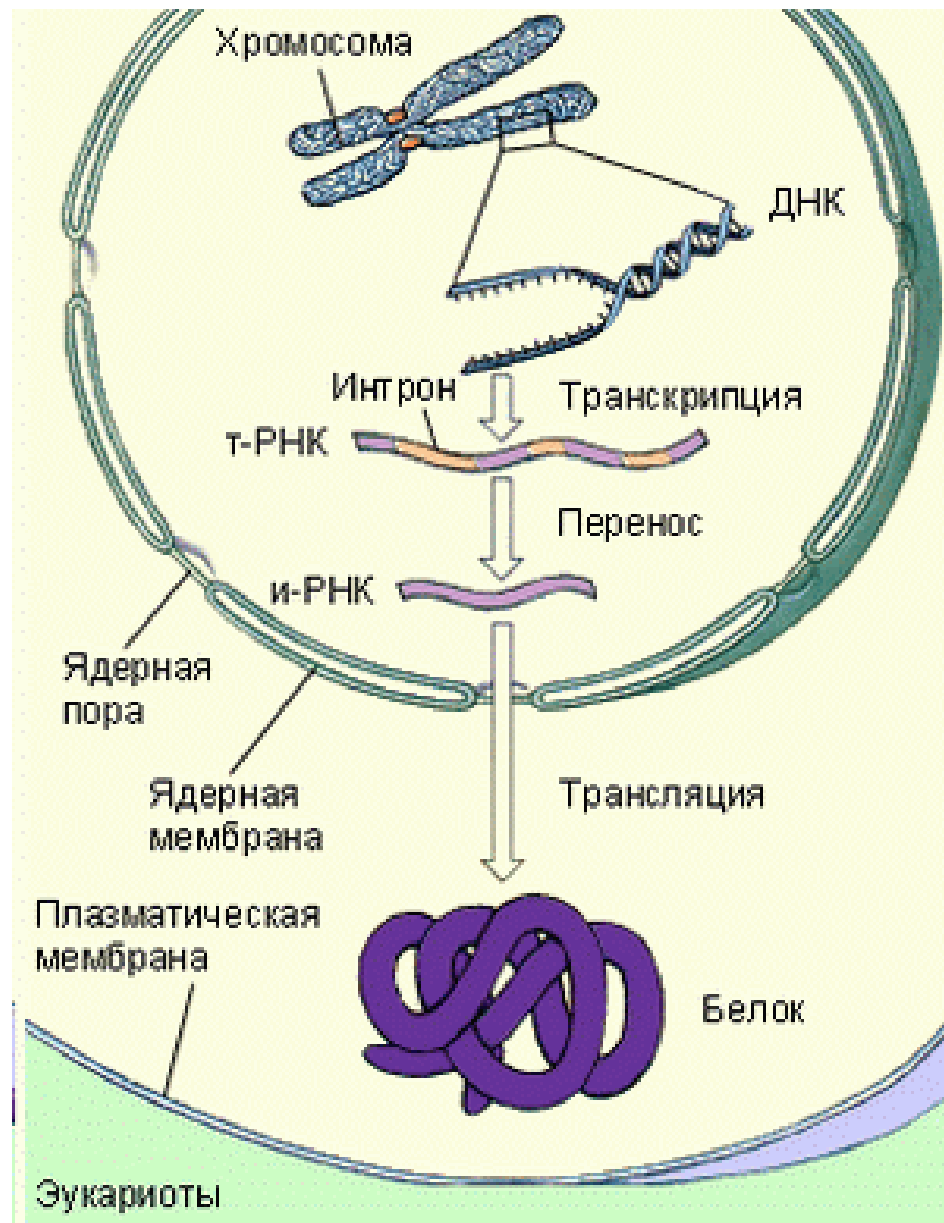
Весь процесс идет до терминального кодона (УАА, УАГ, УГА), который входит в акцепторный участок рибосомы, после чего связь и-РНК с рибосомой теряется, рибосома распадается на 2 субъединицы.

Посттрансляционные изменения белка– модификация

Образовавшийся первичный белок через ЭПС проходит в аппарат Гольджи, где осуществляется его модификация (белок приобретает вторичную, третичную структуры т.д).



Обобщенная схема синтеза белка



Регуляция активности генов.

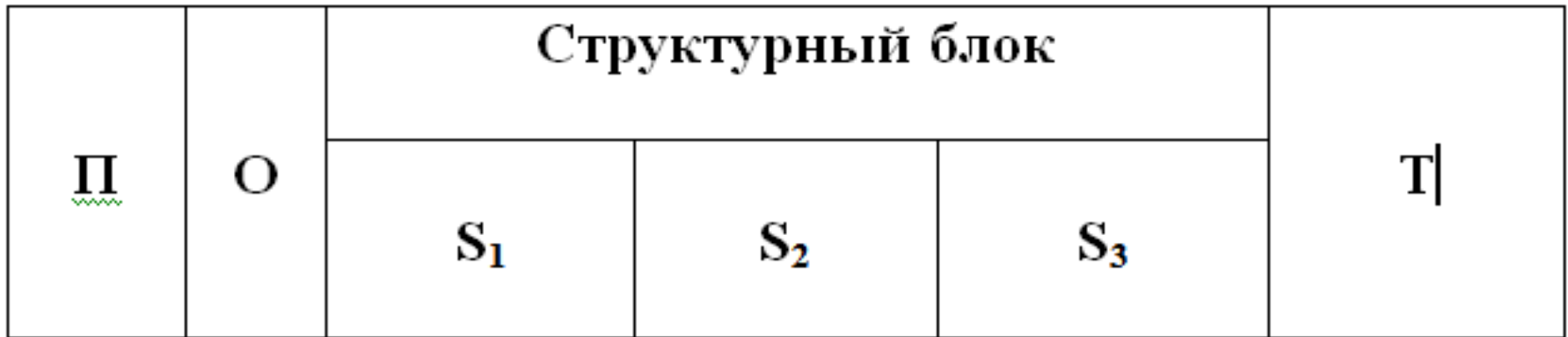
Работа лактозного оперона.

Общую теорию регуляции синтеза белка разработали **Ф. Жакоб** и **Р.Моно** (1961).

Объект кишечная палочка



Схема строения оперона



Ф.Жакоб и Ж.Моно 1961: общая теория регуляции генов

- **Сущность** теории сводится к **«выключению»** или **«включению»** генов как функционирующих единиц, к возможности или невозможности проявления их способности передавать информацию о структуре белка.
- У прокариот гены, контролирующие синтез белков-ферментов, катализирующих ход последовательных биохимических реакций, объединяются в **структурно-функциональную единицу – оперон.**

Виды оперонов

- **Индукцибельный-** регулятором является исходный продукт (субстрат). Субстрат стимулирует реакции своего метаболизма
- **Репрессибельный-** регулятором является конечный продукт (корепрессор). Он тормозит реакции, ведущие к его образованию.

Оперон – полицистронная модель

- Спейсорный участок
- Промотор
- Оператор
- Структурный блок: S1,S2,S3
- Терминатор

Состав индуцибельного оперона

- *Структурные гены*, кодирующие белки-ферменты
- *Промотор* – участок молекулы ДНК, к которому присоединяется РНК-полимераза
- *Оператор* – участок молекулы ДНК, место связывания с регуляторным белком-репрессором.
- *Индуктор* – метаболит, который связывается с белком-репрессором и переводит его в неактивную форму.

Синтез белка – репрессора контролируется *геном-регулятором*. Белок-репрессор обладает сродством и к оператору и к метаболиту.

Промотор (П)

- Последовательность нуклеотидов ДНК, обеспечивающая узнавание и присоединение РНК-полимеразы
- -Или акцепторная зона - с него начинается синтез и-РНК и с ним взаимодействует особый белок репрессор или индуктор от этого будет зависеть будет или нет идти транскрипция

Промотор (П)

- **1.ЦААТ блок** – активный участок, состоящий из 70-80-100 пар нуклеотидов и заканчивается ЦААТ
- **Функция:** узнавание РНК-полимеразы
- **2.ТАТА блок (блок Хогнесса)** – состоит из 30 пар нуклеотидов, обогащен последовательностями аденина и тимина
- **Функция**-присоединение РНК-полимеразы

Сайт инициации транскрипции

- - **ТАЦ** - который при трансляции будет соответствовать АК – метионин (ТАЦ на ДНК)
- Точка инициации, стартовая точка

Оператор (O)

- -Смысловые участки ДНК несут информация о структуре -функционально-связанных белков, т.е.способных присоединять *регуляторные белки*

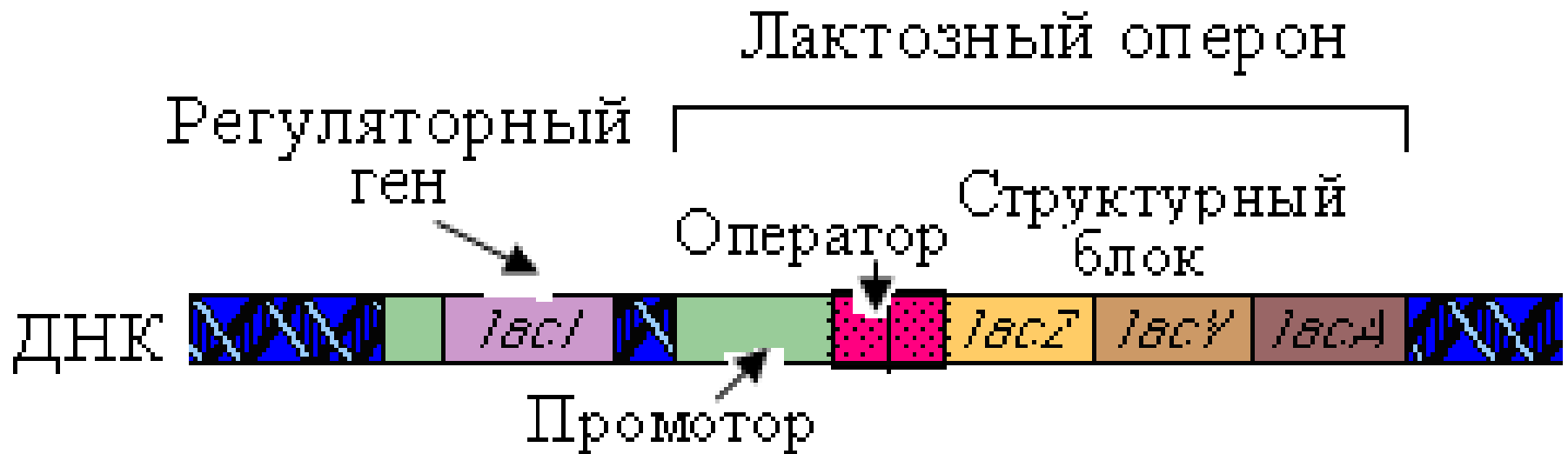
Структурный

- **ЭКЗОНЫ** – смысловые участки, несут информацию о структуре белка
- **ИНТРОНЫ** – несмысловые участки, не несут информацию о структуре белка
- **ДСС – донорный сайт сплайсинга** – последовательности нуклеотидов, разделяющие интроны и экзоны. По ним идет вырезание интронов в процессе сплайсинга **Триплеты ДНК**, соответствующие стоп кодонам и-РНК, остановка трансляции

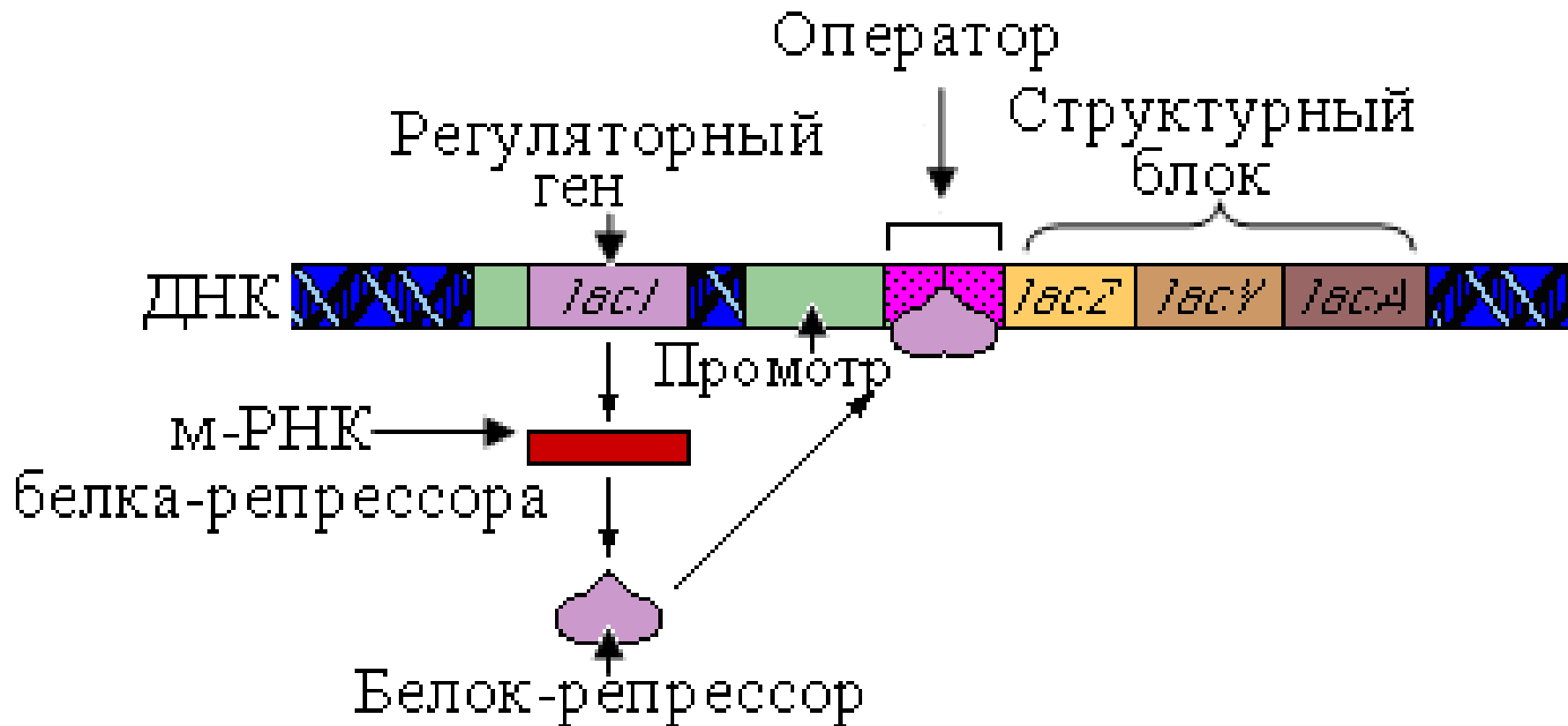
Терминатор (Т)

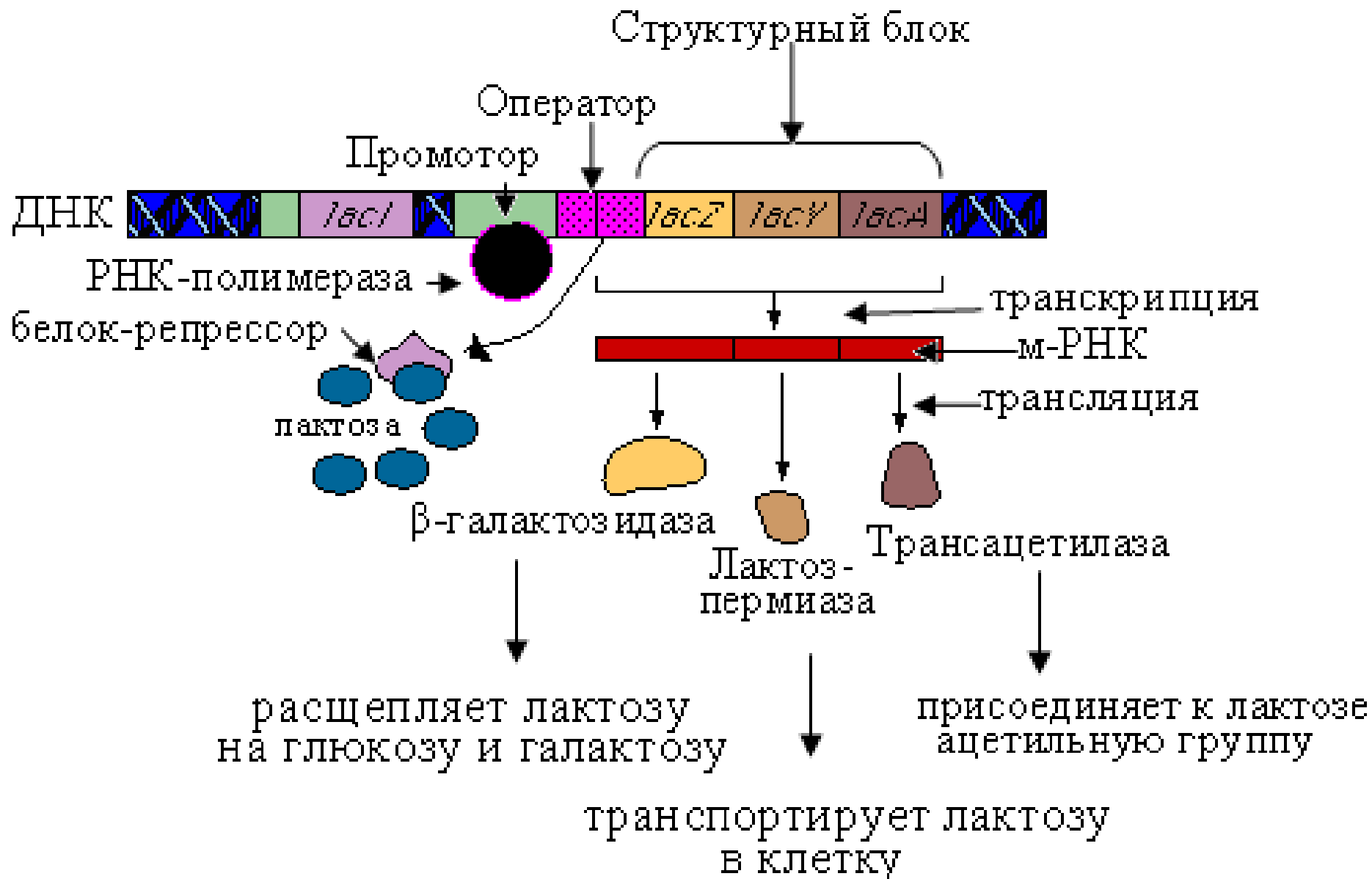
- Нуклеотидная последовательность *поли-А*, где прекращается рост цепи РНК (*точка терминации*)

Лактозный оперон



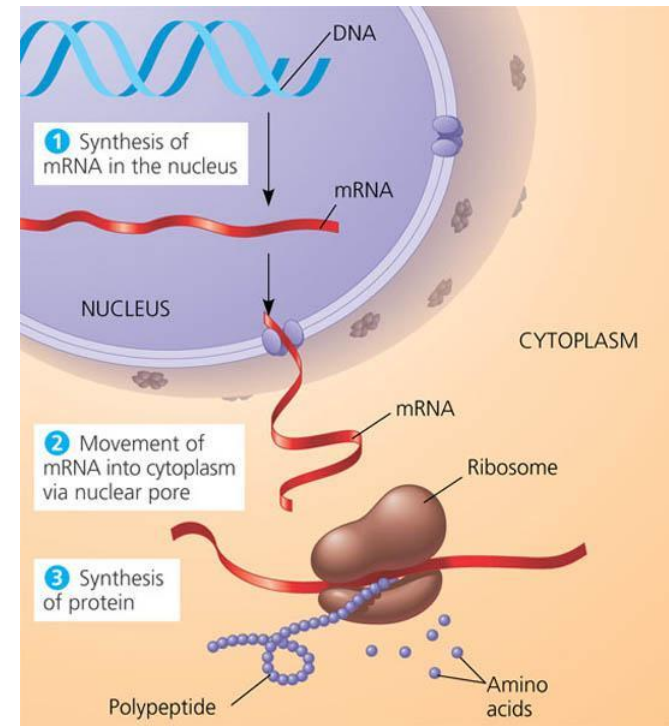
Работа лактозного оперона





Регуляция активности генов эукариот

- ✓ На уровне хроматина
- ✓ На уровне транскрипции и формирования иРНК
- ✓ Поттранскрипционный контроль (регуляция механизмов процессинга)
- ✓ Трансляционный контроль (на этапе инициации)
- ✓ Потрансляционный контроль (на этапе модификации)



Неспецифическая:

- **CAAT**
- **TATA**

**Тип
регуляции**

Специфическая (регуляторные последовательности):

- **Энхансеры**
- **Сайленсоры**
- **Инсуляторы**

Регуляция экспрессии генов у эукариот

- На уровне транскрипции:

В основу регуляции положено *взаимодействие определенных участков ДНК с белками - транскрипционными факторами (TF).*

- 1. Связываются с промотором**, обеспечивая присоединение РНК-полимеразы
- 2. Энхансеры**- усилители транскрипции.
- 3. Сайленсеры** – ослабляют транскрипцию



- Для прохождения транскрипции необходима деконденсация хроматина на соответствующем участке ДНК. Происходит освобождение нуклеосомных белков от ДНК.
- Ремоделирование структуры хроматина. Процесс ремоделирования связан с модификацией гистонов H3и H4 (метилирование, ацетилирование, фосфорилирование) под действие ферментов (метилазы, ацетилазы, киназы фосфорилирования).

Метилирование ДНК — процесс присоединения метильной группы к цитозину в ДНК.

5. Гормональная регуляция:

- **Стероидные гормоны** связываются с белком-рецептором в клетке, данный комплекс проникает в ядро, связывается с определенными участками ДНК, регулируя транскрипцию.
- **Пептидные гормоны** связываются с белками – рецепторами на мембране и передают сигнал внутрь клетки на белки цитоплазмы, в ответ на внутриклеточные изменения в ядро поступает сигнал, регулирующий экспрессию.

- На уровне процессинга

1. Точность сплайсинга обеспечивается взаимодействием белков-сплайсинга и мРНК (комплекс сплайосома). Сплайосома связывается с концевыми участками интрона (5' -конец интрона почти всегда содержит ГУ, а 3'-конец интрона содержит АГ), что способствует точному вырезанию интронов ферментами рестриктазами.

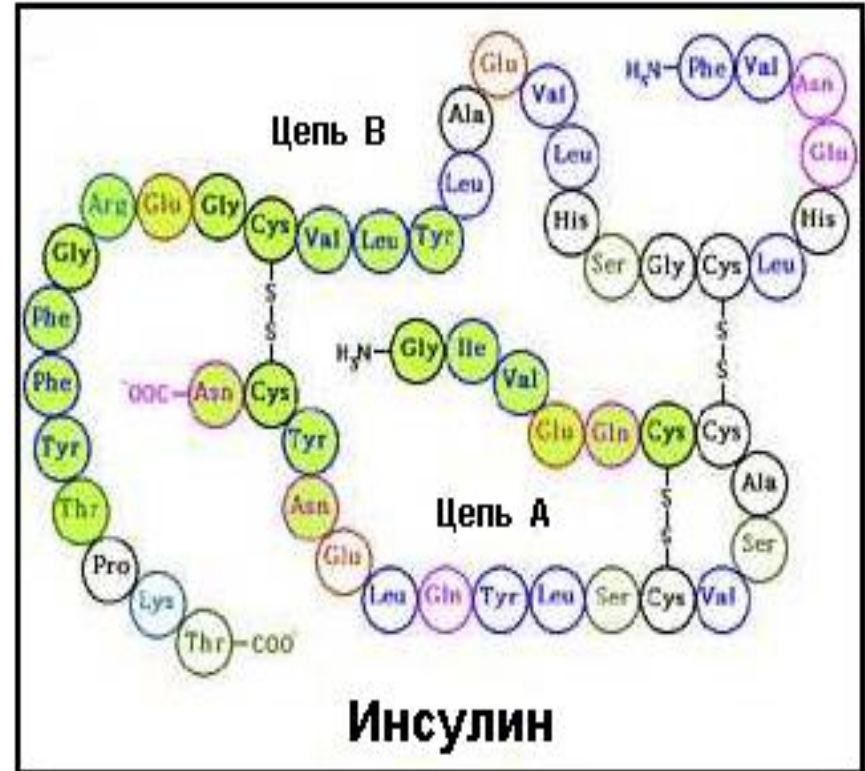
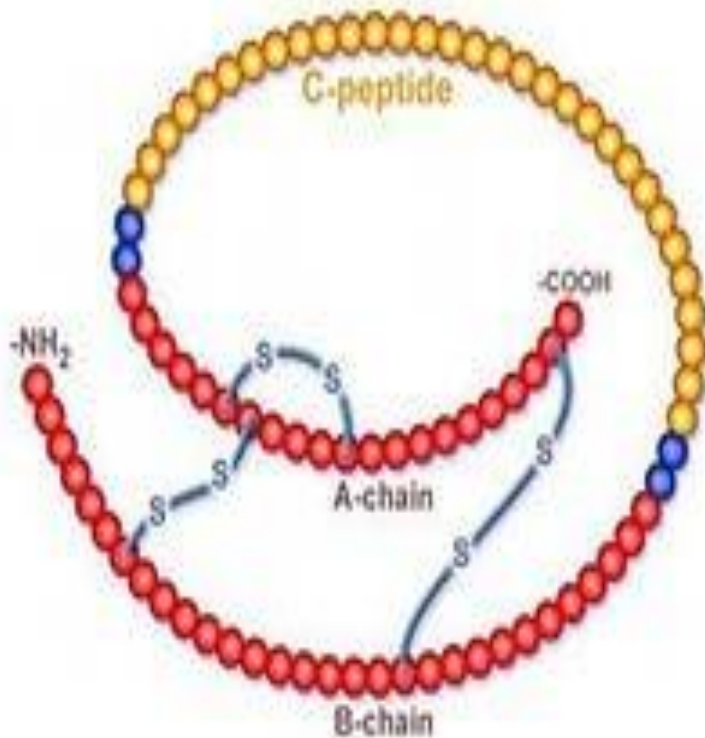
На уровне трансляции

- **Редактирование РНК**
- **Общий контроль** - факторы инициации соединяются с метилированным гуанином на 5-конце м-РНК, в результате происходит соединение с малой субъединицей рибосомы, другой набор белков - F1 присоединяется к полиаденилатной последовательности на 3-конце. В этом случае м-РНК является активно транскрибируемой.
- **Негативная регуляция:** синтезируемый полипептид связывается с собственной м-РНК и блокирует дальнейший синтез.
- **Фосфорилирование белков-** факторов инициации (eIF) специальным ферментом приводит к нарушению связывания мет-тРНК с малой субъединицей рибосомы и синтез белка блокируется.

Изменение конформации белков – важнейший способ изменения их биологической активности!

Обеспечение правильного **фолдинга и рефолдинга** принадлежит **белкам - шаперонам**.

- **проинсулин**



*Система записи наследственной информации о последовательности аминокислот в молекуле полипептида на языке нуклеотидов в молекуле ДНК (и-РНК) называется **генетическим кодом***

Генетический код

- Процесс транскрипции происходит по программе генетического кода

Свойства генетического кода

- Триплетность
- Избыточность (вырожденность)
- Однозначность (специфичность)
- Коллинеарность
- Не перекрываемость
- Непрерывность
- Универсальность

		ВТОРАЯ БУКВА					
		U	C	A	G		
ПЕРВАЯ БУКВА	U	UUU } Фенил-аланин F UUC } UUA } Леуцин L UUG }	UCU } Серин S UCC } UCA } UUG }	UAU } Уролин Y UAC } UAA } Стоп-кодон UAG } Стоп-кодон	UGU } Цистеин C UGC } UGA } Стоп-кодон UGG } Триптофан W	U C A G	
	C	CUU } Леуцин L CUC } CUA } CUG }	CCU } Пролин P CCC } CCA } CCG }	CAU } Гистидин H CAC } CAA } Глутамин Q CAG }	CGU } Аргинин R CGC } CGA } CGG }	U C A G	
	A	AUU } Изолейцин I AUC } AUA } AUG } Метионин стар-старт M	ACU } Треонин T ACC } ACA } ACG }	AUU } Аспарагин N AAC } AAA } Лизин K AAG }	AGU } Серин S AGC } AGA } Аргинин R AGG }	U C A G	
	G	GUU } Валин V GUC } GUA } GUG }	GCU } Аланин A GCC } GCA } GCG }	GAU } Аспарагин-новое основание D GAC } GAA } Глутамин-новое основание E GAG }	GGU } Глицин G GGC } GGA } GGG }	U C A G	

Генетический код

- Генетический код – это система записи информации в молекулах ДНК , которая отражена в последовательности нуклеотидов, определяющих порядок расположения аминокислот в молекулах белков. Информация «переписывается» в ядре с молекулы ДНК на и-РНК. Таблицы генетического кода построены для и-РНК.

Свойства генетического кода

- **Триплетность.** Одну аминокислоту кодирует последовательность из трех нуклеотидов, названная триплетом, или кодоном.
- **2. Вырожденность (избыточность).** Каждая аминокислота зашифрована более, чем одним кодоном. Исключение составляют аминокислоты метионин и триптофан. Каждая из них кодируется только одним триплетом. Для кодирования 20 аминокислот используется 61 комбинация нуклеотидов. Триплет АУГ, кодирующий метионин, называют стартовым. С него начинается синтез белка. Три кодона (УАА, УАГ, УГА) несут информацию о прекращении синтеза белка. Их называют триплетами терминации.
- **3. Универсальность.** У всех организмов на Земле одни и те же триплеты кодируют одинаковые аминокислоты.

Свойства генетического кода

- 4. **Однозначность.** Каждый триплет кодирует только одну аминокислоту.
- 5. **Колинеарность** – совпадение последовательностей аминокислот в синтезируемой молекуле белка с последовательностью триплетов в и-РНК (табл. 20).
- 6. **Неперекрываемость** один нуклеотид не входит в состав двух рядом стоящих триплетов.
- 7. **Непрерывность** кодоны следуют друг за другом.

Введение в генетику.

Законы Менделя

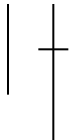


Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов. Термин введен Бэтсоном в начале XX века.

- ***Наследственность*** – свойство живых организмов передавать свои признаки потомству (в ходе размножения).
- ***Изменчивость*** – свойство живых организмов приобретать новые признаки в ходе онтогенеза

Основные понятия генетики

- **Ген** – дискретная единица наследственности, представляющая собой **участок молекулы ДНК**, контролирующей синтез определенного белка и определяющий возможность развития отдельного признака.
- Термин ввел Иогансен в 1909г.
- Гены находятся в хромосомах. Каждый ген занимает в хромосоме определенное место – **локус**.
- **Фен** – функциональное выражение гена, т.е. признак



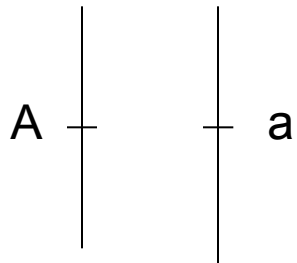
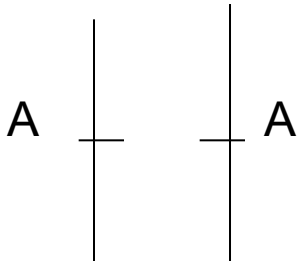
Основные понятия генетики

- **Генотип** – совокупность генов организма
- **Фенотип** – совокупность признаков организма
- **Геном** – совокупность всей генетической информации клетки (ДНК, заключенная в гаплоидном наборе хромосом и органоидах)
- **Генофонд** – совокупность генов популяции

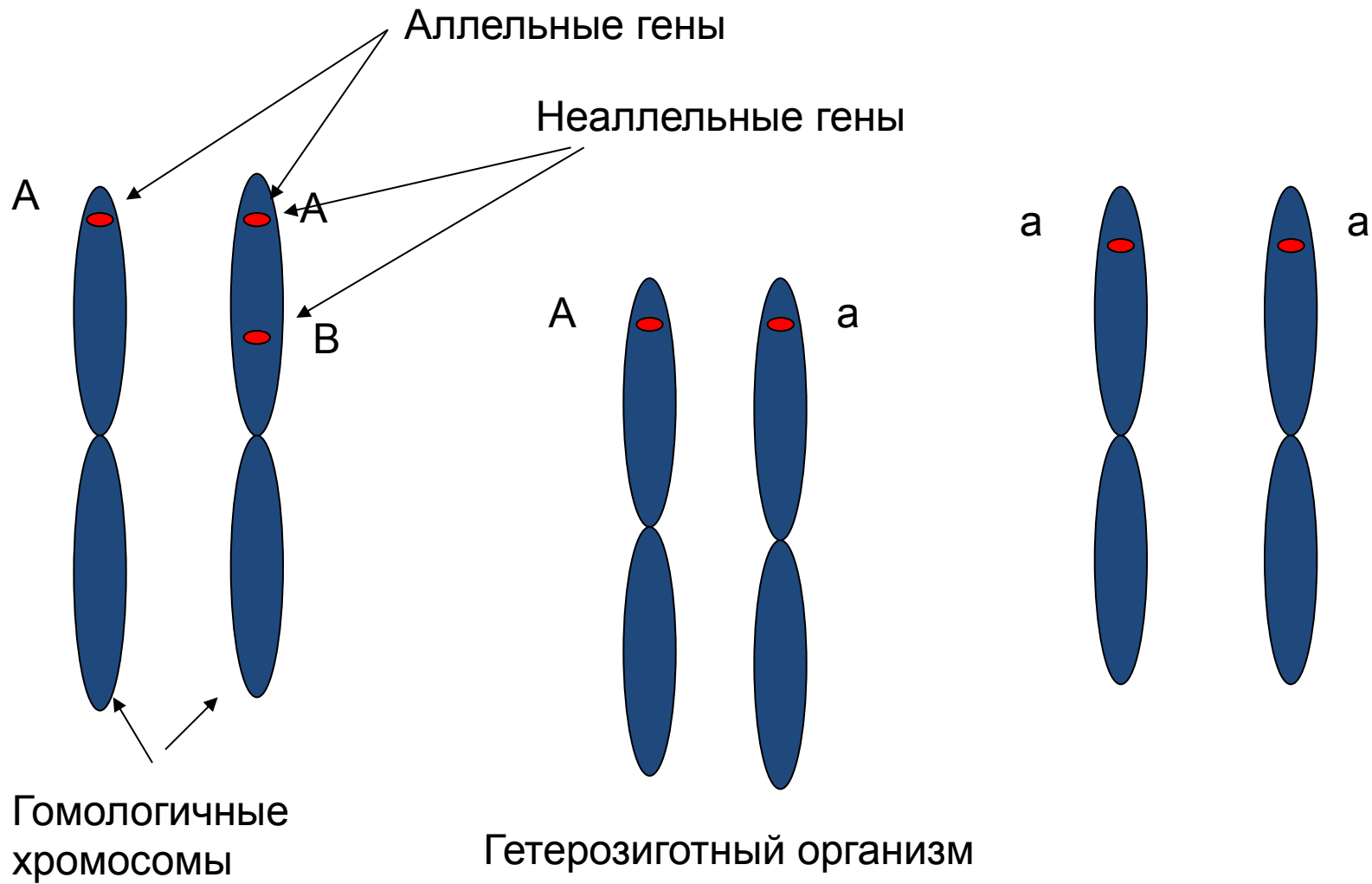
Аллельные гены (аллели)

- Изменение последовательности нуклеотидов в гене называется **мутацией**. Различные состояния гена, возникающие в результате мутаций называются **аллелями**. Ген может иметь от одного до нескольких десятков аллелей.
- Но! В генотипе любого диплоидного организма находится **два аллеля** каждого гена. Расположены они в одинаковых локусах гомологичных хромосом.
- Аллельные гены обозначаются одной буквой латинского алфавита с индексами (**A₁, A₂, A₃, A₄** и т. д.) Если аллелей два их обозначают заглавной (доминантный) – **A** и прописной (рецессивный) – **a** буквами

Гомозиготы и гетерозиготы



- Если в гомологичных хромосомах находятся одинаковые аллельные гены, то организм называется **гомозиготным**.
- Если в гомологичных хромосомах находятся разные аллели, то организм называется **гетерозиготным**.



Гомозиготный организм по доминантному признаку

Гомозиготный организм по рецессивному признаку

Грегор Мендель



- Основные закономерности наследования признаков были открыты Г. Менделем. Сообщение о своих исследованиях он сделал в 1865г. В городе Брно (Чехия). Через год была опубликована его работа «Опыты над растительными гибридами»

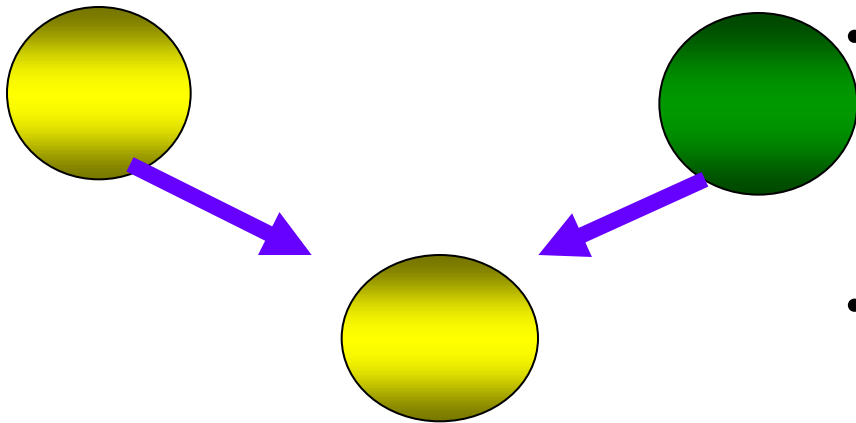
Гибридологический метод изучения наследственности

- Основан на скрещивании организмов, различающихся одной или несколькими парами признаков.

Принципы:

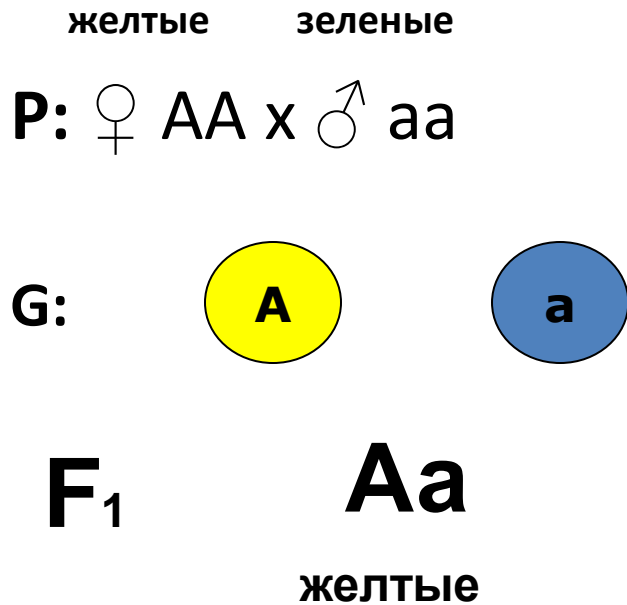
- Для скрещивания берутся чистолинейные формы, не дающие расщепления
- Учитывается не весь комплекс признаков родителей, а только одна или несколько пар альтернативных признаков
- Индивидуальный анализ потомства каждого растения в каждом поколении
- Точный количественный учет

Моногибридное скрещивание



- Для первых опытов Мендель отобрал растения гороха, отличающиеся по одному признаку. Такое скрещивание называется **моногибридным**.
- Он скрестил растения гороха с желтыми и зелеными семенами. В первом поколении все растения получились с желтыми семенами. Эта закономерность получила название **закона единообразия гибридов первого поколения (Первый закон Менделя)**

Первый закон Менделя

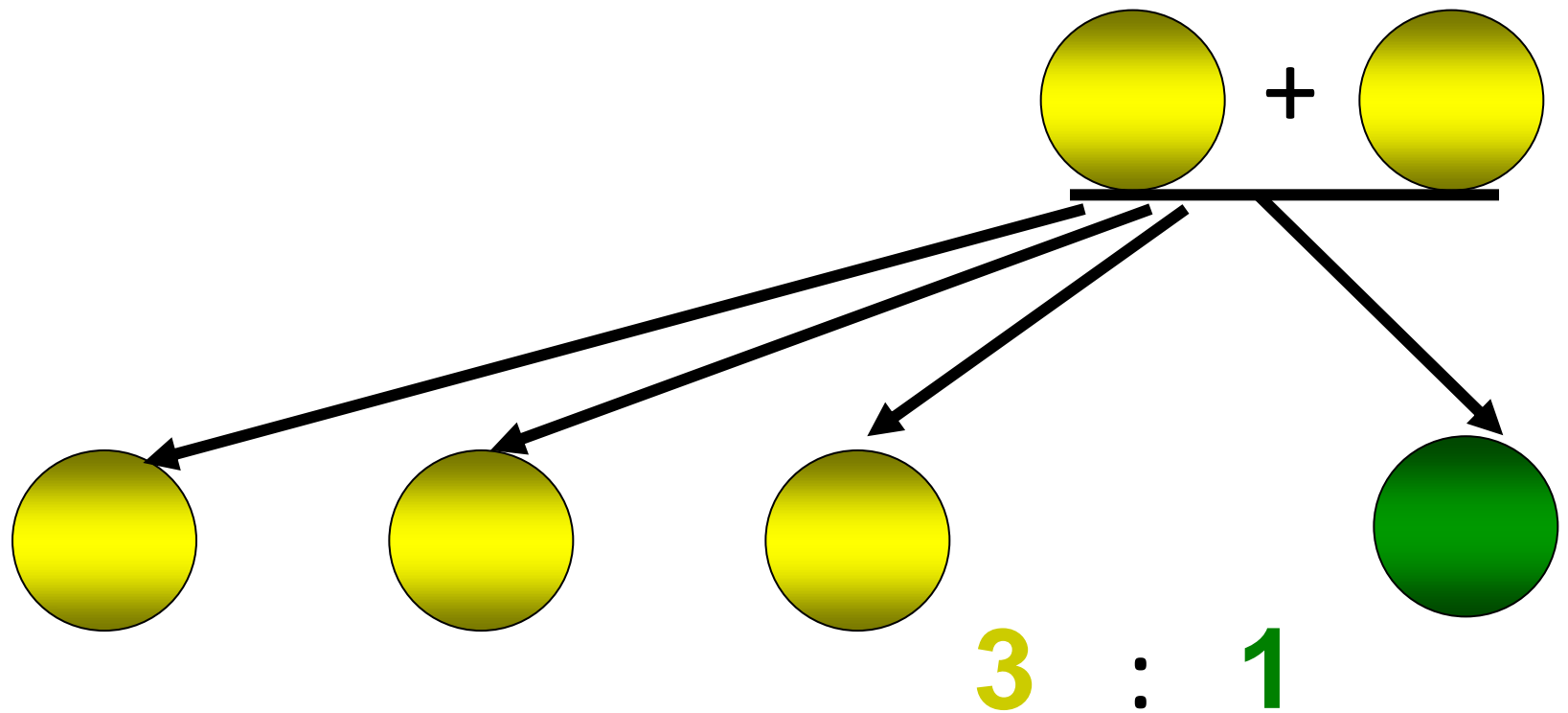


- *При скрещивании гомозиготных особей, отличающихся по одной паре признаков, все потомство первого поколения единообразно как по фенотипу, так и по генотипу.*

Доминирование

- У гибридов первого поколения из пары признаков проявляется только один. Второй как бы исчезает. Явление преобладания у гибрида признака одного из родителей Мендель назвал **доминированием**. Признак, проявляющийся в первом поколении получил название **доминантного**, а не проявляющийся, подавленный – **рецессивного**.

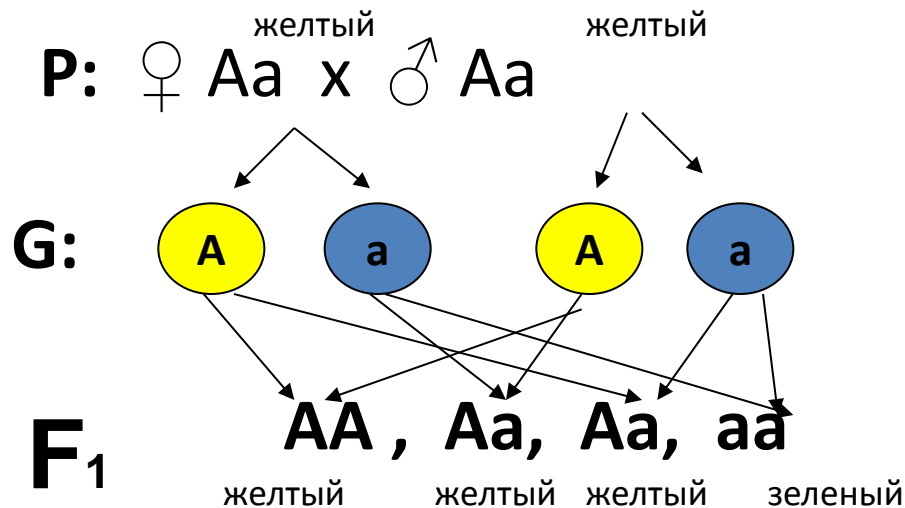
При скрещивании гибридов первого поколения между собой единообразия не наблюдается. Во втором поколении признаки обоих родителей появляются в определенном числовом соотношении: $\frac{3}{4}$ несут доминантный признак $\frac{1}{4}$ - рецессивный.



Расщепление

- Явление, при котором скрещивание гетерозиготных особей приводит к образованию разного по фенотипу потомства Мендель назвал ***расщеплением***.
- Второй закон Менделя получил название **закона расщепления**

Второй закон Менделя (закон расщепления)

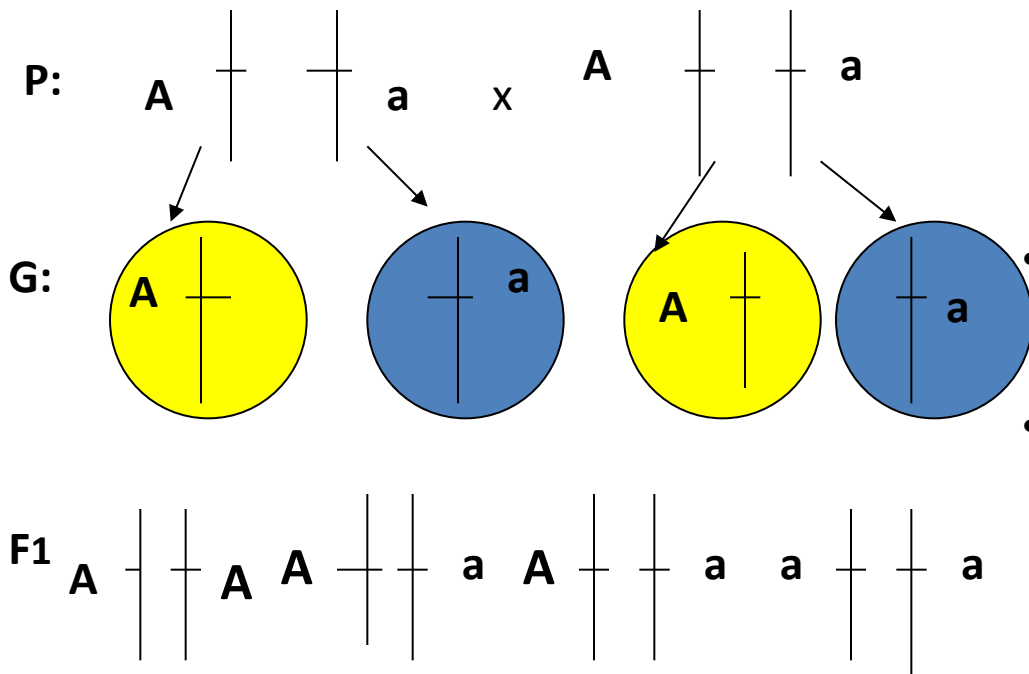


- При скрещивании двух гетерозиготных особей, анализируемых по одной паре признаков, в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу 3:1, по генотипу 1:2:1.

Гипотеза чистоты гамет

- Мендель предположил, что при образовании гибридов наследственные факторы (гены) не смешиваются, а сохраняются в неизменном виде. В гибриде присутствуют оба фактора, но проявляется лишь один – доминантный
- Связь между поколениями осуществляется через гаметы. Чтобы образовался организм с рецессивным признаком (зеленый), должны слиться гаметы, несущие только ген зеленого цвета, т.к. в присутствии гена желтого цвета зеленый не проявляется. Следовательно, гамета должна быть «генетически чиста».

Закон чистоты гамет



- Когда был изучен механизм мейоза, гипотеза чистоты гамет получила цитологическое обоснование – **расхождение гомологичных хромосом** при образовании гамет.

- Аллельные гены находятся в одинаковых локусах гомологичных хромосом.

- При мейозе в каждую гамету попадает только одна хромосома из гомологичной пары, следовательно только один аллель из пары.

У томатов ген, обуславливающий красный цвет плодов, доминирует над геном желтой окраски. Какие по цвету плоды окажутся у растений, полученных от скрещивания гетерозиготных красноплодных растений с желтоплодными?

Дано:			Решение:
Признак	Ген	Генотип	<p>красные желтые</p> <p>P: ♀ Aa x ♂ aa</p>
Красные плоды	A	AA, Aa	<p>G: </p>
Желтые плоды	a	aa	<p>F₁: Aa, aa</p> <p>красные желтые</p>
			<p>Расщепление:</p> <p>По фенотипу: 1:1</p> <p>По генотипу: 1:1</p>

Анализирующее скрещивание

- Проводится для определения генотипа особи с доминантным признаком. Для этого ее скрещивают с рецессивной гомозиготой. Рецессивная гомозигота дает один сорт гамет, следовательно, количество фенотипических классов в потомстве будет соответствовать количеству гамет, образующихся у анализируемой особи.

Анализирующее скрещивание

Если при анализирующем скрещивании в потомстве наблюдается единообразие, значит анализируемая особь дает один сорт гамет, т.е. она гомозиготна.

P: ♀ AA x ♂ aa

G:

A

a

F₁: Aa

- Если при анализирующем скрещивании в потомстве наблюдается расщепление, значит анализируемая особь гетерозиготна.

P: ♀ Aa x ♂ aa

G:

A


a

a

F₁: Aa aa

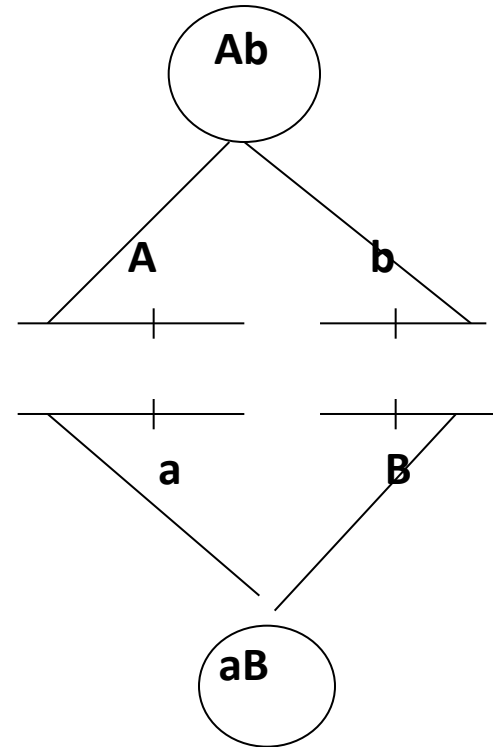
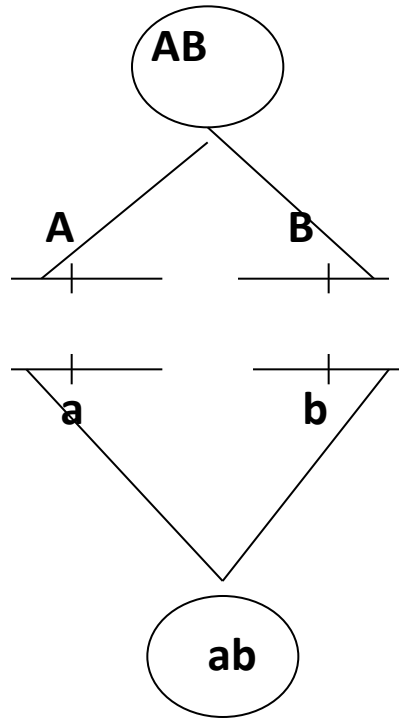
Дигибридное скрещивание

- Скрещивание между организмами, различающихся двумя признаками.
- Мендель взял растения гороха различающиеся по цвету и форме семян (желтые, гладкие и зеленые, морщинистые)
-

Дано:			Решение:	
Признак	Ген	Генотип	жел. Глад.	Зел. Морщ.
			P: ♀ AABV x	♂ aabb
Желтые семена	A	AA, Aa	G:	
Зеленые семена	a	aa	F ₁ : AaBb	желтые гладкие
Гладкие семена	B	BB, Bb	Единообразие гибридов первого поколения	
Морщинистые семена	b	bb		

P: ♀ **AaBb** x ♂ **AaBb**

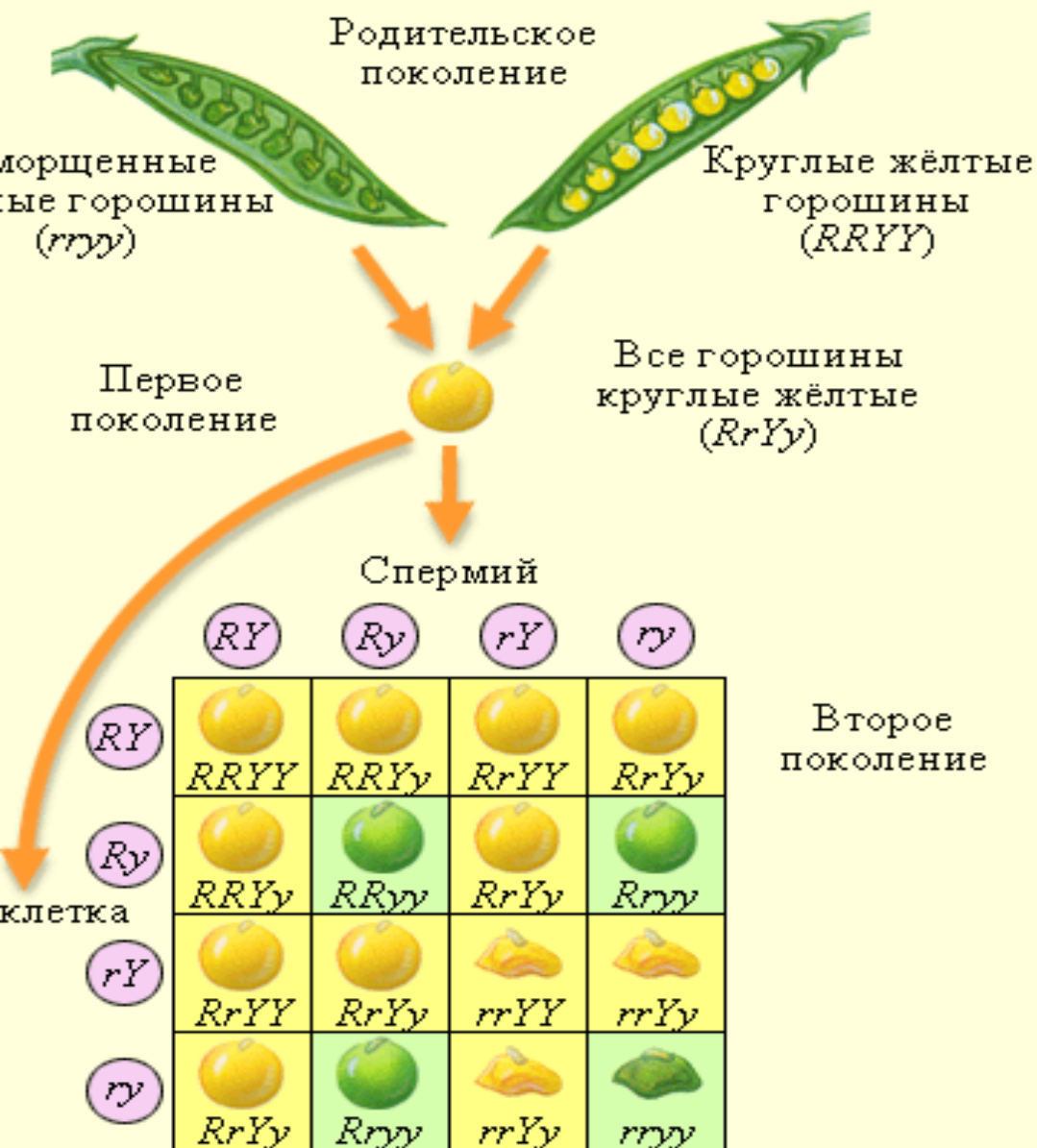
Образование гамет



P: ♀ **AaBb** x ♂ **AaBb**

G:

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB желт,глад	AABb желт,глад	AaBB желт,глад	AaBb желт,глад
Ab	AABb желт,глад	AAbb Желт,морщ	AaBb желт,глад	Aabb Желт,морщ
aB	AaBb желт,глад	AaBb желт,глад	aaBB Зелен.глад	aaBb Зелен.глад
ab	AaBb желт,глад	Aabb Желт,морщ	aaBb Зелен.глад	aabb Зелен,морщ



В F₂ наблюдается расщепление:

9/16 A₋B₋ - желтые, гладкие

3/16 A₋bb - желтые, морщин.

3/16 aaB₋ - зеленые, гладкие

1/16 aabb - зеленые, морщин

Мендель проанализировал

отдельно наследование цвета и

формы. Оказалось, что на 12 частях

желтых семян приходилось 4 части

зеленых, т.е. расщепление по цвету

3:1.

На 12 частей гладких семян

приходится 4 части морщинистых,

т. е. расщепление по форме тоже

3:1.

Вывод: признаки наследуются

независимо друг от друга и могут

комбинироваться.

Третий закон Менделя – закон независимого наследования и комбинирования признаков

- *При скрещивании гомозиготных особей, отличающихся двумя и более признаками, во втором поколении наблюдается независимое наследование и комбинирование признаков, при условии, **если гены, определяющие эти признаки, расположены в разных парах хромосом.***

Сцепленное наследование

Томас Морган –американский генетик (1866-1945)



- Изучил механизм наследования признаков, гены которых локализованы в одной паре хромосом
- Открыл явление сцепленного наследования.
- Работал с плодовой мушкой дрозофилой

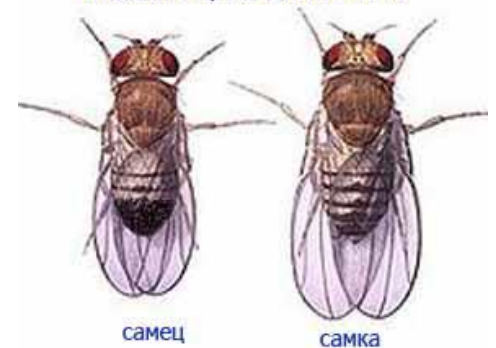
Закон Моргана

(закон сцепленного наследования, 1910 год)



- ***Признаки, контролируемые генами, лежащими в одной паре гомологичных хромосом, наследуются сцеплено.***

Плодовая мушка ДРОЗОФИЛА



Опыты Моргана

признак	ген	генотип
Серое тело	A	AA, Aa
Черное тело	a	aa
Нормальные крылья	B	BB, Bb
Короткие крылья	b	bb

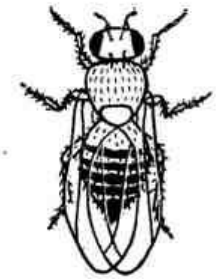
серые, норм. Черные, корот.

P: ♀ AABV x ♂ aabb

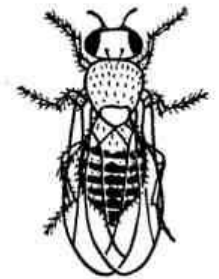
G: **AB** **ab**

F₁: AaBb

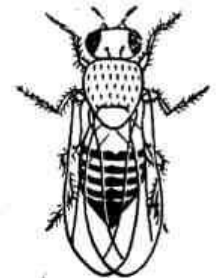
серые, нормальные крылья



P₁

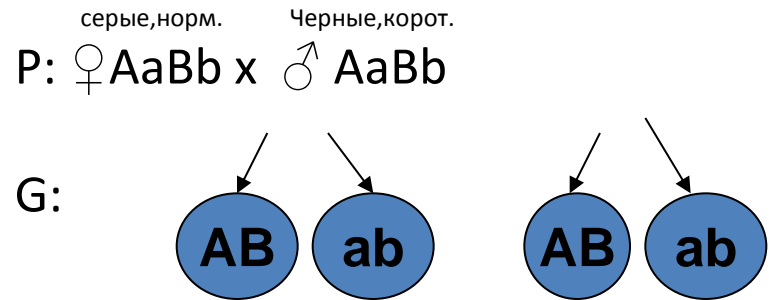


F₁



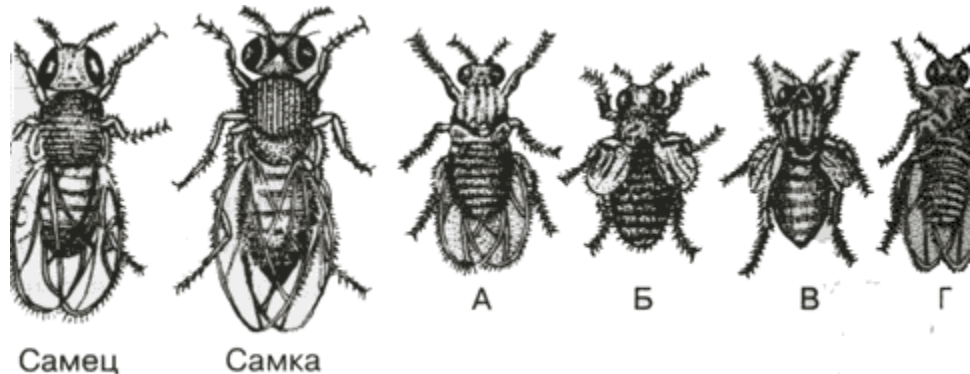
Опыты Моргана

- Во втором поколении вместо ожидаемого расщепления 9:3:3:1, он получил в основном родительские фенотипы в соотношении примерно 3:1
- Цвет тела и длина крыльев наследовались вместе, как один признак и давали расщепление, характерное для моногибридного скрещивания.
- Морган предположил, что гены, контролирующие эти признаки, расположены в одной хромосоме.



F₁: AABB, AaBb, AaBb, aabb

серые, норм. серые, норм. серые, норм. Черн., корот.



Для доказательства он провел анализирующее скрещивание.




P: ♀ AaBb x ♂ aabb

Было предсказано два результата:

1. Если гены лежат в разных хромосомах, то должно наблюдаться независимое их наследование. При этом дигетерозигота образует четыре сорта гамет и в потомстве получится расщепление 1:1:1:1
2. Если гены лежат в одной паре хромосом, то дигетерозигота будет давать два сорта гамет, и в потомстве будет наблюдаться расщепление 1:1.

Анализирующее скрещивание

Черн.кор. сер.норм.
P: ♀ aabb x ♂ AaBb

G:   

F1: AaBb aabb
сер.норм. Черн.кор.

- При скрещивании гетерозиготного самца с гомозиготной самкой получалось расщепление 1:1.
- Морган сделал вывод, что гены находятся в одной паре хромосом.
- Наблюдается полное сцепление генов

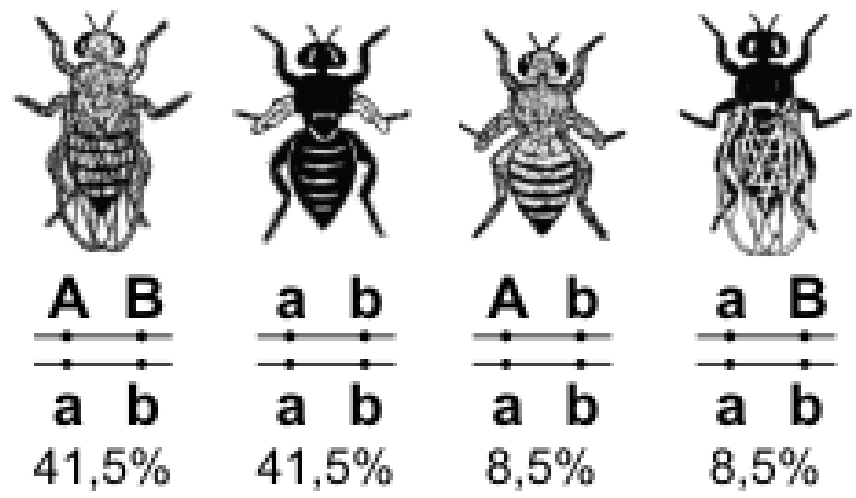
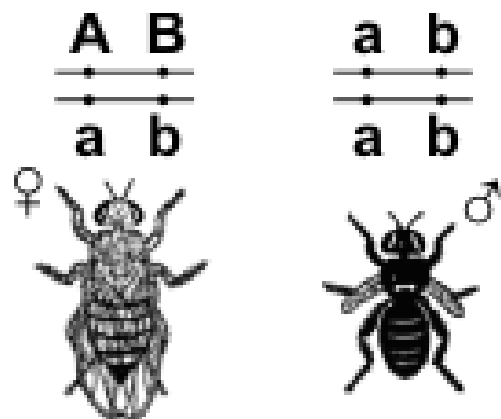
Анализирующее скрещивание

P: ♀ AaBb x ♂ aabb

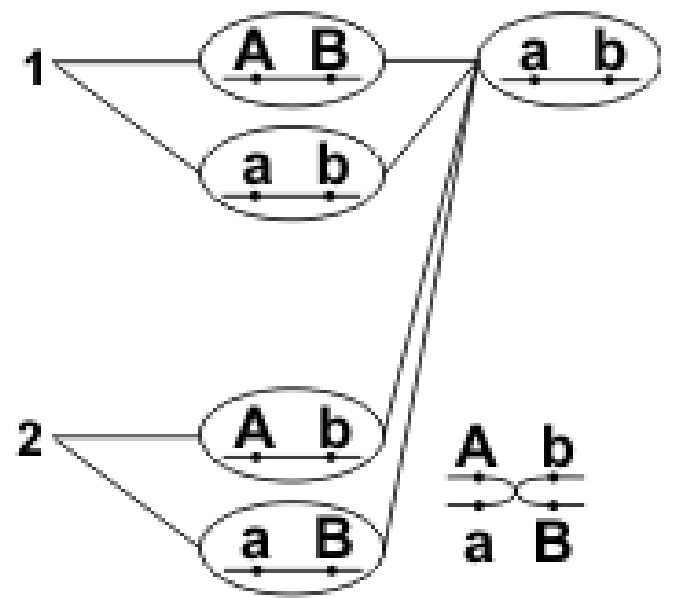
F₁: AaBb, aabb, Aabb, aaBb

сер.норм	черн.кор	сер.кор	черн.норм
41,5%	41,5%	8,5%	8,5%

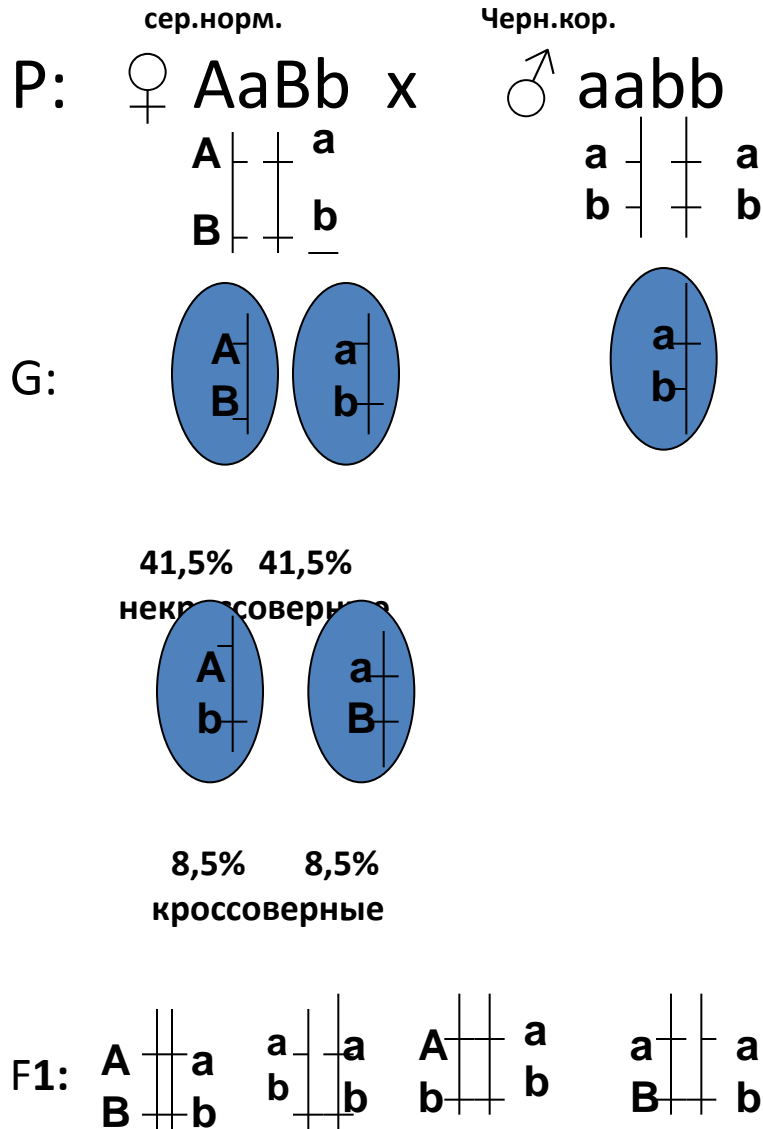
- При скрещивании гетерозиготной самки с гомозиготным самцом ♀ AaBb x ♂ aabb, получили:
- 41,5% - серое тело, нормальные крылья
- 41,5% - черное тело, короткие крылья
- 8,5% - серое тело, короткие крылья
- 8,5% - черное тело, нормальные крылья
- Наблюдается неполное сцепление генов



Механизм кроссинговера

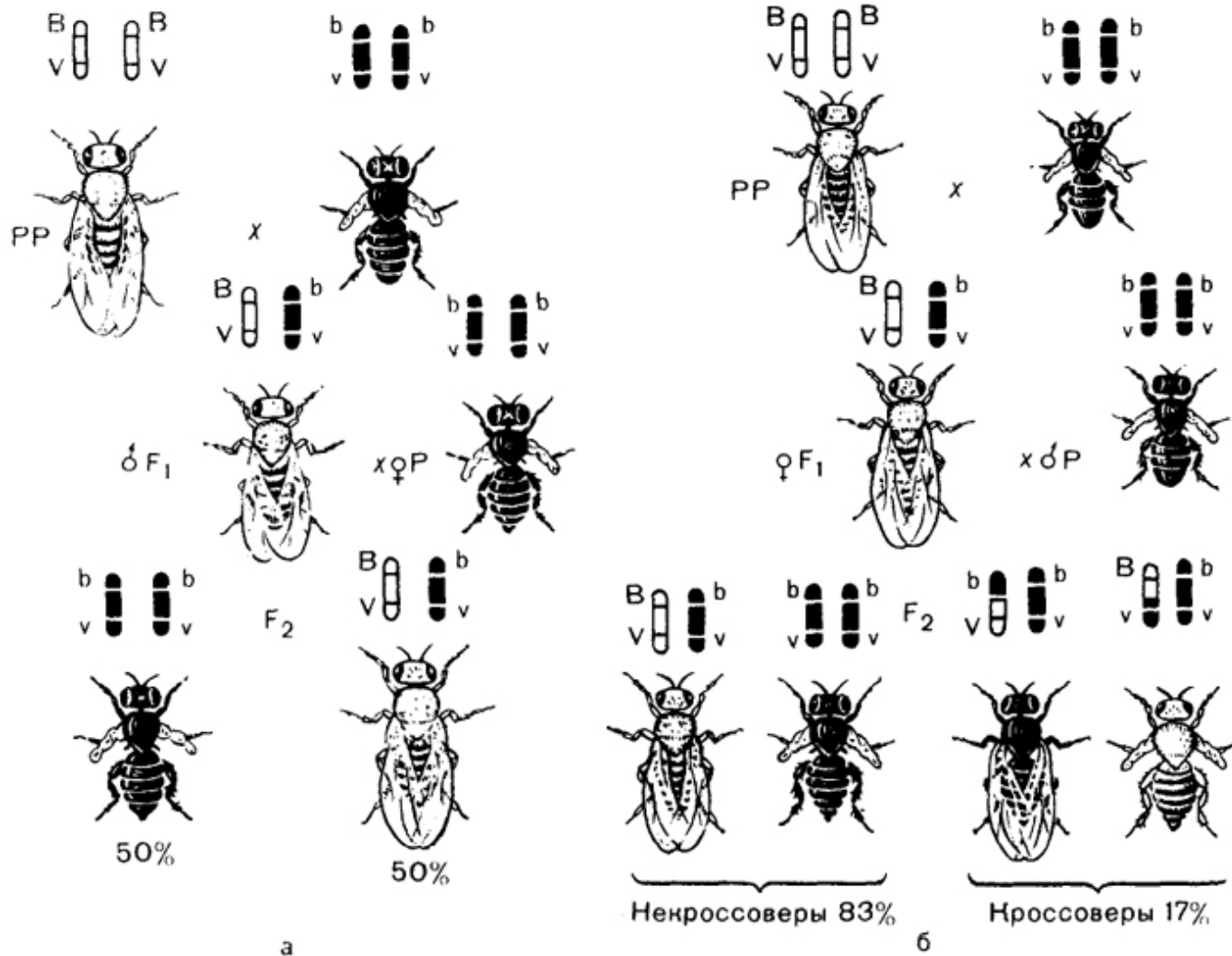


Цитологический механизм кроссинговера



- Морган предположил, что в профазу первого мейотического деления во время конъюгации хромосомы обменивались гомологичными участками. Это явление получило название **кроссинговера**.
- В результате кроссинговера образуются гаметы с новым сочетанием признаков. Такие гаметы получили название **кроссоверных**.
- Процесс образования кроссоверных гамет называется **генетической рекомбинацией**. Организмы, которые развиваются из таких гамет называются **рекомбинантами**.

Анализирующее скрещивание



$$\frac{\text{число рекомбинантов}}{\text{общее число потомков}} \times 100\%$$

Частота рекомбинаций = общее число потомков

Частота рекомбинаций соответствует числу рекомбинаций при образовании гамет.

Картирование хромосом

$$R - P = 14\%$$

$$R - S = 8\%$$

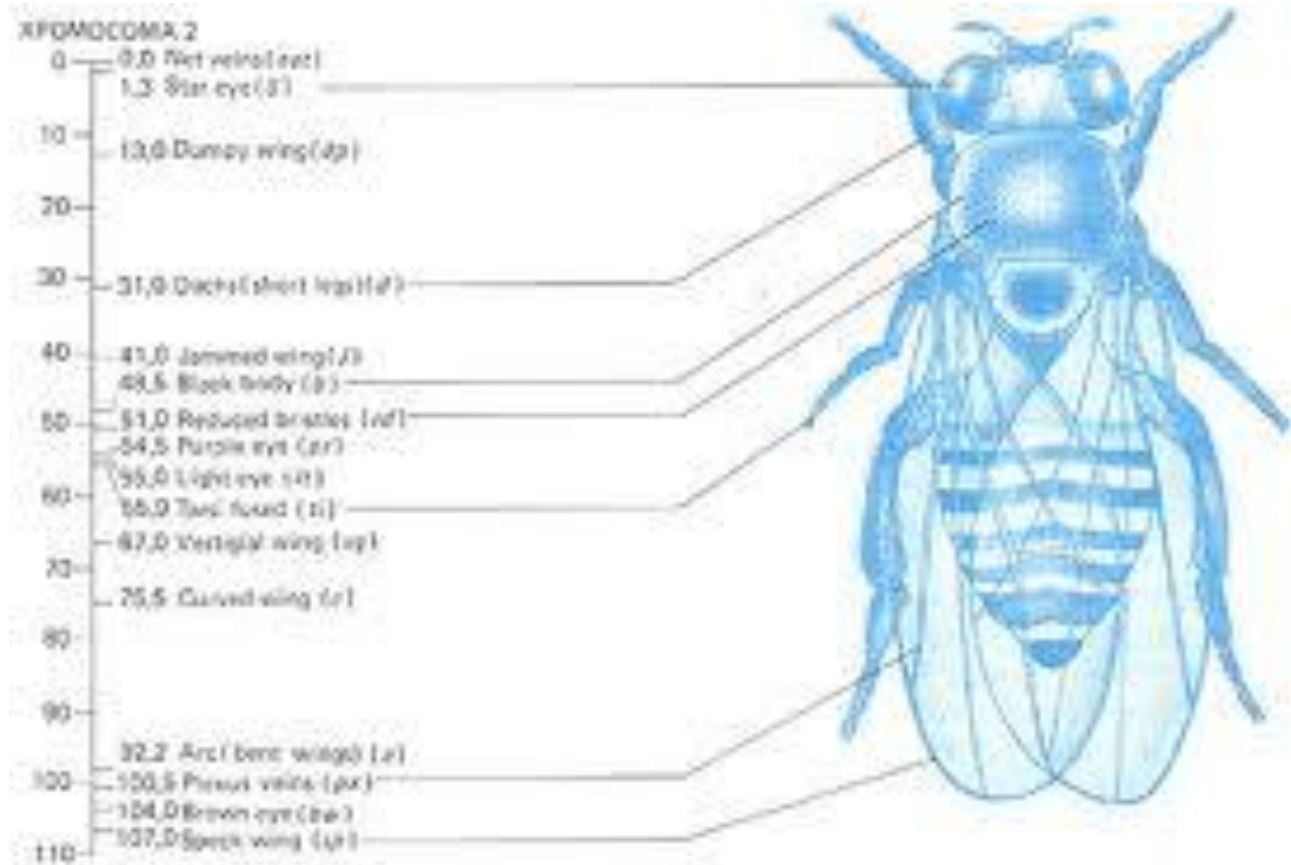
$$S - P = 6\%$$

6% 8%



- Один из учеников Моргана, А.Х.Стертевант, высказал мысль, что гены в хромосоме расположены в линейном порядке и частота рекомбинаций отражает относительное расположение генов в хромосоме: чем дальше друг от друга расположены сцепленные гены, тем больше вероятность того, что между ними произойдет кроссинговер, тем выше частота рекомбинаций. Это открытие позволило составлять генетические карты. За единицу расстояния принимается 1% кроссинговера. Эту величину называют морганидой.

Генетическая карта



Хромосомная теория наследственности

Основные положения:

1. Гены находятся в хромосомах
2. Каждый ген занимает в хромосоме определенное место – *локус*.
3. Гены в хромосомах расположены линейно
4. Каждая хромосома представляет собой группу сцепления. Число групп сцепления равно гаплоидному числу хромосом
5. Гены в хромосоме сцеплены не абсолютно. Между гомологичными хромосомами может происходить обмен аллельными генами (*кроссинговер*). Наименьший участок гена, способный к обмену (рекомбинации) называется *реконом*. Он равен одной паре нуклеотидов.
6. Расстояние между генами в хромосоме пропорционально проценту кроссинговера между ними.

Иммуногенетика

Группы крови.

Системы **ABO** и **Rh**

Иммунитет

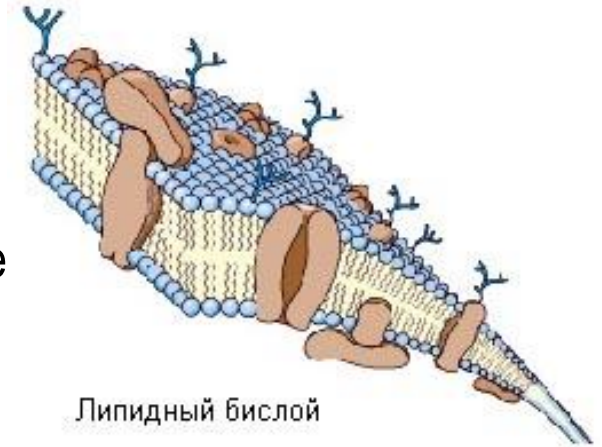
- ***Иммунитет*** – это свойство организма поддерживать генетический гомеостаз, борьба с генетически чужеродными веществами – ***антигенами***.
- Антигенными свойствами обычно обладают высокомолекулярные органические вещества, обладающие видовой специфичностью (белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды)
- Антигены могут быть растительного, животного, микробного, синтетического происхождения, а также они могут образовываться в самом организме (раковые клетки).

Антитела

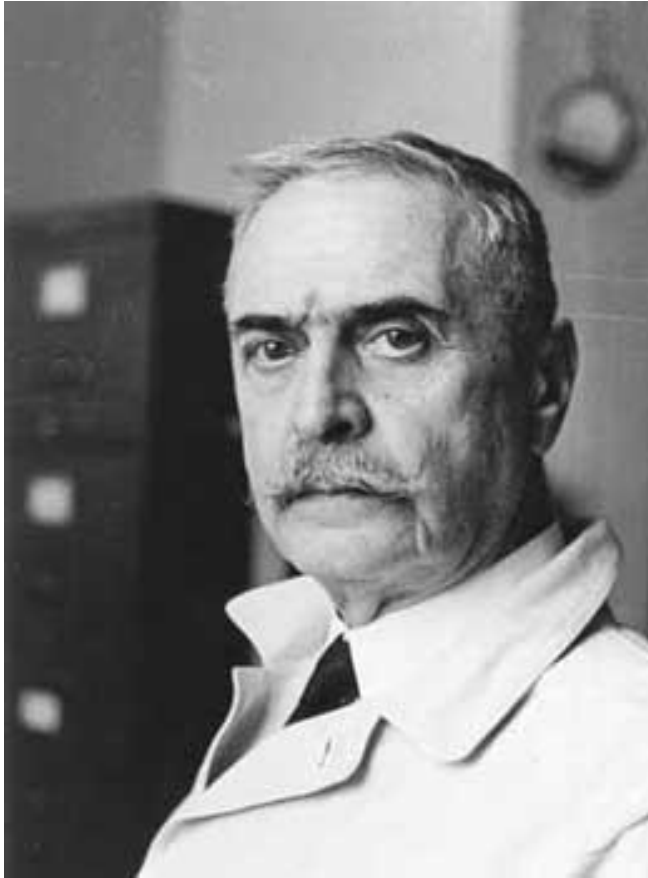
- В ответ на попадание антигена организм вырабатывает ***антитела***.
- Антитела – белковые молекулы (гамма-глобулины), вырабатываются особым типом лейкоцитов (В-лимфоциты), содержатся в плазме крови.
- Антитела взаимодействуют с антигенами, обезвреживают их.

Что такое «группа крови»?

- Термин «группа крови» характеризует системы эритроцитарных антигенов, полный антигенный «портрет»
- В мембране эритроцитов человека содержится более 300 различных антигенов, молекулярное строение которых закодировано соответствующими генами.
- Две важнейшие классификации группы крови человека - это **система АВ0** и **резус-система**.
- Известно также 46 классов других антигенов, из которых большинство встречается реже



Система АВО



- Открыта австрийским иммунологом Карлом Ландштейнером,
- В 1891 году он проводил исследование эритроцитов и обнаружил, что в красных кровяных клетках (эритроцитах) некоторых людей может быть специальный маркер, который ученый обозначил буквой **A**, у других - маркер **B**, у третьих не обнаруживались ни **A**, ни **B**.
- в 1900 году была опубликована статья Через год Ландштейнер описал простой способ разделения крови человека на три группы: A, B и C (последняя группа в дальнейшем стала обозначаться как O).
- Четвертая группа AB(IV) была описана ученым Декастелло в 1902 году. Совместное открытие двух ученых получило название **системы АВО**.

Наследование групп крови системы АВО

- Группа крови по системе АВО контролируется геном **I**, который находится в 9 хромосоме. Ген **I** имеет три аллельные формы **I^A** **I^B** **I^o**. Аллель **I^o** рецессивен по отношению к двум другим. Ген **I** определяет синтез белков-антигенов на мембране эритроцитов и антител к ним в плазме крови. Три аллеля гена образуют 6 генотипов и 4 фенотипа.

Группы крови по системе АВО

группа	ген	генотип	фенотип	
			антигены	антитела
I(O)	I_0	I_0I_0	-	α, β
II(A)	I_A	I_AI_A, I_AI_0	A	β
III(B)	I_B	I_BI_B, I_BI_0	B	α
IV(AB)	I_A, I_B	$I_A I_B$	A, B	-

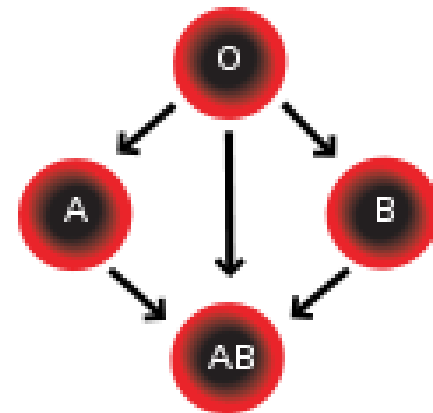
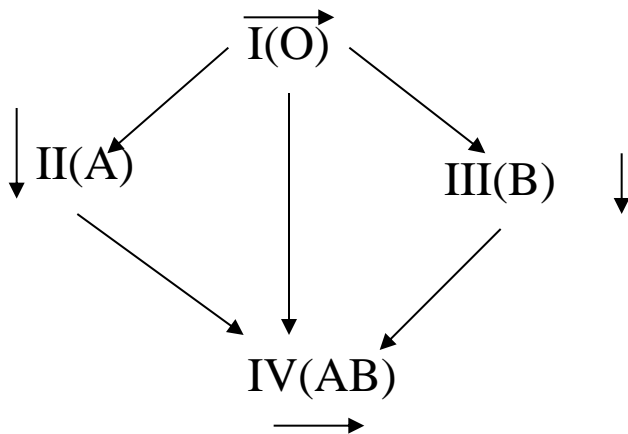
Несовместимость крови

- При встрече одноименных **антигена** и **антитела** (А и α , В и β) происходит склеивание эритроцитов (**агглютинация**)
- Комочки эритроцитов закупоривают капилляры, нарушается кровоснабжение органов, что может привести к смерти (**гемотрансфузионный шок**).
- Группа крови обязательно учитывается при переливании крови



Правило переливания

- При переливании учитываются эритроциты донора и плазма реципиента
- Эритроциты I(O) группы не содержат антигенов, поэтому I(O) группу называют **универсальным донором**
- Плазма IV(AB) группы не содержит антител, поэтому ее называют **универсальным реципиентом**



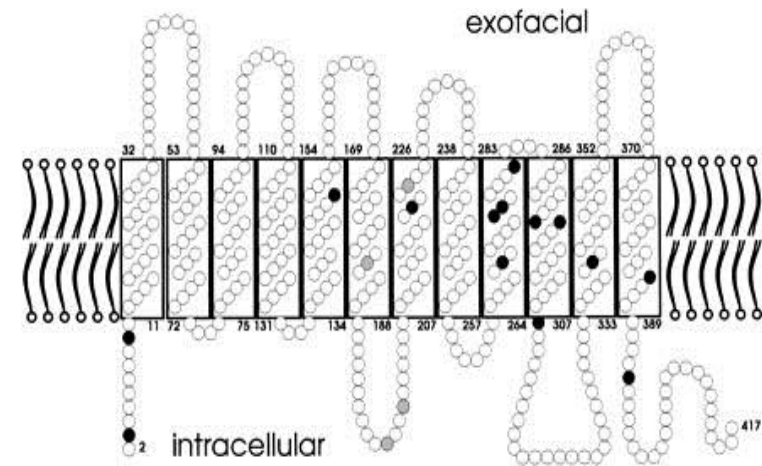
Правило переливания

Но!

**В настоящее время переливают только
однотипную кровь!!!**

Rh- система

- К.Ландштейнером и А.Винером в 1940 г. в эритроцитах обезьяны макаки-резуса был обнаружен антиген, который они назвали **резус-фактором**. Этот антиген находится и в крови 85% людей белой расы. У некоторых народов, например, эвенов резус-фактор встречается в 100%.
- Кровь, содержащая резус-фактор, называется **резус-положительной (Rh+)**.
- Кровь, в которой резус-фактор отсутствует, называется **резус-отрицательной (Rh-)**.



Наследование Rh-фактора

- В настоящее время известно, что система резус включает много антигенов, синтез которых контролируется тремя локусами первой хромосомы: **C, D, E**. Доминантные аллели определяют синтез антигенов (Rh+), а рецессивные – их отсутствие (Rh-).

C
D
E
- Локусы тесно сцеплены, не обнаруживают кроссинговера, наследуются всегда вместе.
- Наиболее активным является антиген D

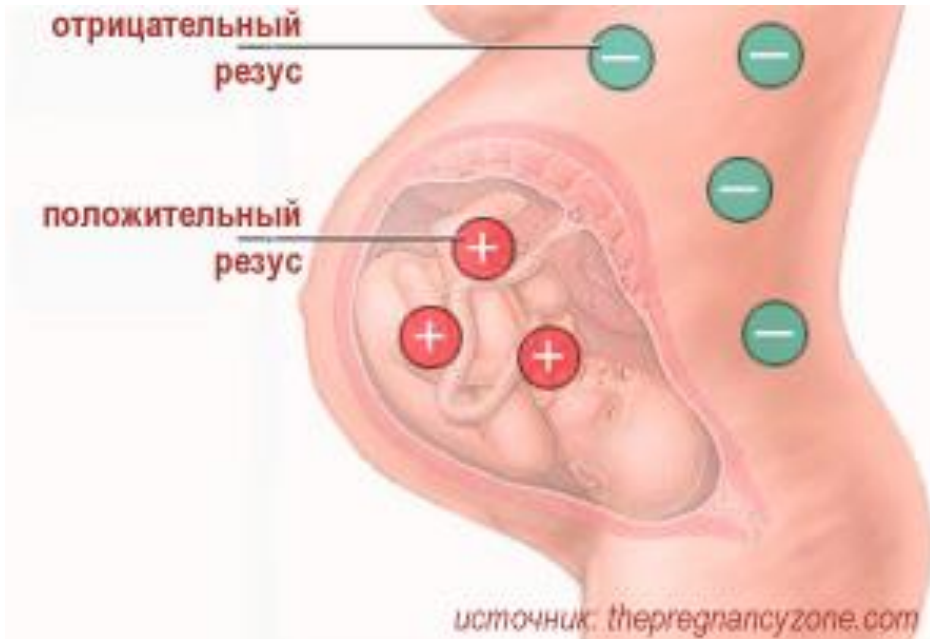
Генотипы системы Rh

Rh+	Слабо Rh+	Rh-
C- D - E-	C- dd E-	ccddee
cc D - E-	C- dd ee	
C- D - E-	cc dd E -	
cc D - ee	cc dd ee	

Резус -конфликт

- Система резус, в отличие от системы **ABO**, не имеет в норме соответствующих антител в плазме.
- Однако если кровь резус-положительного донора перелить резус-отрицательному реципиенту, то в организме последнего образуются специфические антитела по отношению к резус-фактору.
- При повторном переливании резус-положительной крови этому же человеку у него произойдет агглютинация эритроцитов, т.е. возникает **резус-конфликт**, протекающий по типу гемотрасфузионного шока. Поэтому резус-отрицательным реципиентам можно переливать только резус-отрицательную кровь.

Резус -конфликт



Резус-конфликт также может возникнуть при беременности, если кровь матери **резус-отрицательная**, а кровь плода **резус-положительная**. Резус-антигены, проникая в организм матери, могут вызвать выработку у нее антител. Однако значительное поступление эритроцитов плода в организм матери наблюдается только в период родовой деятельности. Поэтому первая беременность может закончиться благополучно.

Резус-конфликт



- При последующих беременностях резус-положительным плодом антитела проникают через плацентарный барьер, повреждают ткани и эритроциты плода, вызывая выкидыш или тяжелую гемолитическую анемию у новорожденных.
- С целью профилактики резус-отрицательной женщине сразу после родов или аборта вводят концентрированные анти-D-антитела.

Последствия резус-конфликта



Другие системы групп крови

- На данный момент изучены и охарактеризованы десятки групповых антигенных систем крови, таких, как системы Даффи, Келл, Кидд, Льюис и др.
- Количество изученных и охарактеризованных групповых систем крови постоянно растет.

Спасибо за внимание



Имуногенетика и формы взаимодействия неаллельных генов

МНОЖЕСТВЕННЫЕ АЛЛЕЛИ

- Изучение генома человеческой популяции показало его высокую **гетерогенность**, что обусловлено способностью некоторых локусов хромосом (генов в них) **множественно мутировать**, в результате чего возникает для данного локуса **множества аллелей генов**.

-

- Множественными называются аллели, которые представлены в популяции более чем двумя аллельными состояниями.
- Они возникают в результате многократного мутирования одного и того же локуса хромосомы.

Множественные аллели лежат в основе науки иммуногенетики, основные направления которой:

- 1) генетики гистосовместимости;
- 2) генетического контроля структуры иммуноглобулинов и других иммунологически значимых молекул;
- 3) генетического контроля силы иммунного реагирования
- 4) генетики антигенов

Наука иммуногенетика, основные направления

- Антигены (от анти... и греч. génos — рождение, происхождение), чужеродные высокомолекулярные вещества, которые при введении в организм животных и человека вызывают образование специфически реагирующих с ними веществ называемых антитела.
- Антитела — это белки относящиеся к классу γ -глобулинов содержащиеся в крови и других биологических жидкостях позвоночных животных. Синтезируются В-лимфоцитами.
- !!!!Врожденные антитела характерны только для антигенной системы АВ0.

Наследование групп крови по системе АВ0

Группа крови	Фенотип		Гены	Генотипы
	антигены (аглютиногены)	антитела (аглютинины)		
I (0)	-	α, β	I^0	I^0I^0
II (A)	A	β	I^A	I^AI^A, I^AI^0
III (B)	B	α	I^B	I^BI^B, I^BI^0
IV (AB)	A B	-	I^A, I^B	I^AI^B

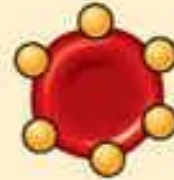
$I^A I^A$ or $I^A i$

A



$I^B I^B$ or $I^B i$

B



$I^A I^B$

AB



ii

O



Разнообразие в группе В

Ген	Антиген
I^B_2	B_2
I^B_3	B_3
I^B_4	B_4
I^B_x	B_x

Разнообразие в группе А

Ген	Антиген	Частота встречаемости
I^{A_1}	A_1	Около 80%
I^{A_2}	A_2	Около 12%
I^{A_3}	A_3	1 на 1000 человек
I^{A_4}	A_4	
I^{A_5}	A_5	
I^{A_m}	A_m	
I^{A_0}	A_0	
I^{A_x}	A_x	
I^{A_y}	A_y	
I^{A_g}	A_g	

Геногеография

Группа крови	Распространенность
I (0)	Новый свет (южная и северная Америки)
II (A)	Европа и Австралия
III (B)	Азия
IV (AB)	5% всего населения

Медицинское значение антигенной системы АВ0:

- При переливании (в настоящее время переливается только одногруппная кровь)
- При решении вопросов спорного отцовства
- При установлении зиготности близнецов
- Для картирования хромосом и установления групп сцепления.
- Установлены ассоциации антигенов системы АВ0 с различными инфекционными и неинфекционными заболеваниями
- Конфликт по системе АВ0

Резус система крови

Вы знаете что популяция человека

различается ещё по одной системе крови-
РН-фактор: люди могут иметь Rh + и Rh -
система крови.

В отличии от АВО системы, с рождения у
людей как Rh + так и Rh - нет антител, но у
человека с Rh + в мембранах эритроцитов
есть резус- антигенный белок - резус -
фактор а поэтому их называют Rh +

Резус- антигенные белки образуются у человека при наличии в его генотипе доминантных генов:С , Д. или Е.

Присутствие в генотипе любого из доминантных генов определяет выработку у человека резус-антигенного белка(резус-фактора),

а присутствие всех рецессивных генов с,д е-отсутствие резус-антигенов и в этом случае человек резус отрицательный!

Понятие Rh – фактор, и его наследование

Rh -фактор	Гены	Генотипы	Фенотип	
			антигены	антитела
Rh - фактор положительный	C, D, E	C_D_E_	СДЕ	-
Rh - фактор положительный	C, D, e	C_D_ee	СД	-
Rh - фактор положительный	c, D, E	ccD_E_	ДЕ	-
Rh - фактор положительный	c, D, e	ccD_ee	Д	-
Rh - фактор «прима»	C, d, e	C_ddee	С	-
Rh – фактор «прима»	c,d,E	ccddE_	Е	-
Rh – фактор «секунда»	C,d,E	C_ddE_	С,Е	-
Rh - фактор отрицательный	c,d,e	ccddee	-	-

Распределение резус – фактора в человеческой популяции

- **Европейская раса**

84% - резус-положительных людей;

16% - резус-отрицательных людей;

- **Негроидная раса**

16% - резус-положительных людей;

84% - резус-отрицательных людей;

- **Монголоидная раса:**

около 99% - резус-положительных людей;

около 1% - резус-отрицательных людей;

система гистосовместимости -
система HLA.

К наследованию по типу множественного

аллелизма относится также наследование
тканевых антигенов- система
гистосовместимости - система HLA.

Наследование этого признака у человека , кроме множественных мутаций локусов, в которых располагаются гены отвечающие за выработку тканевых антигенов, связано ещё и с явлением полигенного типа наследования, когда за развитие признака отвечают сразу несколько не аллельных генов: А, В, С, D, DR, DQ, DP и каждый локус многократно мутировал!

Система гистосовместимости (система HLA)

- ***A- 21 аллель,***
- ***B- 47 аллелей,***
- ***C- 8 аллелей,***
- ***D- 19 аллелей,***
- ***DR-14 аллелей,***
- ***DQ- 36 аллелей***
- ***DP- 6 аллелей***

В результате такого большого числа аллельных генов (151) в популяции людей существует огромное количество разнообразия генотипов, фактически в популяции не встречаются люди с совершенно одинаковым генотипом по системе HLA

(за исключением монозиготных близнецов)

Это и является огромным препятствием в приживлении тканей или органов при операциях по трансплантации.

Различия в генотипе даёт различия в наборе синтезированных тканевых антигенов в организме человека и как следствие ведет к отторжению органов или тканей(трансплантатов).

Ген имеет ряд свойств:

- дискретность действия, т.е. развитие различных признаков контролируется разными генами, находящимися в различных локусах хромосом;
- стабильность (постоянство) - передача наследственной информации в неизменяющемся виде, при отсутствии мутаций;
- лабильность (неустойчивость) генов, связана с их способностью к мутациям;
- специфичность - каждый ген обуславливает развитие определенного признака или признаков;
- плейотропия - один ген может отвечать за несколько признаков;
- экспрессивность - степень выраженности признака;
- пенетрантность - частота проявления гена среди его носителей.

Формы взаимодействия неаллельных генов

Генотип организмов-это система взаимодействующих генов.

Взаимодействие проявляется как результат пары аллельных генов, так и результат действия различных пар неаллельных генов. Очень часто на развитие одного признака оказывает влияние две или несколько пар неаллельных генов. Зличают следующие типы взаимодействия неаллельных генов:Взаимодействие неаллельных генов наблюдается и у человека.

Различают следующие типы взаимодействия неаллельных генов:

- 1.комплементарное;**
- 2.эпистатическое;**
- 3.полимерное.**

Взаимодействие не аллельных генов

- 1. **комплиментарность** (9:7);
- 2. **эпистаз**: доминантный (13:3; 12:3:1)
рецессивный (9:3:4; 9:7)
- 3. **полимерия** (15:1).

ЭПИСТАЗ
доминантный

13:3; 12:3:1

■ Окраска оперения у кур обусловлена 2 парами аллельных генов: ***II(ii);CC(cc)***.

■ **II** – супрессор (эпистатический) ген
(подавляет работу гена CC)

■ **CC** – обуславливает выработку фермента
(подавляемый-гипостатический ген)

■ **CCII;CcII;CciI;** – белые

ccii – белые

Ccii;Ccii – окрашенные

Р ССII + ссii

белые

белые

13:3

	СI	Сi	сi	сI
СI	ССII бел	ССIi бел	СсIi бел	СсII бел
Сi	ССIi бел	Ссii окр	Ссii окр	СсIi бел
сi	СсIi бел	Ссii окр	Ссii бел	Ссii бел
сI	СсII бел	СсIi бел	ссII бел	ссII бел

Рецессивный эпистаз

рецессивный (9:3:4; 9:7; 7:3:3:3)

по такому типу наследуются группы
крови АВО:

эпистатическая аллель (рецессивная) - **пп**,
является подавителем всех доминантных
аллелей **I^a; I^b**; В тоже время
доминантная аллель **ПП** таким
действием не обладает.

• I_aI_a n_n - 1 группа крови

I_aI_a n_n - 1 группа крови

I_aI_a ПП - 2 группа крови

I_вI_в ПП - 2 группа крови



IaIoПп

X

IbIo Пп

гаметы	IaП	Iaп	IoП	Ioп
IbП	IaIbПП 4 гр	IaIbПп 4 гр	IoIbПП 3 гр	IoIbПп 3 гр
Ibп	IaIbПп 4 гр	IaIbпп 1гр	IoIbПп 3 гр	IoIbпп 1гр
IoП	IaIoПП 2гр	IaIoПп 2гр	IoIoПП 1гр	IoIoПп 1гр
Ioп	IaIoПп 2гр	IaIoпп 1гр	IoIoПп 1гр	IoIoпп 1гр

Рецессивный эпистаз по ABO
системе крови

7:3:3:3

Полимерия

- Полимерное действие генов связано с тем, что несколько неалельных генов однотипного действия могут отвечать за один и тот же признак, усиливая его проявление. Признаки, зависящие от многих полимерных генов, относятся, как правило, к количественным - рост, вес, умственные способности, цвет кожи. Гены, отвечающие за количественные признаки обладают суммарным эффектом.

- Например, за пигментацию кожи у человека отвечают полимерные гены

- **S1 S1 S2 S2** **s1s1s2s2**

В присутствии доминантных аллелей этих генов синтезируется очень много пигмента, а в присутствии рецессивных - мало

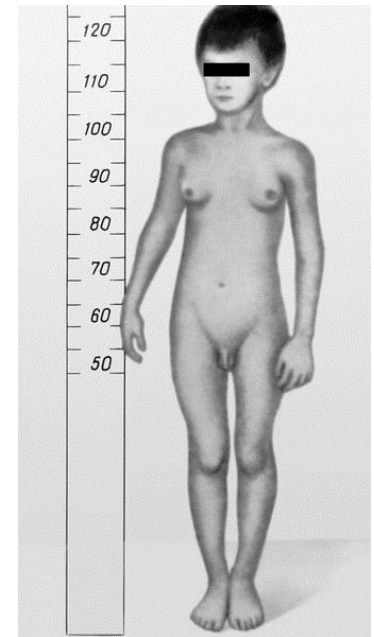
♀ P **S1 S1 S2 S2** x ♂ **S1S1S2S2**
S1s1 S2s2 (мулат)

гаметы	S1 S2	S1s2	s1S2	S1S2
S1 S2	S1S1 S2S2	S1 S1 S2s2	S1s1S2 S2	S1 s1 S2 s2
S1s2	S1 S1S2 s2	S1 S1s2S2	S1 s1 S2 s2	S1s1S2S2
s1S2	S1s1 S2 S2	S1 s1 S2 s2	S1s1 S2 S2	s1s1S2S2
s1s2	S1s1S2S2	S1s1S2S2	S1S1S2S2	S1S1S2S2

Вероятность рождения
ребёнка с белыми и черным
цветом кожи равна 1/16

Изменчивость

Изменчивость - свойство организмов приобретать новые признаки, свойства и особенности в процессе индивидуального развития под влиянием внешних и внутренних факторов.



Изменчивость

```
graph TD; A[Изменчивость] --> B[Наследственная. Генотипическая, т.е. связанная с изменением генотипа, по Дарвину - неопределенная или индивидуальная]; A --> C[Ненаследственная. Фенотипическая, т.е. связанная с изменением фенотипа, по Дарвину – определенная или групповая.]; B --> D[Мутационная]; B --> E[Комбинативная]; C --> F[Модификационная];
```

Наследственная.
Генотипическая, т.е. связанная с
изменением генотипа, по
Дарвину - неопределенная или
индивидуальная

Ненаследственная.
Фенотипическая, т.е.
связанная с изменением
фенотипа, по Дарвину –
определенная или
групповая.

Мутационная

Комбинативная

Модификационная

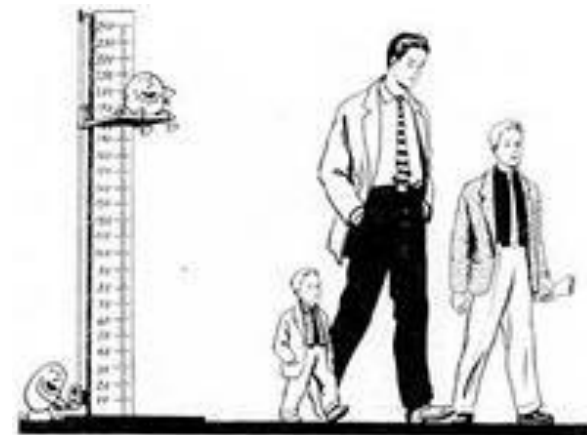
Модификационная изменчивость

- Не передается по наследству
- Изменения затрагивают только фенотип
- Носит групповой характер
- Главный фактор, определяющий проявление признака - условиями существования;
- Модификационная изменчивость носит направленный, часто приспособительный характер;
- Данный вид изменчивости обратим
- Пределы проявления признака определяются нормой реакции – варьирование признака в пределах генотипа: узкая и широкая.



Норма реакции

- Она может быть узкой, когда признак изменяется незначительно. Чаще это качественные или непластичные признаки (признаки, устанавливаемые описательным путем (группы крови, форма носа и т.д.))
- И широкой когда признак изменяется в широких пределах. Это пластичные признаки или количественные (признаки, определяющиеся путем измерения: пигментация кожи у человека, рост, масса тела). Такие признаки можно выстроить в модификационный ряд.
- МОДИФИКАЦИИ - ненаследственные изменения признаков организма, возникающие под влиянием изменившихся условий внешней среды.



ФЕНОКОПИИ

- **Фенокопии** — изменения фенотипа под влиянием неблагоприятных факторов среды, по проявлению похожие на наследственные заболевания.
- Фенокопии — ненаследственные болезни, сходные с наследственными.
- Причина фенокопий у млекопитающих (в том числе и у человека) — действие на беременных тератогенов различной природы, нарушающих эмбриональное развитие плода (генотип при этом не затрагивается).
- При фенокопиях изменённый под действием внешних факторов признак копирует признаки другого генотипа (например, у человека приём алкоголя во время беременности приводит к комплексу нарушений, которые до некоторой степени могут копировать симптомы болезни Дауна).

Мочекаменная болезнь

Врожденные	Приобретенные
<p>оксалурия, уратурия, генерализованная аминокацидурия, цистинурия, галактоземия, фруктоземия, синдром де Тони-Дебре-Фалкони</p>	<p>Экзогенные факторы: географические, социально-экономические, алиментарный, пол, возраст, химический состав воды и т.д.</p> <p>Эндокринные факторы: гиперкальциурия, А-авитаминоз, D-авитаминоз или передозировка витамина D, гиперпаратиреоз, бактериальная интоксикация при общих инфекциях и пиелонефрите</p>

Наследственная изменчивость

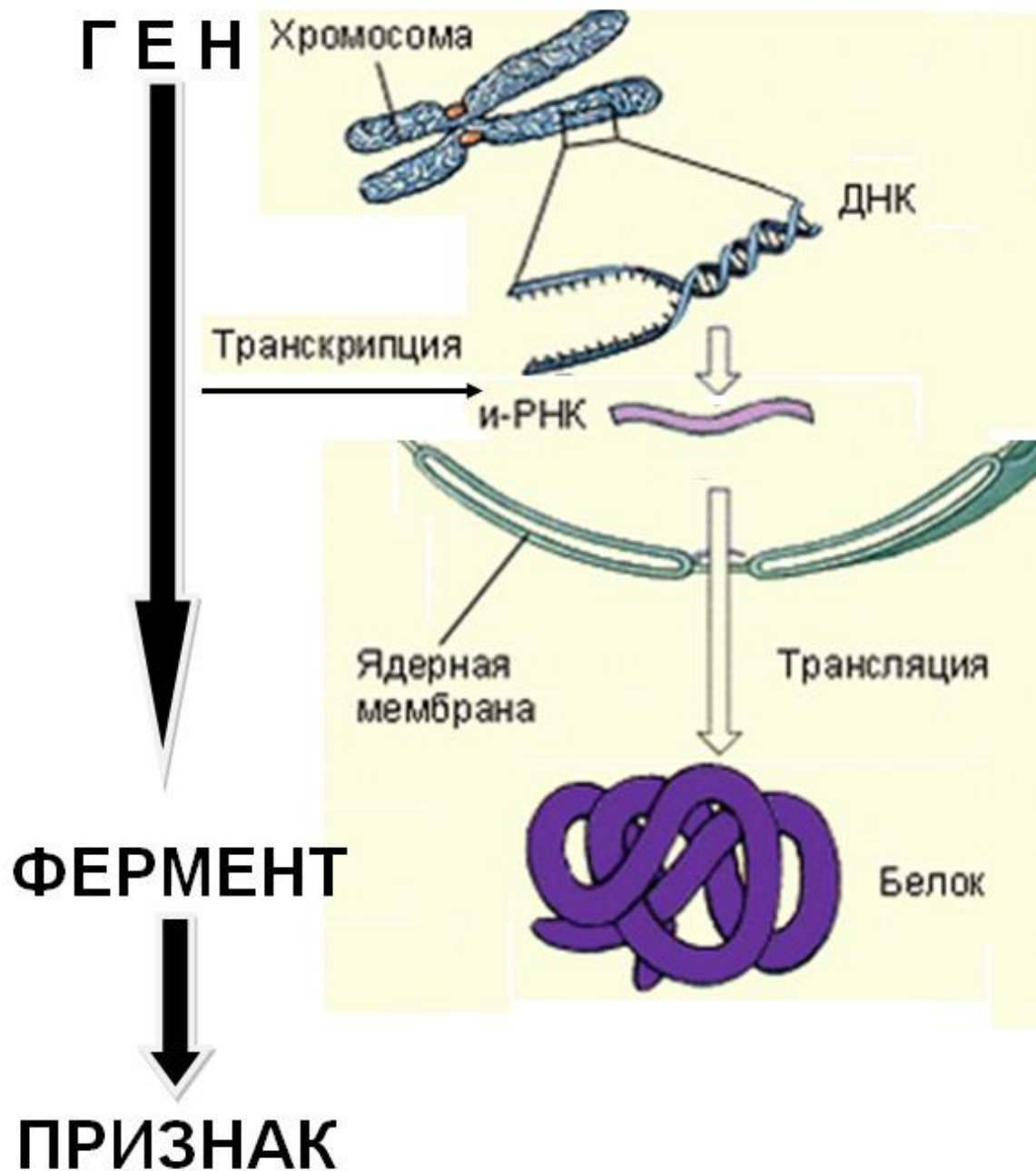
- передается по наследству;
- генотип особи изменяется;
- носит случайный характер.

В основе наследственной изменчивости лежат **мутации**.

Мутации — это скачкообразное прерывистое изменение генетического материала под влиянием факторов внешней или внутренней среды, передающееся по наследству.



Правило Бидла-Татума



Факторы, вызывающие мутации – мутагены

<i>Виды мутагенов</i>	<i>Примеры</i>
Химические	Формалин, цитостатики, спирты, фенолы, циклические ароматические соединения, иприт.
Физические	Радиация, температура, излучение
Биологические	Вируса, токсины, мобильные элементы генома.

Классификации мутаций

- По поведению мутаций в гетерозиготном состоянии:

- доминантные
- рецессивные

- По причине, которая вызвала мутацию или по способу индукции:

- спонтанные – без видимых причин.
- индуцированные – возникающие в результате какого-то воздействия.

- По тому когда они возникают:

- спорадические
- наследственные

- По возможности наследования:

- генеративные, т.е. индуцированные в половых клетках.

- соматические, т.е. индуцированные в соматических клетках.

- По фенотипическому проявлению:

- морфологические

- биохимические

- физиологические

- По уровню возникновения (уровень изменения генетического материала):

- генные (точковые)

- хромосомные абберации

- По Меллеру – по степени отклонения от нормального фенотипа:

- гипоморфные – действуют в том же направлении, что и ген дикого типа, но дают ослабленный эффект.

- аморфные – не влияют на изменение мутантного фенотипа в зависимости от дозы. Такие мутации выглядят как потеря гена.

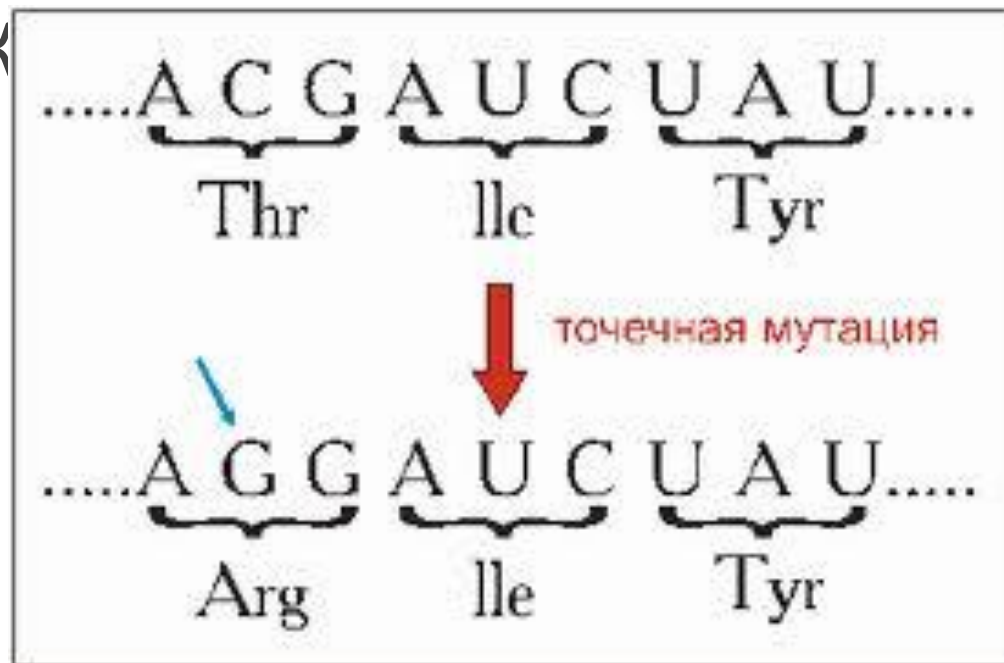
- антиморфные – оказывают действие противоположное дикому типу.

- неоморфные – действие которых совершенно отличается от дикого.

- гиперморфные – количество биохимического

Классификация мутаций по уровню изменения генетического материала

1. Генные мутации - точковые, изменение нуклеотидной последовательности гена (ДНК)



Генные мутации:

без сдвига рамки считывания

Миисенс-мутации

– точечная мутация, в результате которой измененный кодон начинает кодировать другую аминокислоту (например, серповидно-клеточная анемия)

Сеймсенс-мутации

– мутации без замены аминокислотного остатка в составе полипептида.

со сдвига рамки считывания

Инсерции

– вставки нуклеотида (ов)

Эксцизии

– потери нуклеотида (ов)

Нонсенс-мутации - особая группа точечных мутаций, которые приводят к замене смыслового кодона стоп-кодоном.

- Генные мутации лежат в основе развития генных болезней, связанных чаще всего с нарушением обмена веществ.

К таким болезням относятся:

- Серповидно-клеточная анемия;
- Фенилкетонурия;
- Галактоземия;
- Альбинизм
- Оксалурия
- Уратурия
- Генерализованная аминокацидопатия
- Цистинурия
- Фруктоземия
- Синдром де Тони-Дебре-Фалк

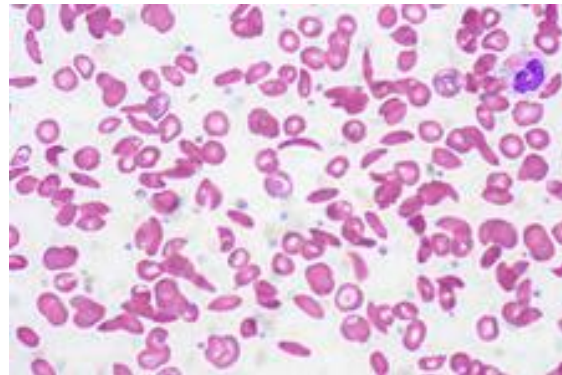
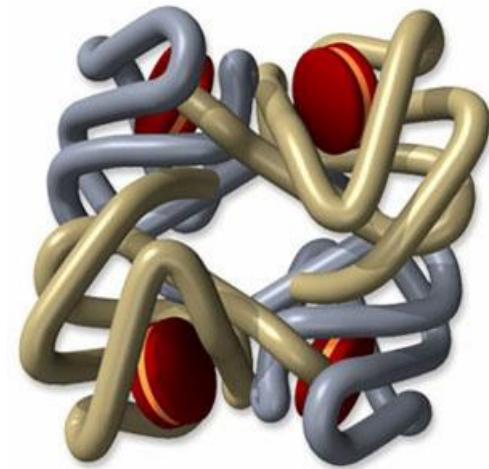


Серповидно-клеточная анемия.

В структуре гемоглобина есть 2 цепи α и β .

Если в β цепи в 6 кодоне (т.е. 6 рамка считывания) произойдет замена аденина на тимин, то вместо АК глутамина в молекулу гемоглобина шестой АК будет валин.

Белок с такой последовательностью АК будет другой S белок (генная рецессивная мутация без сдвига рамки считывания).



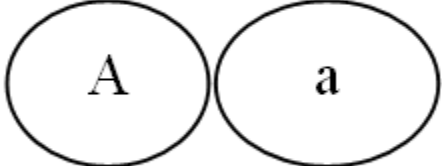
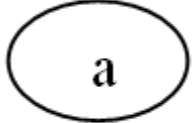
- Первичные эффекты мутантных генов могут проявляться в 4 вариантах:
 - 1) отсутствие синтеза полипептида,
 - 2) синтез аномального полипептида,
 - 3) количественно недостаточный синтез полипептида,
 - 4) количественно избыточный синтез полипептида. На основе первичного эффекта разворачивается весь сложный патогенез генной болезни, проявляющийся определенной клинической картиной.

- Патологические мутации могут реализовываться в разные периоды онтогенеза.
 - Большая часть их проявляется внутриутробно (до 25% всей наследственной патологии) и в допубертатном возрасте (45%).
 - Около 25% патологических мутаций проявляются в пубертатном и юношеском возрасте, и лишь 10% моногенных болезней развиваются в возрасте старше 20 лет.
- Вещества, накапливающиеся в результате отсутствия или снижения активности ферментов, либо сами оказывают токсическое действие, либо включаются в цепи вторичных обменных процессов, в результате которых образуются токсические продукты

Экспрессивность
и
пенетрантность

- **ПЕНЕТРАНТНОСТЬ** - частота проявления гена, которая выражается в процентном отношении числа особей, имеющих данный признак к числу особей имеющих данный ген.

Пример: ген АВО имеет 100% пенетрантность.

		шестипалая		пятипалый
P:		<u>Aa</u>	X	<u>aa</u>
G:				
F ₁ :		<u>Aa</u>	<u>aa</u>	
		шестипалые	пятипалые	

- Черепно – лицевой дизостоз (преждевременное зарастание швов черепа) наследуется как аутосомно-доминантный признак с пенетрантностью 50%.

Определите вероятность рождения больного ребенка, если один из родителей гетерозиготен по данному признаку, а второй здоров.

- **ЭКСПЕССИВНОСТЬ** - степень выраженности данного гена, которая зависит от факторов внешней среды и влияния других генов.

Пример: Фенилкетонурия – один и тот же патологичный генотип может дать разную степень заболевания: от практической нормы или легкой умственной отсталости до глубокой имбицильности.

При муковисцидозе при о
со, ов пота
15, ома не
оп, ть забол



Полидактилия тоже



имеет неполную

ГЕНОКОПИИ

- одинаковое фенотипическое проявление мутаций разных генов.

Три типа гемофилии (А, В, С).

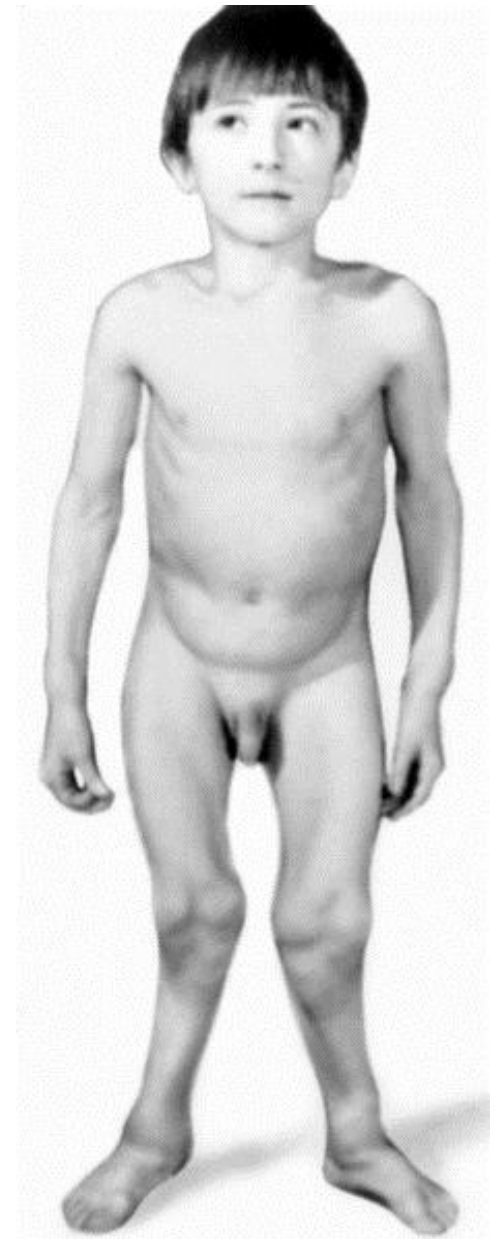
- **Гемофилия А** - рецессивная мутация в **Х-хромосоме**. Вызывает недостаточность в крови антигемофильного фактора VIII. Такая гемофилия считается классической, она встречается наиболее часто, у 80—85 % больных гемофилией. Тяжёлые кровотечения при травмах и операциях наблюдаются при уровне VIII фактора — 5—20 %.
- **Гемофилия В** - рецессивная мутация в **Х-хромосоме**. Недостаточность IX фактора крови (Кристмаса). Нарушено образование вторичной коагуляционной пробки.
- **Гемофилия С** - **аутосомный** рецессивный, либо доминантный (с неполной пенетрантностью) тип наследования (встречается как у мужчин так и у женщин) недостаточность XI фактора крови.

Синдром де Тони-Дебре-Фалкони (глюкоаминофосфат-диабет) рахитоподобное заболевание.

Генетически обусловленные
дефекты ферментативного
фосфорилирования в почечных
канальцах (комбинированная тубулопатия).

Это приводит к нарушению
процессов энергообеспечения
транспорта фосфатов, глюкозы и

аминокислот в почечных
канальцах и повышенной их
экскреции с мочой, а также



Мальчик 12 лет с болезнью де Тони - Дебре -

Фалкони. Ребра задерживаются физически в почечных

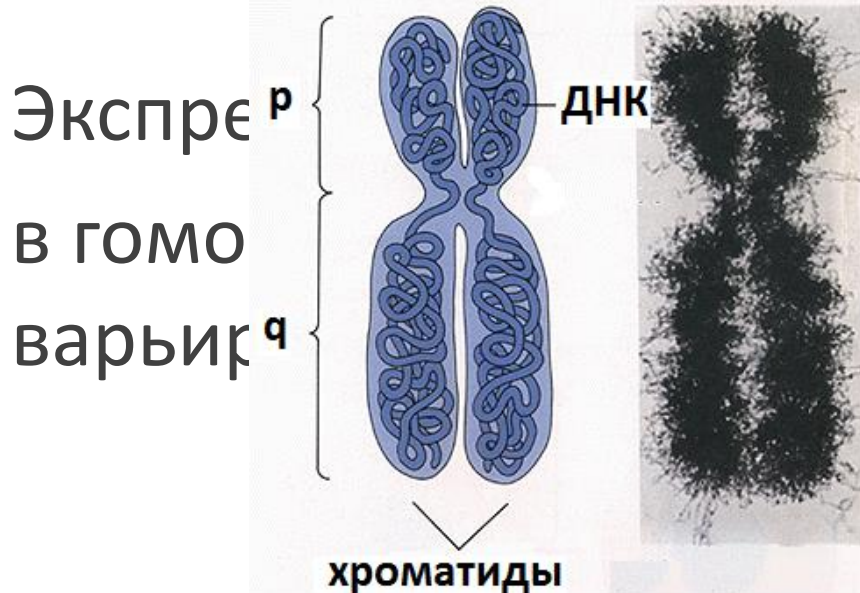
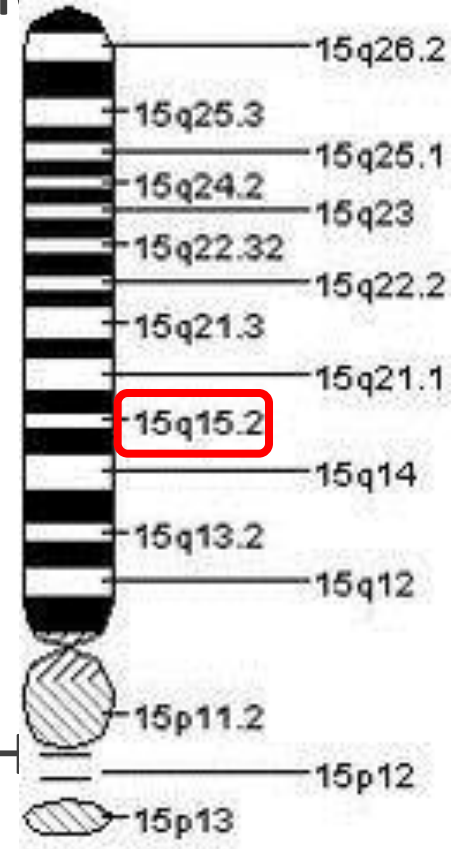
и выраженные деформации костей,

преимущественно нижних конечностей

Причины синдрома де Тони-Дебре-Фалкони

- Семейные варианты синдрома наследуются (генокопии):

- аутосомно-рецессивно (15q15.3),
- аутосомно-доминантно
- либо сцепленно с X-хромосомой



гнового гена
иии значительно

2. Геномные мутации

А) *полиплоидии* – изменение числа хромосом кратное гаплоидному набору.

Б) *гетероплоидии (анеуплоидии)*

- по аутосомам

- по половым хромосомам

- трисомии
- моносомии
- нулисомии



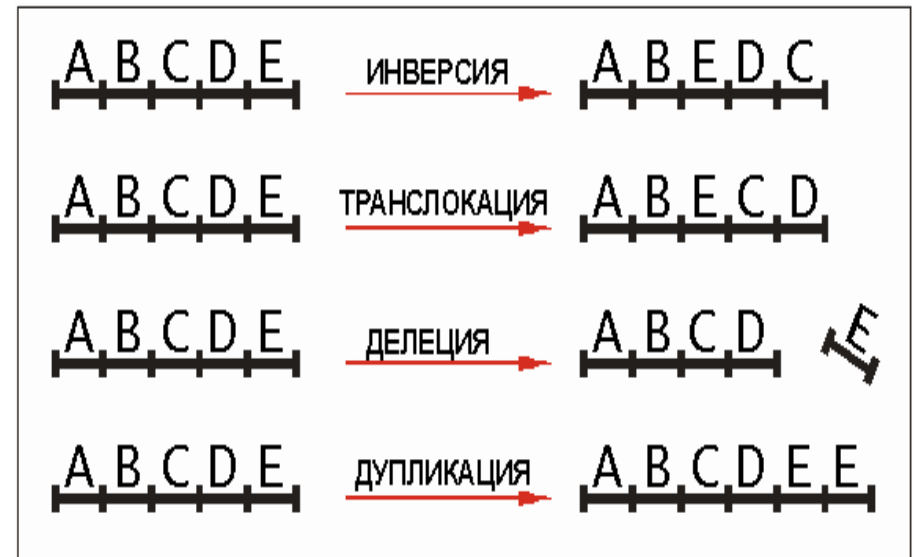
Примеры:

Болезнь Дауна, Синдром Эдвардса и Патау;
Синдром Клайнфельтера и Шерешевского-Тернера

3. Хромосомные абберации

А) Внутрихромосомные :

- делеции
- дупликации
- инверсии



Б) Межхромосомные (транслокации):

- Реципрокные
- Нереципрокные

Пример: Синдром кошачьего крика (46, 5p⁻)

Диагностика: цитогенетические методы

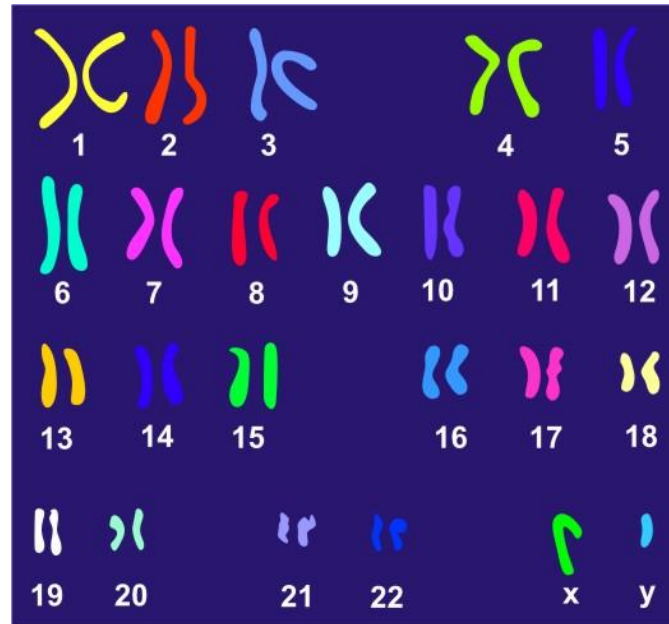


«Антимутагенные механизмы»

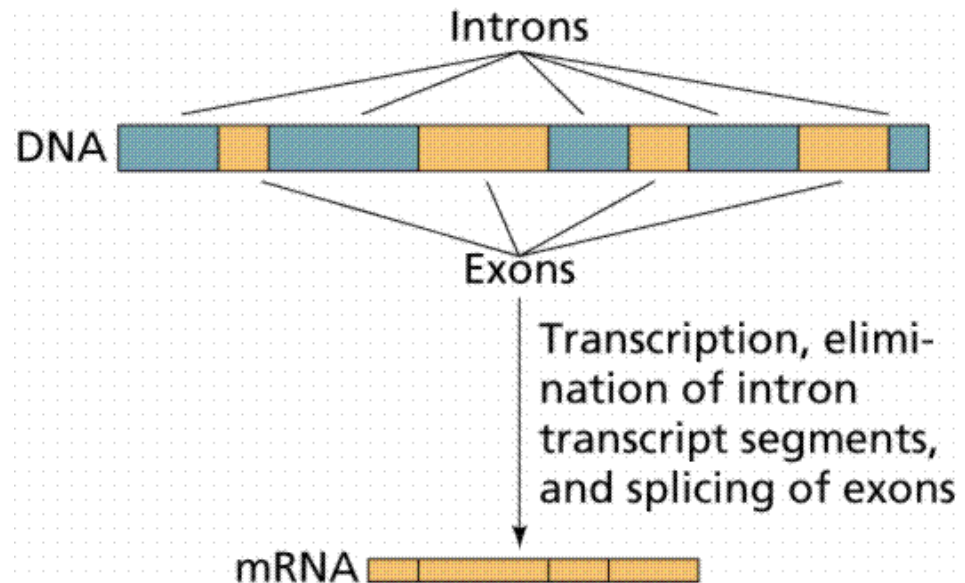
- *Выраженность генетического кода*

		Вторая буква				
		U	C	A	G	
Первая буква	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } Терми- нирующие кодоны UAG }	UGU } Cys UGC } UGA } Терм. кодон UGG } Trp	U C A G
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } Ile AUA } AUG } Met	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U C A G

- *Диплоидность*



- *Интроны*

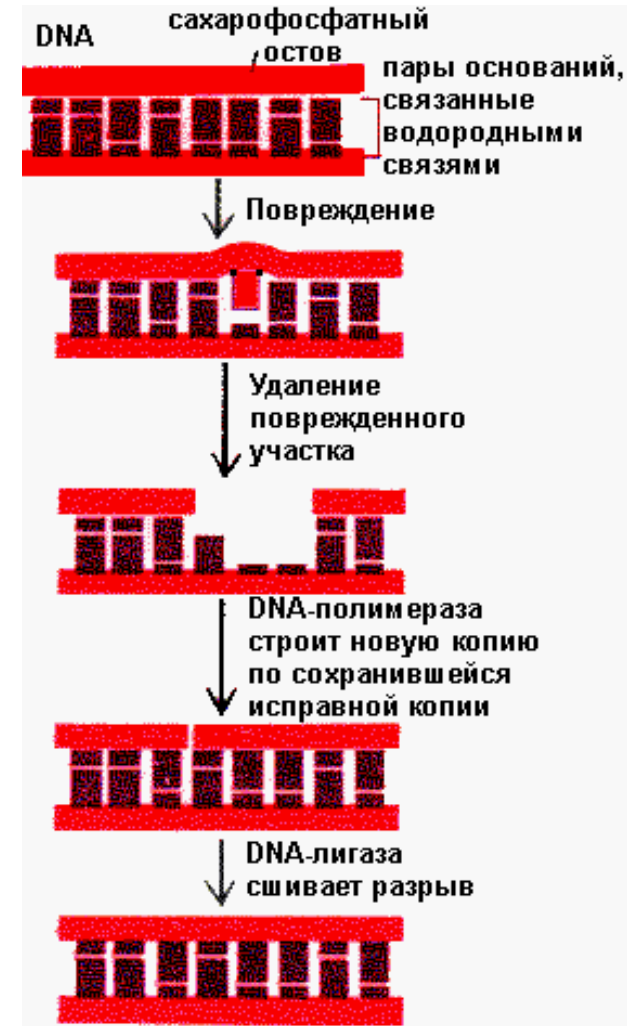


- *Тандемы*



- *Репарация*

- *Метилирование ДНК*

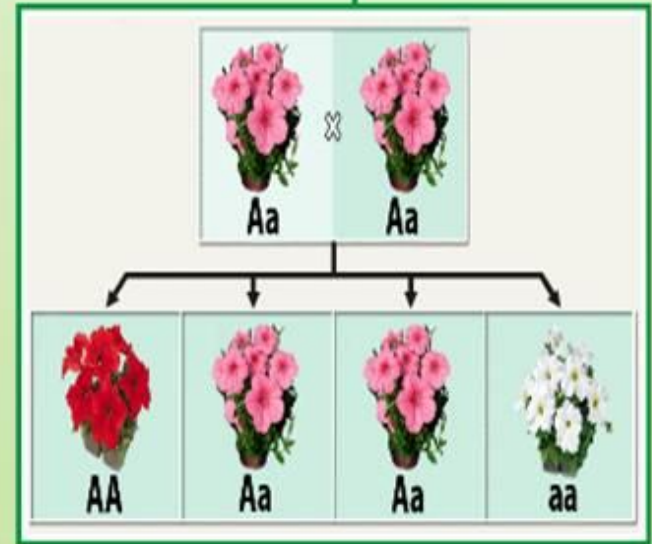
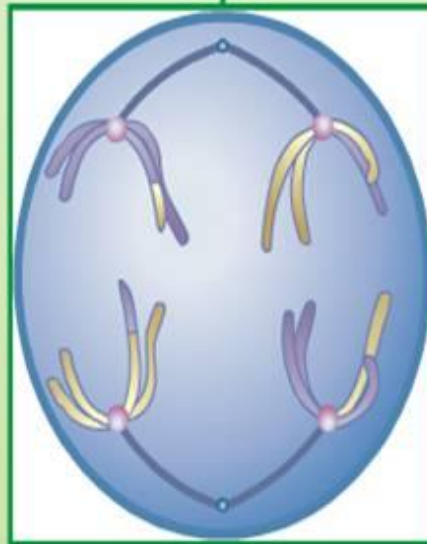
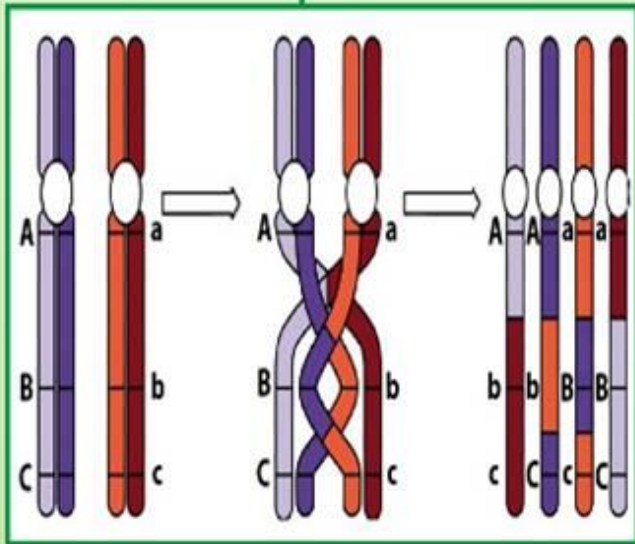


Источники комбинативной изменчивости

Конъюгация и
кроссинговер

Случайное распределение
хромосом при мейозе

Случайное сочетание
гамет при оплодотворении



Взаимное влияние генов расположенных рядом – эффект положения генов.

- Часть цепи ДНК состоит из следующих нуклеотидов:

АТАЦТЦГГАЦЦТЦТАТТТАААЦТГ.

Определить структуру полипептида,
синтезируемого на данном участке ДНК.

- Участок молекулы и- РНК имеет следующую последовательность нуклеотидов:

АЦГГГГЦЦУУУАЦЦ.

Что послужило матрицей для этого участка и- РНК?

Что получится в результате трансляции?

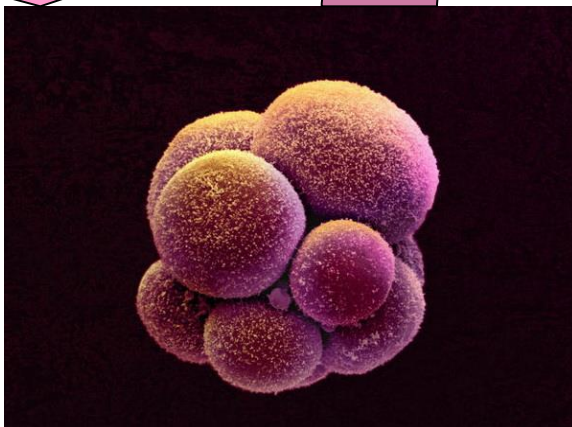
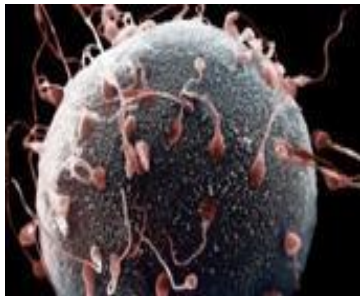
- У человека больного цистинурией (содержание в моче большего, чем в норме числа аминокислот) с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты и-РНК: УЦУ, УГУ, ГЦУ, ГГУ, ЦАА, АГА, ААА. У здорового человека в моче обнаруживается аланин, серин, глутаминовая кислота и глицин. Выделение каких аминокислот с мочой характерно для больных цистинурией? Напишите триплеты и-РНК, соответствующие аминокислотам, имеющимся в моче здорового человека.

- При выделении одной из форм синдрома Фанкони (нарушение образования костной ткани) у больного с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты и-РНК:

AAA, ЦГУ, ГАА, АЦУ, ГУУ, УУА, УГУ, УАУ.

Определите, выделение каких аминокислот с мочой характерно для синдрома Фанкони.

Первый нуклеотид	Второй нуклеотид			
	Ц	Г	У	А
Ц	ЦЦЦ Про ЦЦГ Про ЦЦУ Про ЦЦА Про	ЦГЦ Арг ЦГГ Арг ЦГУ Арг ЦГА Арг	ЦУЦ Лей ЦУГ Лей ЦУУ Лей ЦУА Лей	ЦАЦ Гис ЦАУ Гис ЦАГ Глн ЦАА Глн
Г	ГЦЦ Ала ГЦГ Ала ГЦУ Ала ГЦА Ала	ГГЦ Гли ГГГ Гли ГГУ Гли ГГА Гли	ГУЦ Вал ГУГ Вал ГУУ Вал ГУА Вал	ГАЦ Асп ГАУ Асп ГАГ Глу ГАА Глу
У	УЦЦ Сер УЦГ Сер УЦУ Сер УЦА Сер	УГЦ Цис УГУ Цис УГГ Три УГА стоп	УУЦ Фен УУУ Фен УУА Лей УУГ Лей	УАЦ Тир УАУ Тир УАГ стоп УАА стоп
А	АЦЦ Тре АЦГ Тре АЦУ Тре АЦА Тре	АГЦ Сер АГУ Сер АГГ Арг АГА Арг	АУЦ Иле АУУ Иле АУА Иле АУГ Мет	ААЦ Асн ААУ Асн ААГ Лиз ААА Лиз



Основные закономерности

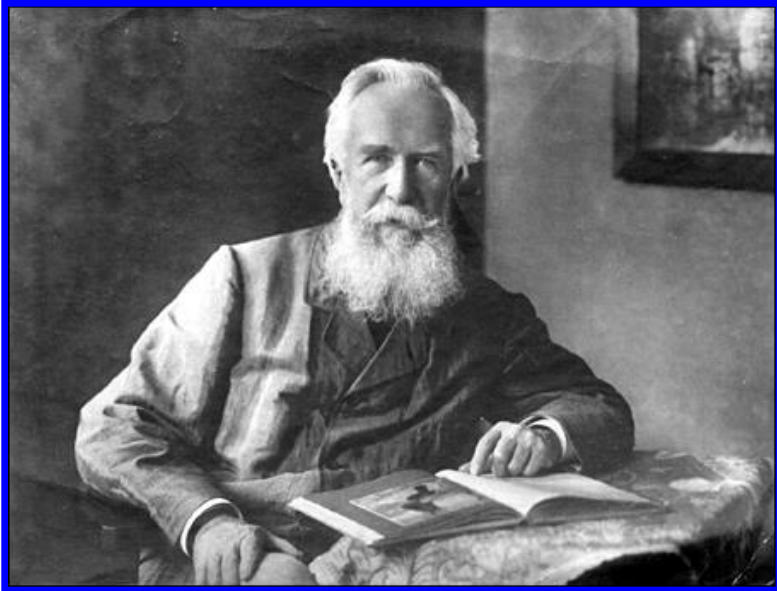
онтогенеза



План:

1. Типы онтогенеза
2. периодизация онтогенеза
3. Строение половых клеток и их типы
4. Оплодотворение: виды, этапы и их характеристика
5. Эмбриональное развитие
 - Дробление и его типы.
 - Строение бластулы. Типы бластул. Бластоциста человека
 - Гастрюляция и ее типы.
 - Гисто- и органогенез.
6. Эмбриогенез человека
7. Критические периоды развития. Тератогенные факторы.

Термин «онтогенез» впервые был введен Э. Геккелем в 1866 году.



Э. Геккель

Онтогенез — индивидуальное развитие организмов - это длительный и сложный процесс их формирования от момента образования половых клеток и оплодотворения (при половом размножении) или отдельных групп клеток (при бесполом) до завершения жизни (смерти).

В ходе онтогенеза происходит процесс реализации генетической информации, полученной от родителей.

Типы онтогенеза

Прямой

- 1) Неличиночное развитие
(рыбы, пресмыкающиеся, птицы, моллюски)
- 2) Внутриутробное развитие
(млекопитающие, человек)



Непрямой

- 1) Личиночное развитие,
сопровождается
превращением –
метаморфозом. (иглокожие,
насекомые, амфибии,
паразитические черви)



Этапы онтогенез

- **Прогенез** – развитие половых клеток и оплодотворение
- **Эмбриональное развитие** – с момента образования зиготы до рождения или выхода из яйцевых оболочек
- **Постэмбриональный** – от рождения или выхода из яйцевых оболочек до смерти

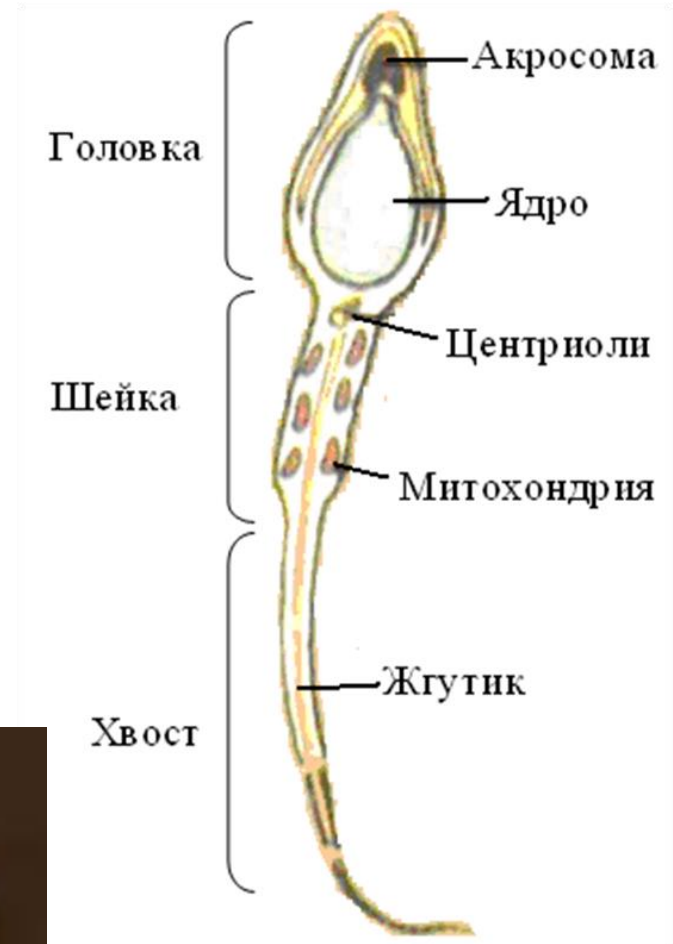


Строение половых клеток

- Сперматозоиды – развиваются в извитых канальцах семенников

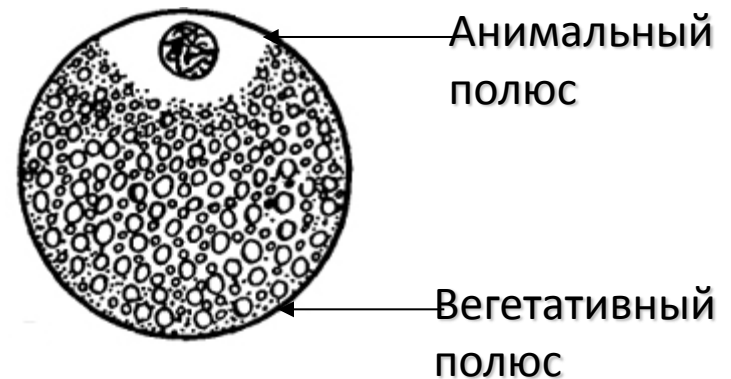
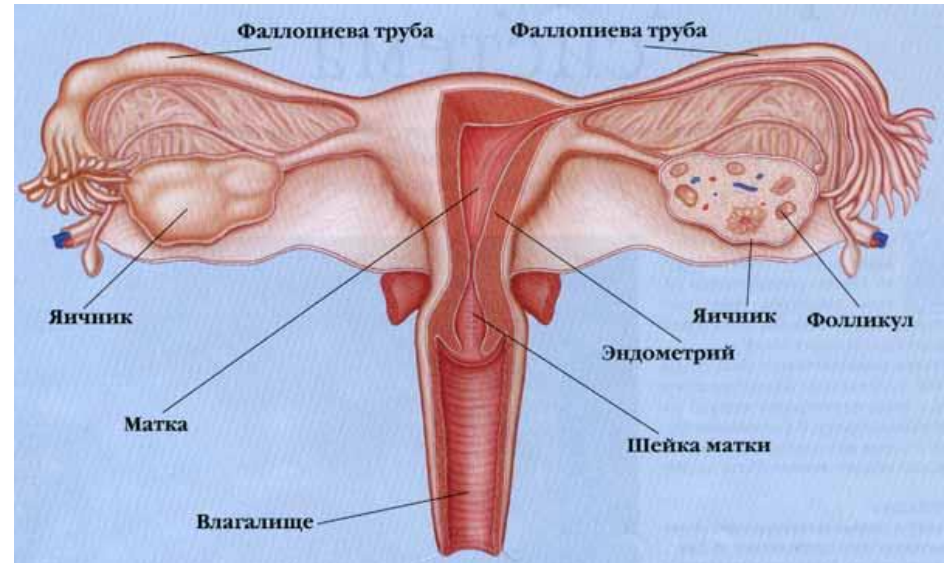
Строение:

- **Головка:** содержит ядро и акросому (гидролитические ферменты)
- **Шейка:** центриоли и митохондрии
- **Хвост:** жгутик



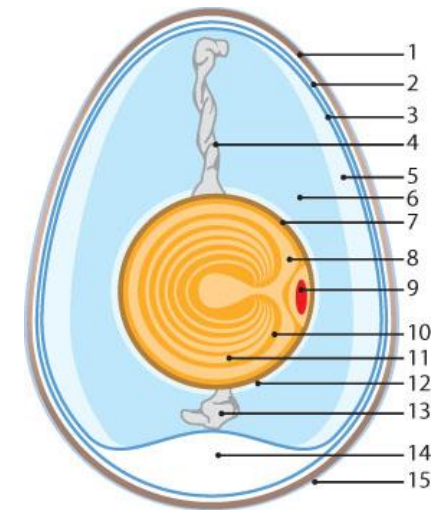
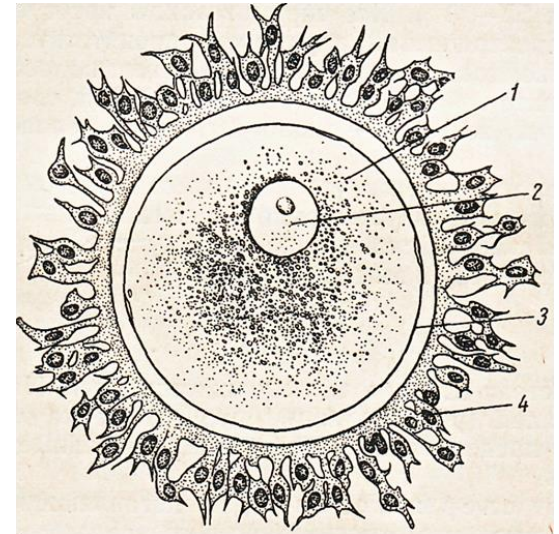
Яйцеклетка

- Образуются в яичниках
- Имеют шаровидную форму
- Крупнее соматических клеток
- В цитоплазме большое количество запасных питательных веществ – желток
- Желток в цитоплазме распределен неравномерно: полюс где желтка много – **вегетативный**, где желтка мало и сосредоточено ядро и органоиды - **анимальный**
- Наличие специальных оболочек (до 3-х)



Оболочки яйцеклетки

- **Первичная оболочка:** образована мембраной яйцеклетки и веществом находящимся между ее складками и микроворсинками
- **Вторичная оболочка:** у человека образовано фолликулярными клетками
- **Блестящая зона** (zona pellucida) – прозрачные отростки фолликулярных клеток, контактирующие с плазмалеммой
- **Лучистый венец** (corona radiata) - содержит ядра фолликулярных клеток
- **Третичная оболочка:** образуется после выхода из яичника за счет желез яйцевода (белковая, подскорлуповая, скорлуповая у птиц)



Функции оболочек яйцеклетки

- Защитная
- Препятствуют полиспермии
- Участвуют в дыхании и питании зародыша

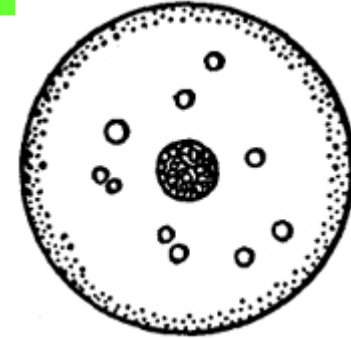
Ооплазменная сегрегация

- Это процесс перемещения и депонирования в определенных местах яйцеклетки различных органелл, РНК, пигментов, питательных веществ, что создает неоднородность цитоплазмы

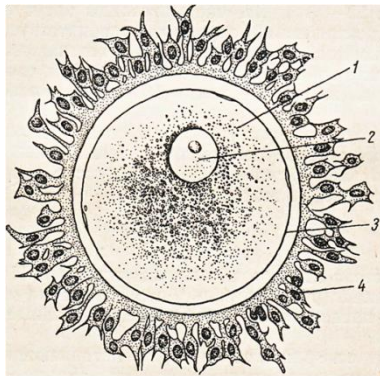
Классификация яйцеклеток

По количеству желтка

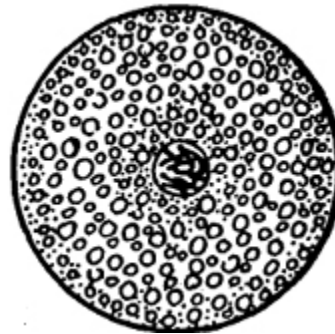
олиголецитальные



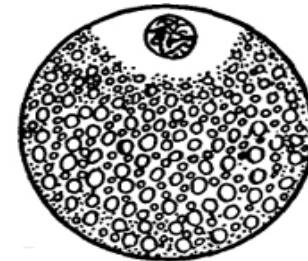
алецитальные



мезолецитальные



полилецитальные



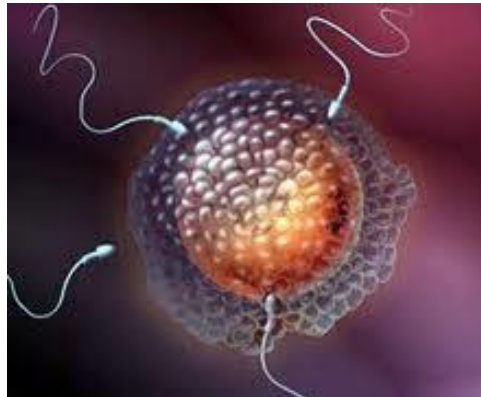
По распределению желтка

<i>Изолецитальные</i>	<i>Равномерно по цитоплазме</i>	ланцетник
<i>Умеренно телолецитальные</i>	<i>Погружен в цитоплазму</i>	членистоногие
<i>Телолецитальные</i>	<i>Сосредоточен на вегетативном полюсе</i>	земноводные
<i>Резко телолецитальные</i>	<i>Отделен от цитоплазмы в виде отдельной фракции</i>	ПТИЦЫ

Оплодотворение- процесс слияния гамет, в результате образуется **зигота**

Виды:

- **Наружное**- гаметы сливаются вне организма (рыбы)
- **Внутреннее** – гаметы сливаются в половых путях (все наземные)
- **Перекрестное** – сливаются гаметы от разных особей
- **Самооплодотворение** – сливаются гаметы одной особи (паразитические черви – гермафродиты)

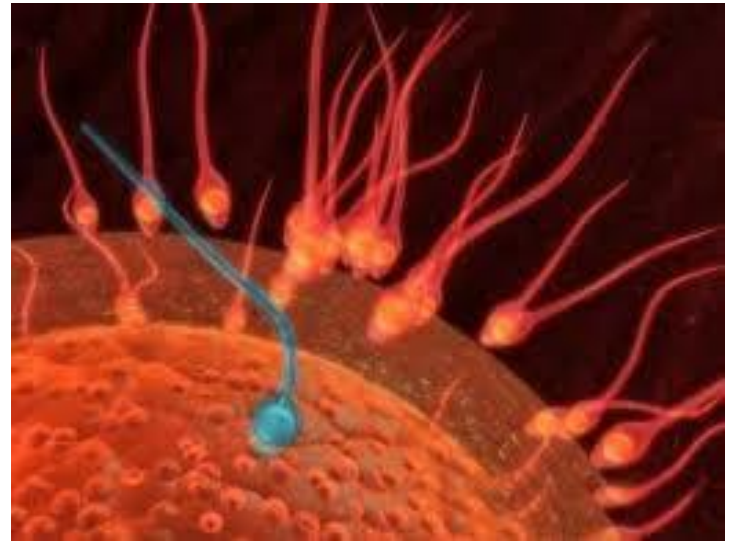


Оплодотворение

- **Моноспермия** – в яйцеклетку проникает один сперматозоид

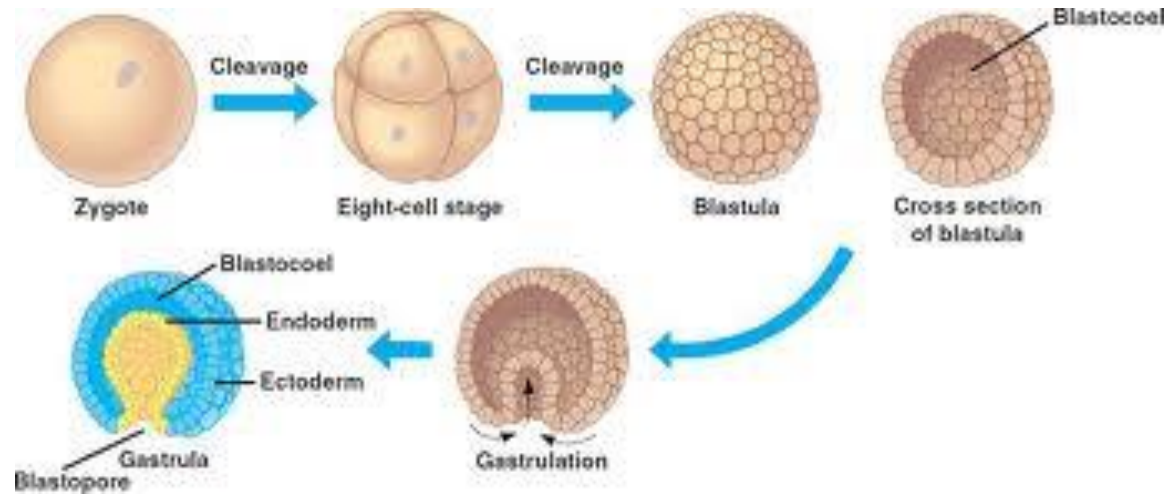


- **Полиспермия** – в яйцеклетку проникает несколько сперматозоидов



Эмбриональное развитие

1. Дробление
2. Гастрюляция
3. Гисто- и органогенез

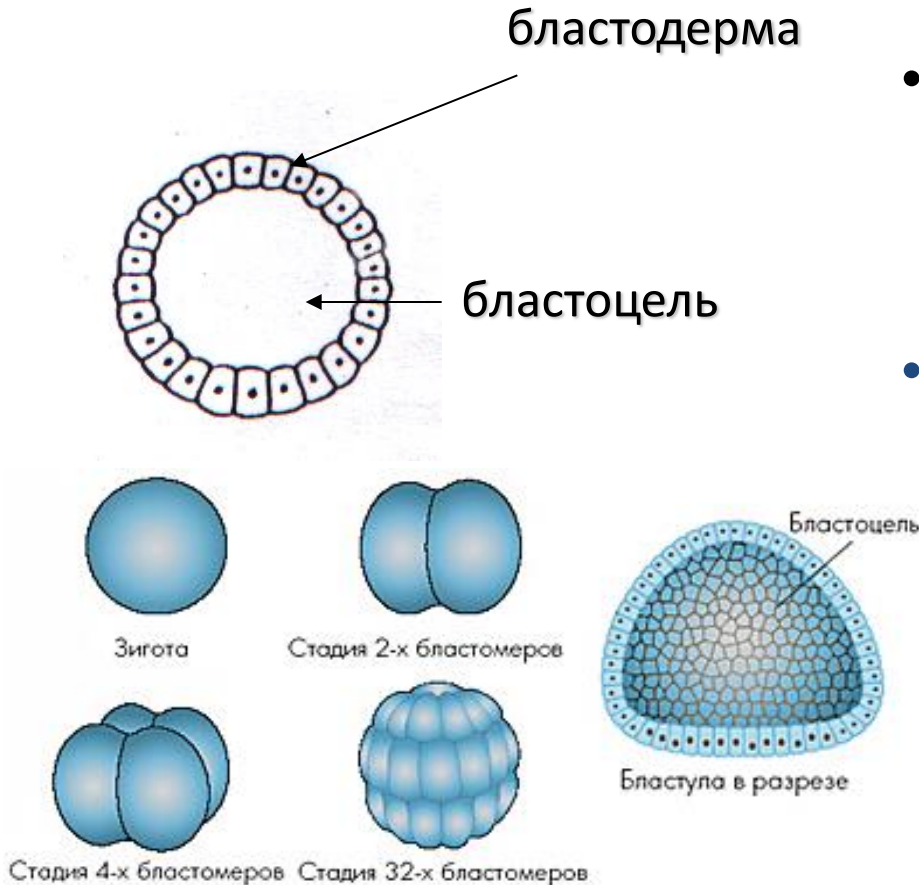


Дробление

- Это процесс многократных митотических делений зиготы
- В отличие от обычного митоза образующиеся клетки – **бластомеры** - не растут.
- В процессе дробления объем зародыша не меняется, размеры клеток уменьшаются
- В результате образуется многоклеточный зародыш – **бластула**.



бластула



- В результате дробления образуется однослойный многоклеточный зародыш – **бластула**.
- Стенка бластулы – **бластодерма**
- Полость бластулы – **бластоцель**

Типы дробления

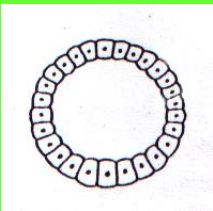
- Тип дробления определяется типом яйцеклетки: зависит от количества желтка и его распределения
- ***Желток препятствует образованию перетяжки при делении клетки!!!***

Дробление

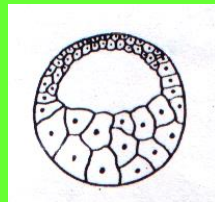
Полное
Дробится вся яйцеклетка
(олиголецитальные)

Неполное
Дробится часть
Яйцеклетки
(полилецитальные)

Равномерное
бластомеры
Одинаковые
(изо-
лецитальные-
целобластула)
Ланцетник



Неравномерное
Бластомеры
различаются
по размерам
(тело-
лецитальные –
амфибластула)
Земноводные



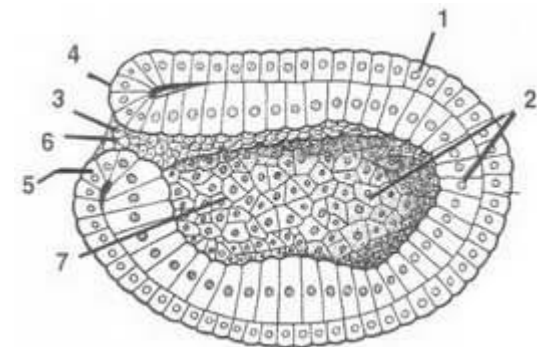
Поверхностное –
Дробится только
Поверх. Часть
(центро-
лецитальные
Перибластула
насекомые

Дискоидальное
-дробится
Зародышевый
диск
(резко тело-
лецитальные)
Дискобластула
птицы



Гаструляция

- Процесс образования 2^х и 3^х-слойного зародыша
- Образующиеся слои называются зародышевыми листками:
наружный – **эктодерма**,
внутренний – **энтодерма**.
Средний – **мезодерма**
- Полость гастролы – **гастроцель**
- Отверстие, с помощью которого гастроцель сообщается с внешней средой – **бластопор (первичный рот)**
- **Деление клеток слабо выражено, зародыш не растет**

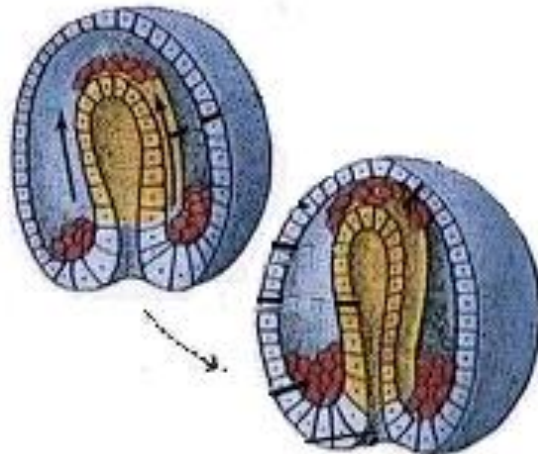


Типы гаструляции

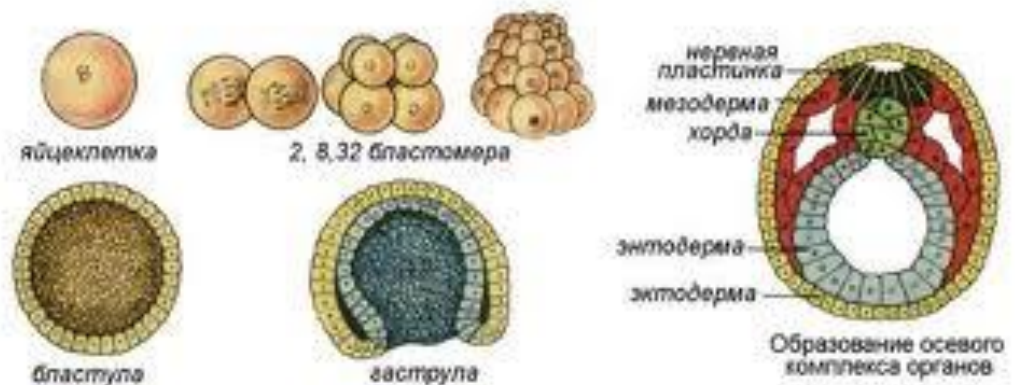
	<p>Инвагинация - впячивание одного из участков бластодермы внутрь (ланцетник)</p>
	<p>Иммиграция-выселение – активная миграция клеток бластодермы в бластоцель (кишечнополостные)</p>
	<p>Деляминация – расслоение - каждая клетка, образующая бластодерму, путем митотического деления расщепляется и отшнуровывает второй слой</p>
	<p>Эпиволия -обрастание - клетки анимального полюса делятся быстрее и наползают на клетки вегетативного полюса</p>
<p>смешанный</p>	

Образование мезодермы

- Телобластический – из 2-х клеток, расположенных по бокам бластопора (первичноротые: моллюски, черви, членистоногие)
- Энтероцельный – из выпячиваний стенки первичной кишки (энтодермы), которые затем отшнуровываются.
- Плоть мезодермальных мешков образует вторичную полость тела (целом)



Ранние стадии развития ланцетника



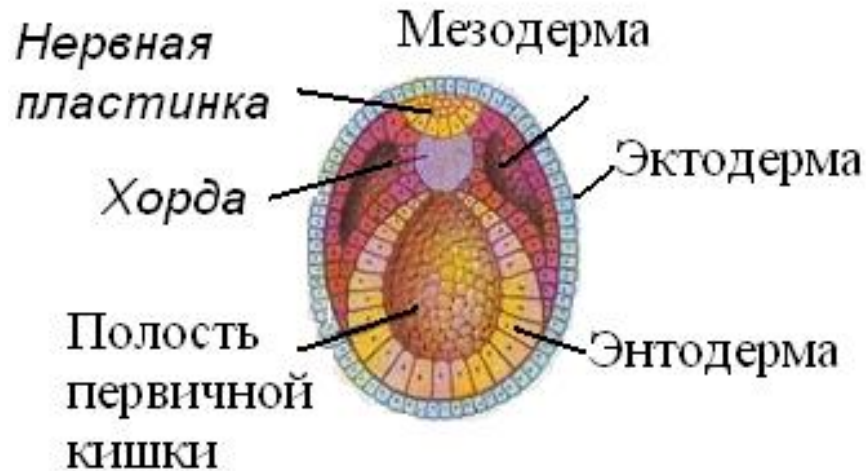
Органогенез

У хордовых выделяют 2 этапа:

- 1. *Нейруляция*** – образование комплекса осевых органов (нервной трубки, хорды, кишечной трубки)
- 2. *Образование остальных органов и тканей***



1. Нейруляция у ланцетника



- На спинной стороне зародыша эктодерма утолщается, образуется нервная пластинка, она прогибается, образуя желобок, затем **нервную трубку**
- Энтодерма выпячивается в сторону нервной трубки и образует **хорду**
- по бокам от зачатка хорды образуются кармановидные выпячивания – зачатки **мезодермы**. Затем они отшнуровываются. Полость мезодермальных зачатков образует вторичную полость тела - **целом**

2.Органогенез

- *У разных животных одни и те же зародышевые листки дают одни и те же органы и ткани (эмбриологические доказательства эволюции)!!!*

Органогенез

Производные зародышевых листков

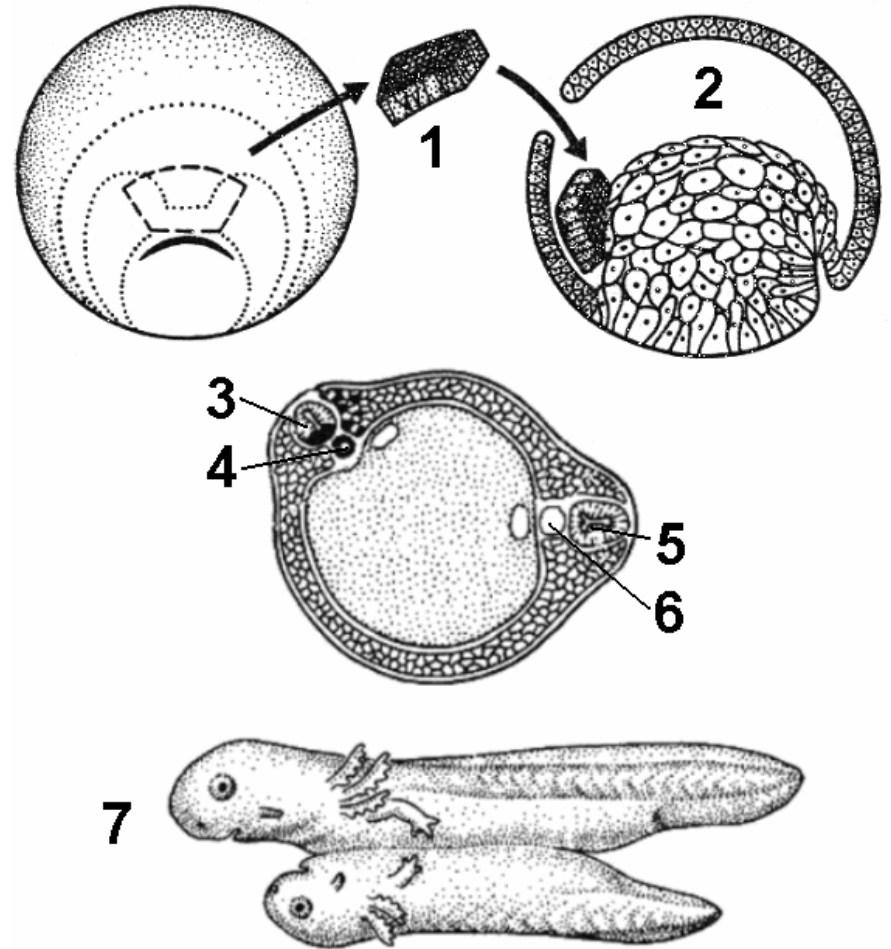
Эктодерма	Мезодерма	Энтодерма
<ul style="list-style-type: none">➤ Нервная система (головной и спинной мозг)➤ Покровы тела (эпидермис и его производные: ногти, когти, волосы и т.д.)Эпителий ротовой полости, глотки, прямой кишкиЭмаль зубов➤ Органы зрения, слуха, обоняния➤	<ul style="list-style-type: none">➤ Дерма➤ Соединительная ткань➤ Скелет➤ Мышцы➤ Кровеносная, лимфатическая, выделительная, половая системы	<ul style="list-style-type: none">➤ Эпителий средней кишки, желудка➤ Пищеварительные железы➤ Эпителий легких и воздухоносных путей➤ Щитовидная, паращитовидная железы, тимус и др.

Эмбриональная индукция

- Все части зародыша на всех этапах эмбрионального развития представляют собой единое целое.
- В ходе развития одни участки зародыша направляют развитие других. Это явление называется **эмбриональной индукцией**.
- Части зародыша направляющие развитие других называются **индукторами** или **организаторами**.
- Если организатор удалить, зародыш погибает

Эмбриональная индукция

- У хордовых таким организатором является **хордомезодерма**. Она индуцирует развитие нервной трубки и хорды
- Если у зародыша лягушки удалить участок хордомезодермы и пересадить на брюшную сторону другому зародышу, то у него развивается дополнительный комплекс осевых органов. Зародыш, лишившийся клеток-организаторов погибает.



Постэмбриональное развитие

Прямое —

Из яйца или тела матери выходит организм, похожий на взрослое животное.
Постэмбриональное развитие заключается в росте и половом созревании (пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие)

Непрямое

Из яйца выходит личинка, устроенная проще, чем взрослая особь, с личиночными органами. Постепенно происходит метаморфоз — замена личиночных органов на органы взрослого животного (насекомые, амфибии,



Метаморфоз

Полный:

яйцо → личинка → куколка → взрослая особь

(большинство насекомых: жуки, бабочки, пчелы, муравьи, осы, мухи, комары)

Неполный:

яйцо → личинка → взрослая особь

(амфибии, кузнечики, саранча, тараканы)

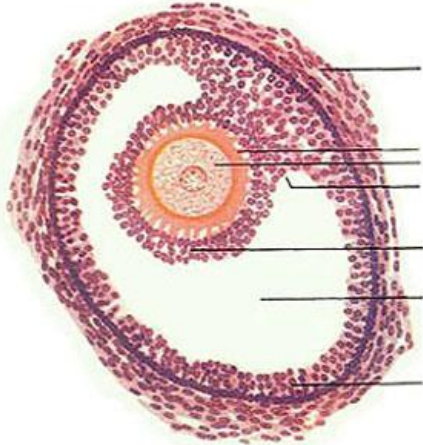
Значение метаморфоза

1. Позволяет личинке самостоятельно питаться и накапливать клеточный материал (при малом количестве желтка в яйцеклетке)
2. устраняется конкуренция между личинками и взрослыми особями (личинки обитают в другой среде, питаются другой пищей)
3. Расселение вида (паразитические и прикрепленные животные)

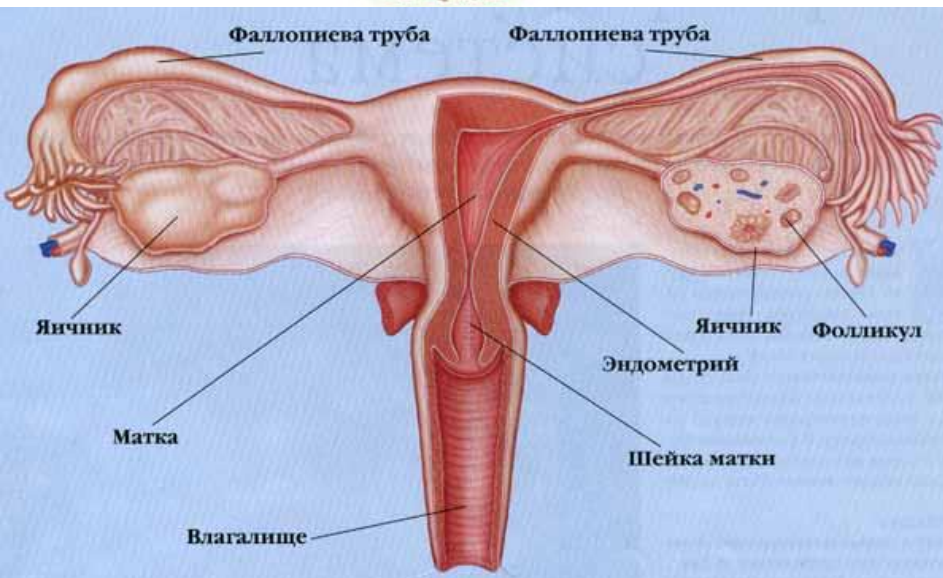
Онтогенез человека



Овуляция



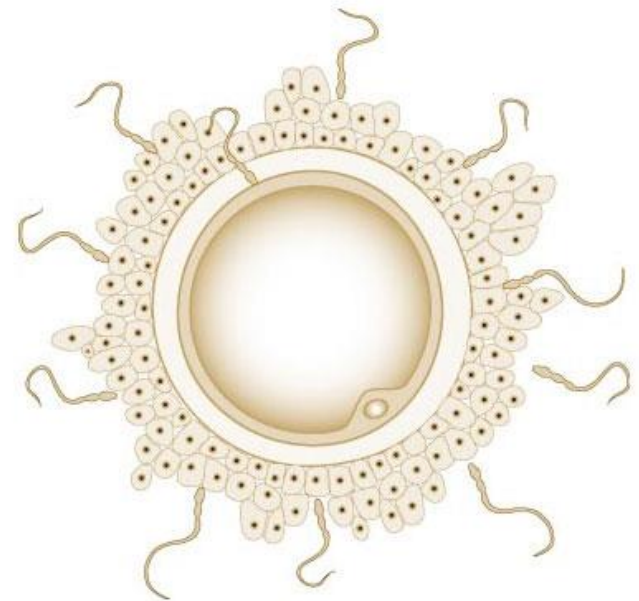
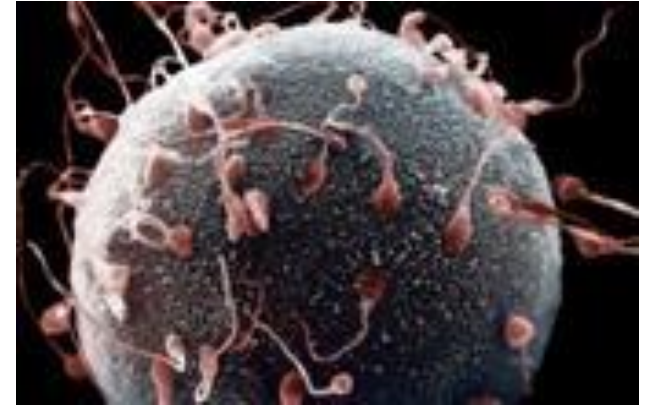
- у млекопитающих яйцеклетки развиваются в особых пузырьках – **фолликулах**.
- При созревании фолликул лопается, яйцеклетка, окруженная фолликулярными клетками выходит из яичника в брюшную полость. Этот процесс называется **овуляцией**.
- У человека овулирует овоцит II порядка.
- Затем овоцит попадает в маточные трубы



Оплодотворение у человека - *происходит в маточной трубе*

Этапы:

1. *Дистантное взаимодействие*
2. *Контактное взаимодействие*
3. *Пенетрация*
(проникновение сперматозоида в яйцеклетку)

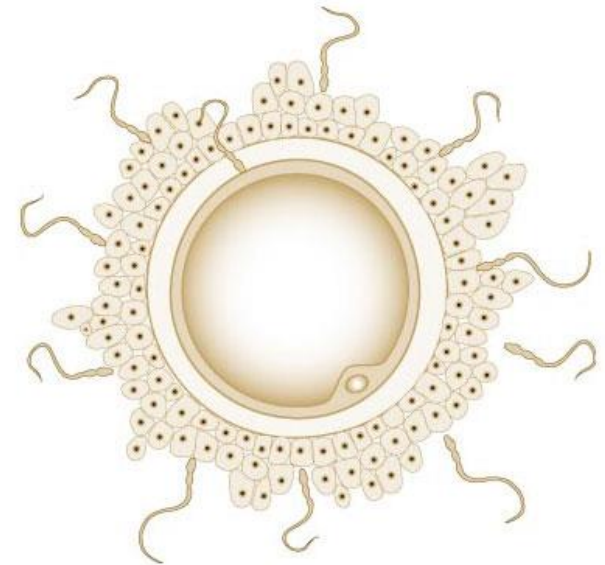


1. Дистантное взаимодействие

- **Капоцитация** -растворение гликокаликса сперматозоида при помощи щелочного секрета маточных труб. Сперматозоид приобретает подвижность.
- **Реотаксис** – способность сперматозоида двигаться против тока жидкости
- **Хемотаксис** –движение сперматозоидов к яйцеклетке. Обеспечивается выделением яйцеклеткой гиногамона¹

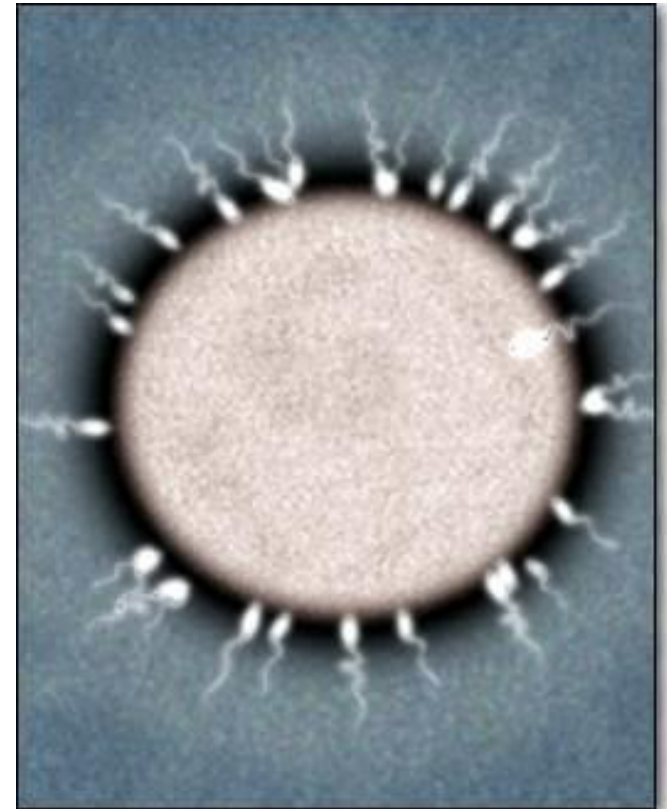
2. Контактное взаимодействие

- **Акрсомальная реакция** - передняя мембрана акросомы сливается с 2/3 цитолеммы головки.
- В местах слияния образуются микроканалы, через которые выделяются протеолитические ферменты.
- Наиболее активный сперматозоид первым разрушает лучистый венец и блестящую зону яйцеклетки. Цитолемма этого сперматозоида сливается с мембраной яйцеклетки.



3. Пенетрация - проникновение сперматозоида в цитоплазму яйцеклетки

- Происходит после слияния цитолеммы сперматозоида с оволеммой яйцеклетки
- Сперматозоид проникает в яйцеклетку до главного хвостового отдела, но его мембрана остается на поверхности оволеммы
- После пенетрации главный отдел хвоста отпадает



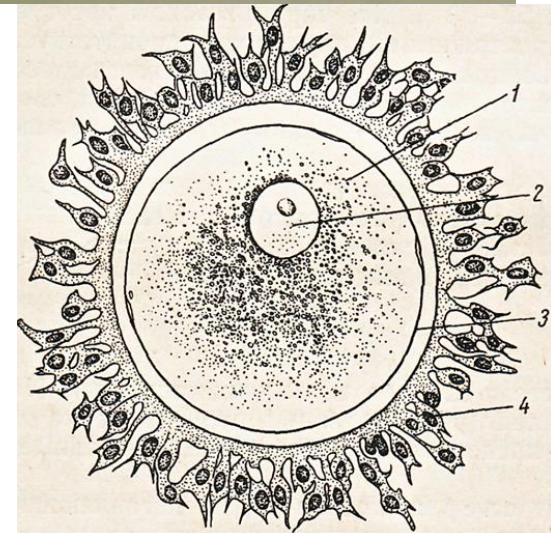
Getty Images file

Предупреждение полиспермии

- Образование оболочки оплодотворения
- Кортикальная реакция
- Выделение яйцеклеткой гиногамона 2.

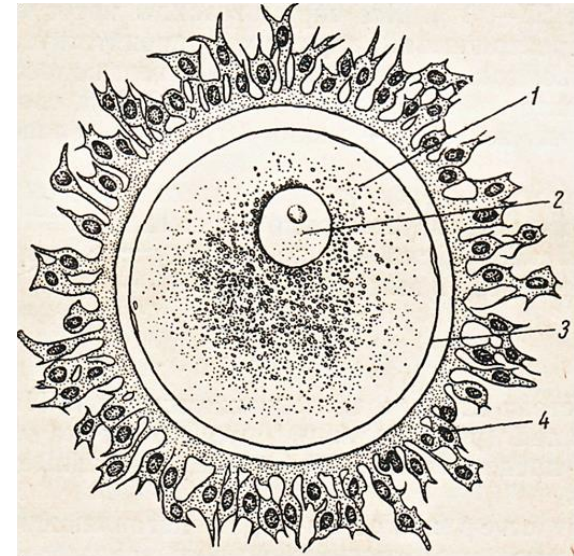
Оболочка оплодотворения

- В яйцеклетку начинают проникать ионы натрия, мембранный потенциал овоцита резко падает (0,1с)
- Из цитоплазмы яйцеклетки в блестящую зону поступают гликозаминогликаны, мукопротеины, белки
- Блестящая зона превращается в оболочку оплодотворения, непроницаемую для сперматозоидов
- Она сохраняется до конца дробления



Кортикальная реакция

- Кортикальные гранулы из цитоплазмы яйцеклетки поступают в пространство между оболочкой оплодотворения и мембраной яйцеклетки
- Из кортикальных гранул выделяются ферменты
- Происходит отделение (отслаивание) оболочки оплодотворения от оволеммы, образуется **перивителиновое пространство**.
- В это пространство проникают гидрофильные белки, притягивающие воду



Второе деление мейоза

- После проникновения спермия овоцит второго порядка завершает второе деление мейоза, выделяется второе полярное тельце



Синкарион

- После проникновения в яйцеклетку сперматозоид поворачивается на 180°
- Хвостовая часть с двумя центриолями оказывается в центре яйцеклетки
- Хвост растворяется (кроме центриолей)
- Ядро сперматозоида набухает, приобретает вид интерфазного. Такое ядро называется **пронуклеус**. В нем происходит синтез ДНК
- Ядро яйцеклетки тоже превращается в **пронуклеус**
- Затем оболочки пронуклеусов распадаются, они соединяются, образуется **синкарион**
- Хромосомы образуют общую материнскую звезду, происходит первое митотическое деление зиготы



эмбриональное развитие

Аntenатальное (внутриутробное)

Длительность этого периода у человека 38-42 нед.

А) *эмбриональный (зародышевый) период*: с момента оплодотворения до 8 недель

Б) *плодный, или фетальный период* – с 9-ой недели, когда зародыш человека уже имеет все системы органов и его называют плодом.

1. Дробление у человека

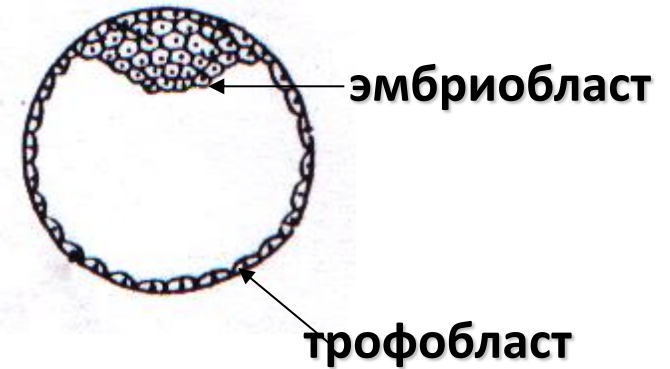
- Полное, равномерное, асинхронное
- Первая борозда завершается через 30ч. Образуется 2 бластомера: темный и светлый
- Через 35ч светлый бластомер разделяется на 2 (стадия 3-х бластомеров)
- К концу 3 суток – 12 бластомеров – **морула** (не имеет полости)

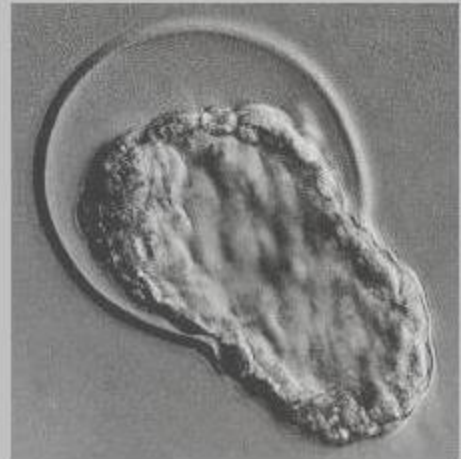
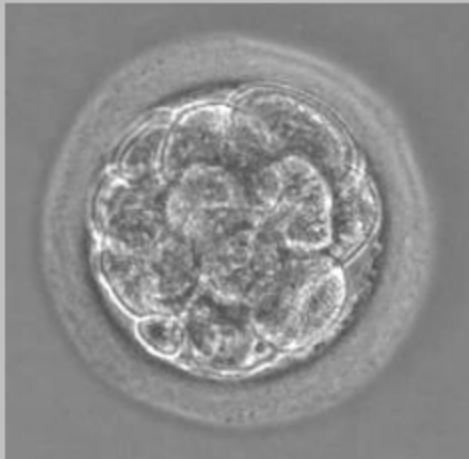
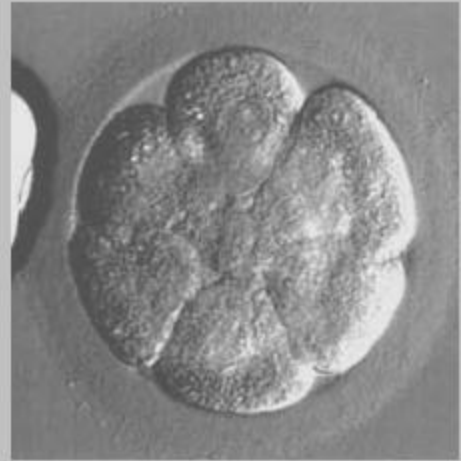
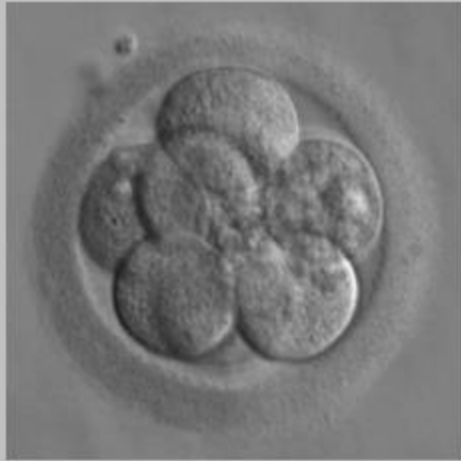
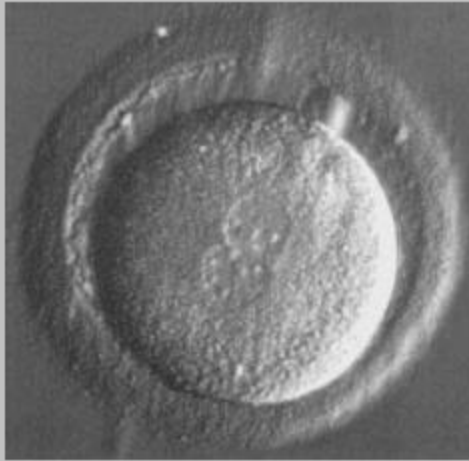


морула

Бластоциста

- В центре морулы темные бластомеры (образуют **эмбриобласт**), по периферии – светлые (образуют **трофобласт**)
- На 4 сутки дробления в зародыше появляется полость. Он называется **бластоцистой**.
- На 5,5^е сутки бластоциста достигает матки. Здесь она освобождается от блестящей оболочки
- 5-7^е сутки – стадия свободной бластоцисты
- Бластоциста имеет полость (бластоцель). Стенка образована **трофобластом**. Эмбриобласт оттеснен к одному из полюсов, называется **зародышевым узелком**





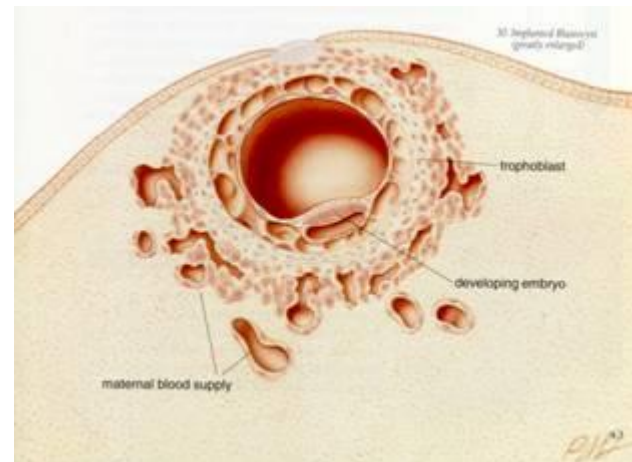
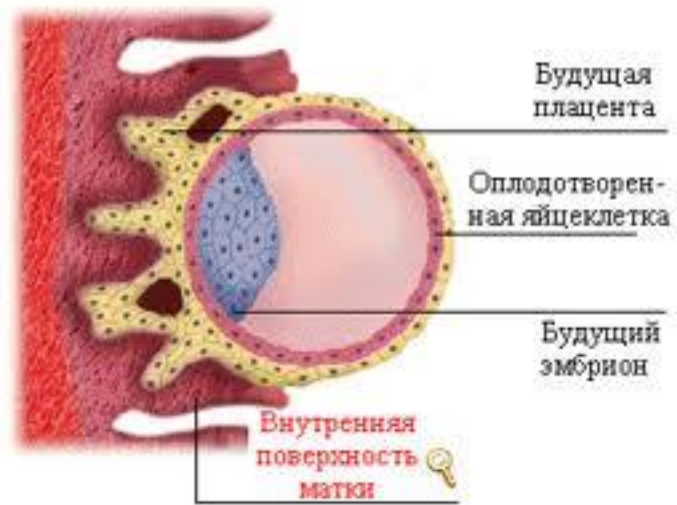
Имплантация – погружение бластоцисты в эндометрий матки

- 1. Адгезия** (приклеивание) – бластоциста приклеивается к эпителию эндометрия вблизи маточной железы
 - В трофобласте синтезируются и накапливаются протеолитические ферменты.
 - К этому времени трофобласт состоит из 2-х слоев:
 - 1^{ый} – клеточный (**цитотрофобласт**),
 - 2^{ой} – бесклеточный (**синцитиотрофобласт**)



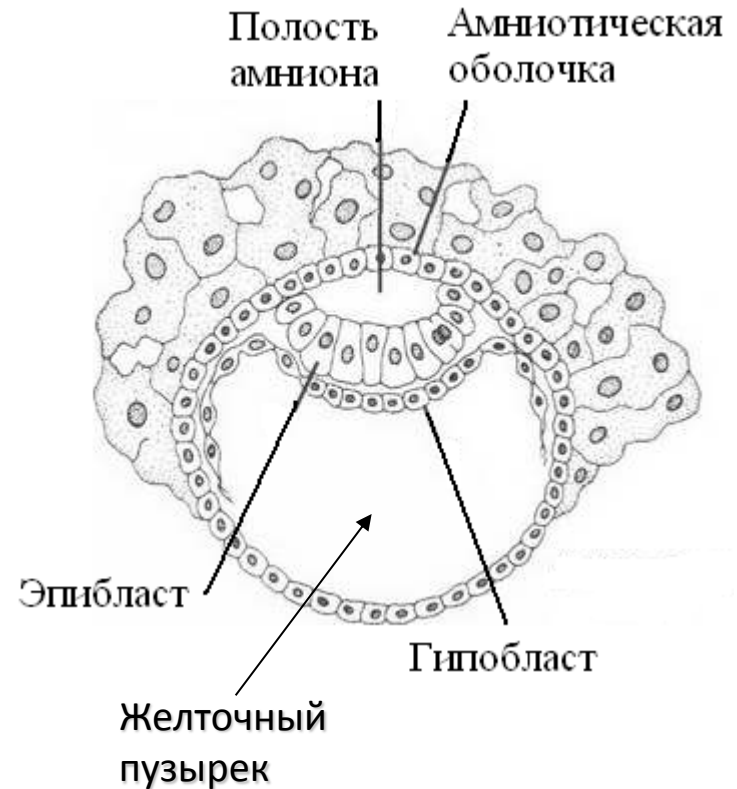
2. **Инвазия** – выделяются протеолитические ферменты.

Бластоциста погружается в образовавшуюся имплантационную ямку (9^е сутки). Вход в ямку закрывается нарастающим эпителием эндометрия. Одновременно идет гастрюляция.

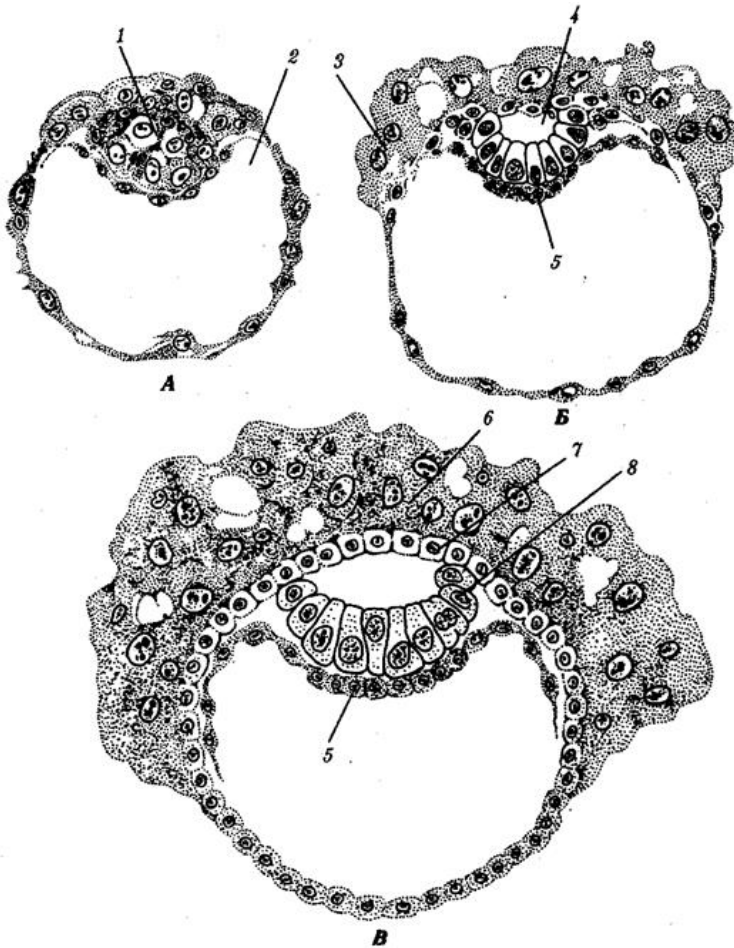


Гаструляция у человека

- Начинается в конце 1-ой недели развития, совпадает с имплантацией.
- Делится на 2 фазы:
- 1фаза (2 неделя) – происходит путем **деляминации**: расщепление эмбриобласта на 2 слоя: верхний – **эпибласт**, нижний – **гипобласт**

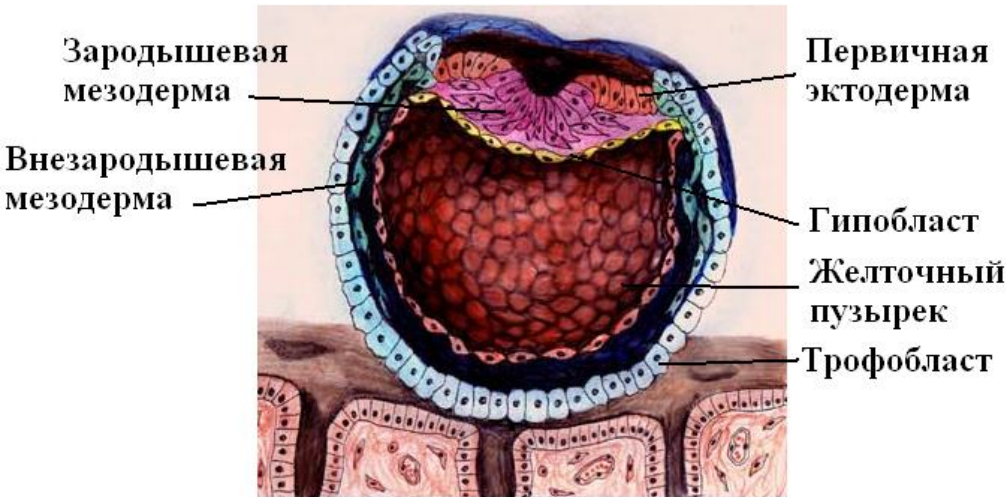


Гастрюляция



- Клетки эпибласта более крупные, призматические. Из эпибласта образуются **эктодерма, мезодерма и вторичная энтодерма**.
- В результате скопления жидкости между клетками эпибласта образуется **амниотический пузырек**.
- клетки **гипобласта** более мелкие, образуют **первичную (внезародышевую) энтодерму**. Из нее формируется желточный пузырек
- 9-14 день – в эпибласте начинается движение клеток и формируется **первичная полоска с гензеновским узелком**.

2 фаза гаструляции



Идет на 3-ей неделе путем иммиграции

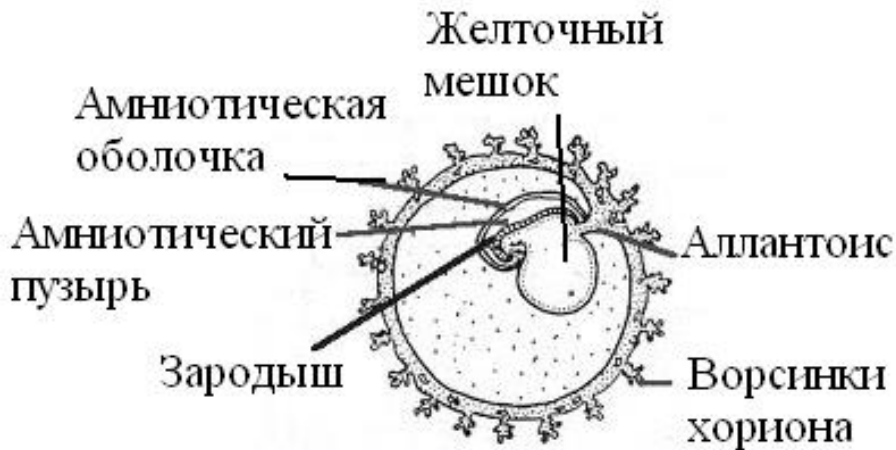
Из первичной полоски выселяются 2 группы клеток: одна образует **зародышевую энтодерму**, другая - **внезародышевую мезодерму**.

Внезародышевая мезодерма обрастает трофобласт и образует вместе с ним новый внезародышевый орган – **хорион**. Хорион участвует в образовании **плаценты** (с 3-ей недели

•

Внезародышевые органы

- Амнион (водная среда)
- желточный мешок,
- Аллантоис (выделение)
- Хорион (питание)



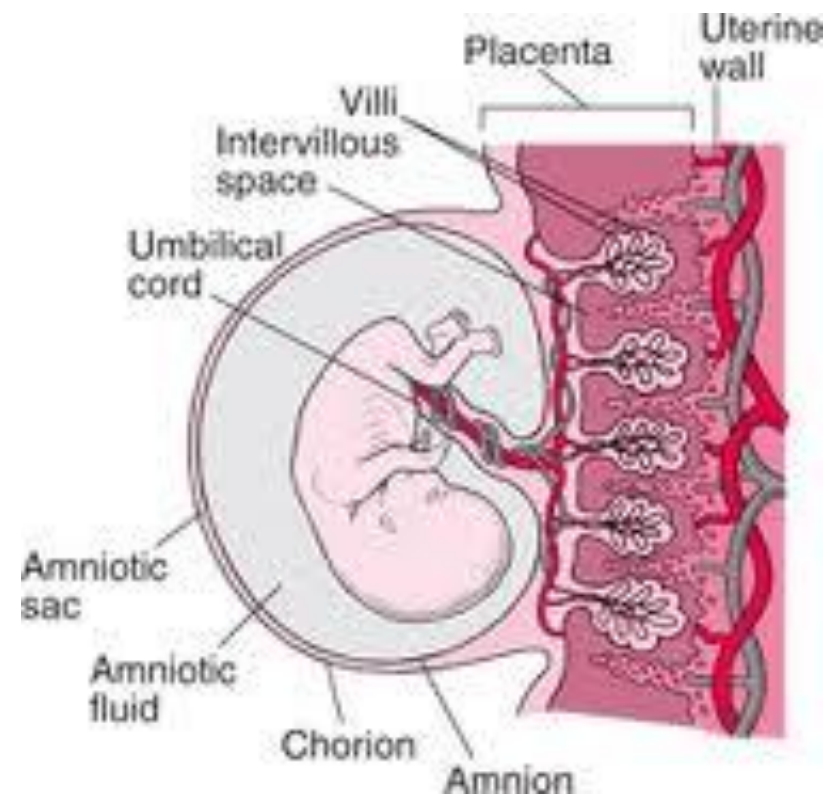
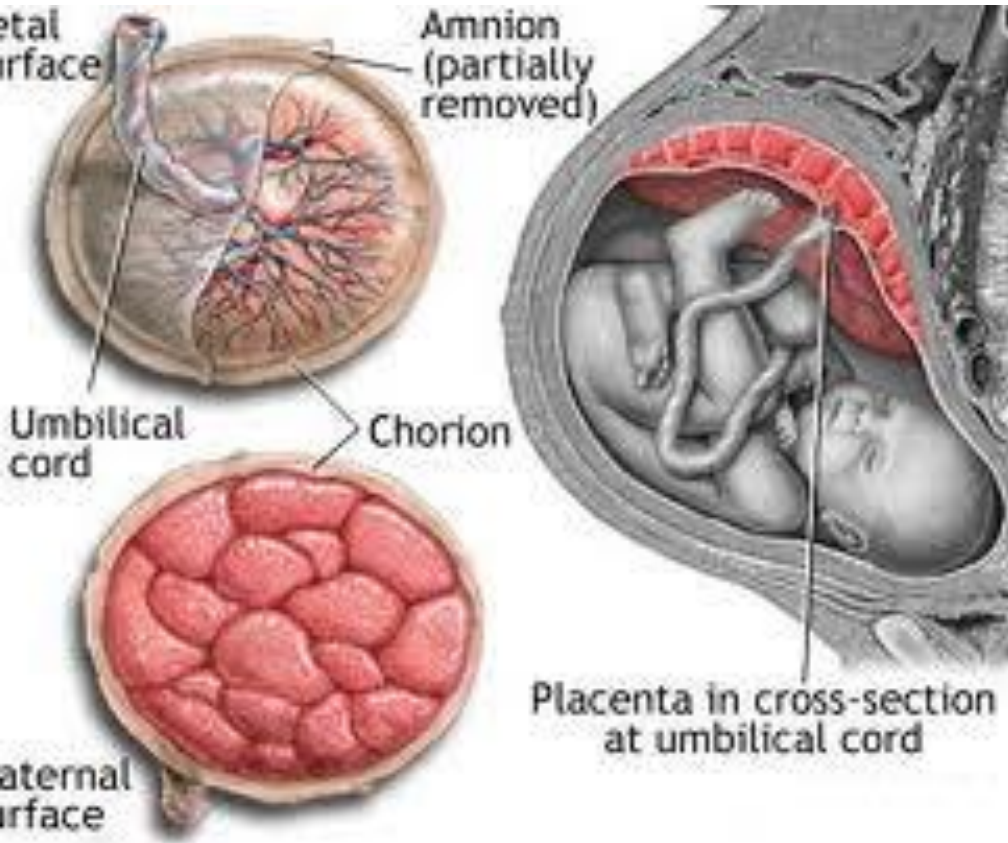
Функции желточного мешка

- Кроветворение (с18-19дня)
- Образование первичных половых клеток (с 28-29 дня)
- иммунорегуляторная
- До 6-ой недели – «первичная печень» – продуцирует белки: альфа-фетопротеин, трансферрины, альфа2-микроглобулин,
- К концу 1 триместра – редуцируется.
- Если происходит преждевременная редукция желточного мешка, когда органы плода (печень, селезенка, ретикуло-эндотелиальная система) еще недостаточно сформированы, то исход беременности будет неблагоприятным (самопроизвольный выкидыш, неразвивающаяся беременность)

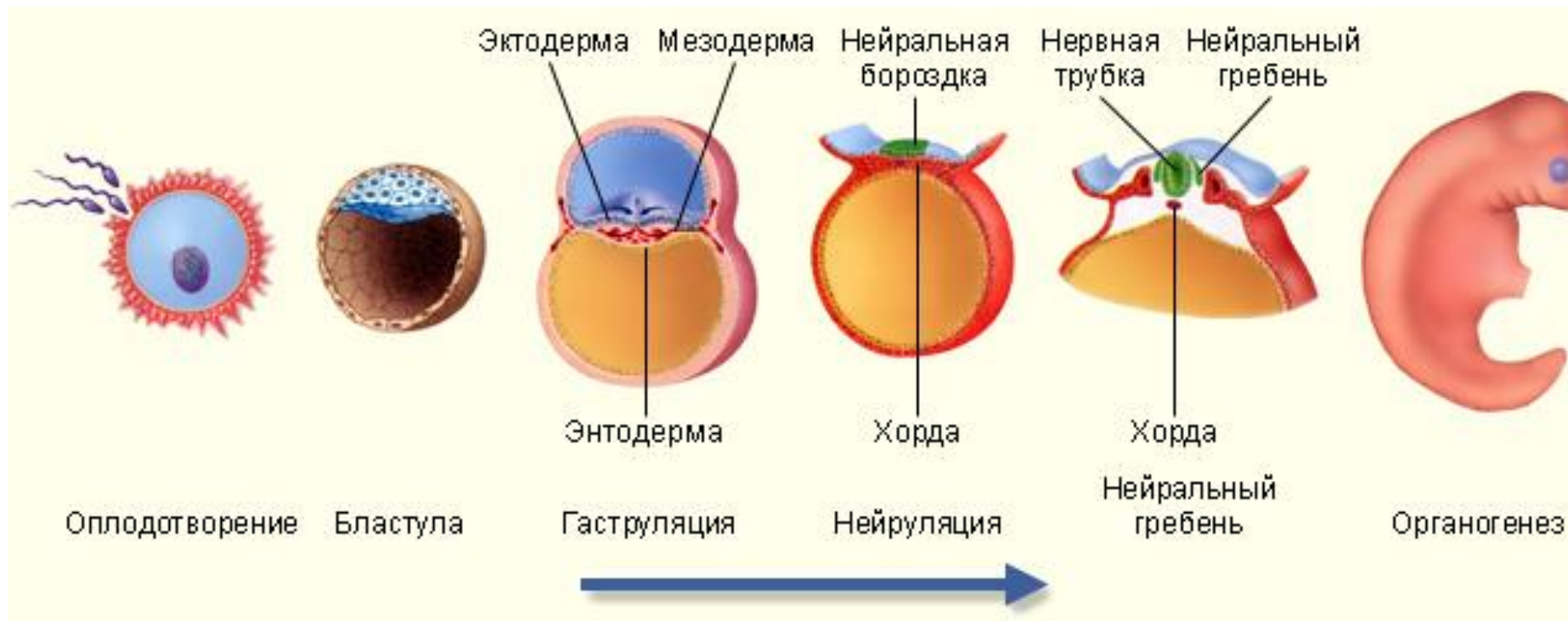
Желточный мешок

- **Желточный мешок** — производное [эмбриобласта](#) — формируется из эндобластического пузырька в период плацентации на 15—16-й день внутриутробного развития.
- Для человека желточный мешок является провизорным [органом](#), который играет немаловажную роль в раннем развитии плодного яйца. На ранних стадиях [беременности](#) (до 6 нед) желточный мешок больше амниотической полости вместе с зародышевым диском.
- С 18—19-го дня после оплодотворения в стенке желточного мешка образуются очаги эритропоэза, которые формируют капиллярную сеть, поставляя **эритробласты** (ядерные эритроциты) в первичную кровеносную систему плода.
- С 28—29-го дня после оплодотворения желточный мешок является источником **первичных половых клеток**, которые мигрируют из его стенки к закладкам гонад [эмбриона](#).
- До 6-й нед после оплодотворения желточный мешок, играя роль «первичной печени», продуцирует многие важные для эмбриона белки — альфа-фетопротеин, трансферрины, альфа2-микроглобулин.
- К концу I триместра внутриутробного развития желточный мешок перестает функционировать, редуцируется и остается в виде небольшого кистозного образования у основания пуповины.
- Ткани желточного мешка выполняют разнообразные функции (гемопоэтическая, экскреторная, иммунорегуляторная, обменная, синтетическая) до того момента, когда начнут функционировать соответствующие органы плода. Если происходит преждевременная редукция желточного мешка, когда органы плода (печень, селезенка, ретикуло-эндотелиальная система) еще недостаточно сформированы, то исход беременности будет неблагоприятным (самопроизвольный выкидыш, неразвивающаяся беременность).

Хорион и плацента



Эмбриональный (зародышевый) период (первые 8 нед)



Органогенез



Критические периоды развития

- **Критические периоды** – это периоды, которые характеризуются наиболее высокой чувствительностью к воздействиям вредных факторов внешней среды.
- Учение о критических периодах развития было создано в 1921 г. Ц. Стоккардом и в дальнейшем значительно углублено и расширено **П. Г. Светловым.**

Наиболее высокой чувствительностью к повреждающим агентам обладают зародыши в

- *первый критический период* - во время **имплантации** (7—8 день).
- *второй критический период* - во время **плацентации** (3—8 нед) и совпадает с этапом формирования зачатков органов.

Критические периоды эмбриогенеза человека, в неделях (Мур, 1973)



Тератогенные факторы

- **Тератогенные факторы** - внешние факторы, к которым организм (или отдельный орган) весьма чувствителен в определенные периоды и под действием которых формируются пороки развития эмбриона и плода, развивавшегося до этого нормально.
- Наука, занимающаяся изучением причин происхождения, механизмов формирования и проявления врожденных пороков развития – называется **тератология**.
- Процесс возникновения пороков развития у плода под влиянием тератогенных факторов – называется **тератогенезом**.

Группы тератогенных факторов

- **Эндокринные** заболевания матери (сахарный диабет);
- **Физические** (температурные или ионизирующие);
- **Биологические** (инфекции — токсоплазмоз, краснуха и др.)
- **Химические** - алкоголь, никотин, наркотики, некоторые медикаменты (талидомид и др.)

Талидомид



Памятник
жертвам
талидомида в
Лондоне

Постэмбриональный онтогенез человека

1) Дорепродуктивный (ювенильный) период

- Новорожденный (1-10 дней)
- Грудной (10 дней-1 года)
- Детство (1 года-12 лет)
- Подростковый возраст (13-16 лет)

2) Репродуктивный период

- Юношеский возраст (17-21 года)
- Зрелость 1 (21-22 – 35-36 лет)

3) Пострепродуктивный период

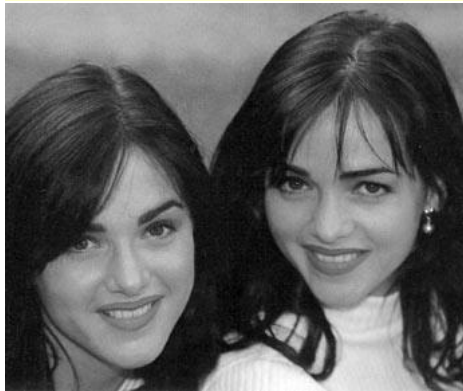
- Зрелость 2 (36-55 – 38-60)
- Пожилой возраст (56-61 – 74)
- Старческий возраст (75 – 90)
- Долгожители (более 90 лет).

Старение организмов



Свободнорадикальная теория. В процессе синтеза АТФ, происходящего в митохондриях, вырабатываются свободные радикалы кислорода. Они обладают чрезвычайно высокой реакционной способностью, вследствие чего повреждают практически все системы человека.

Прогрессивное изменение структуры хромосом



Прогрессивная деградация клеток

Посттрансляционная модификация белков



Теория укорачивания теломер хромосом. С каждым делением теломеры соматических клеток укорачиваются, и после определенного количества делений, названного *пределом Хайфлика*, клетка перестает делиться.



Закон зародышевого сходства



Карл Бэр

Закон зародышевого сходства: "В пределах типа эмбрионы, начиная с самых ранних стадий, обнаруживают известное общее сходство".

Сходство зародышей



Явление, свидетельствующее о родстве представителей разных классов в пределах типа

Эрнст Геккель, Фридрих Мюллер

Онтогенез каждой особи есть краткое и быстрое повторение филогенеза вида, к которому относится данный организм.

Филогенез – историческое развитие вида.

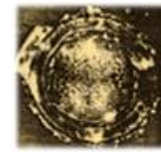
А.Н. Северцов

Зародыш в своем онтогенезе проходит формы не взрослых предков, а их зародышей.

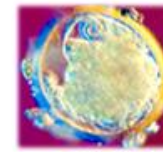


**Закономерности
филогенеза систем
органов
многоклеточных
животных и
человека.**

Онтогенез – процесс индивидуального развития организма от момента оплодотворения яйцеклетки до его смерти.



1-я неделя



7-8 день



3-я - 4-я неделя



5-я - 6-я неделя



7-я неделя



8-я неделя



9-я неделя



14-я неделя



18-я неделя



23-я неделя



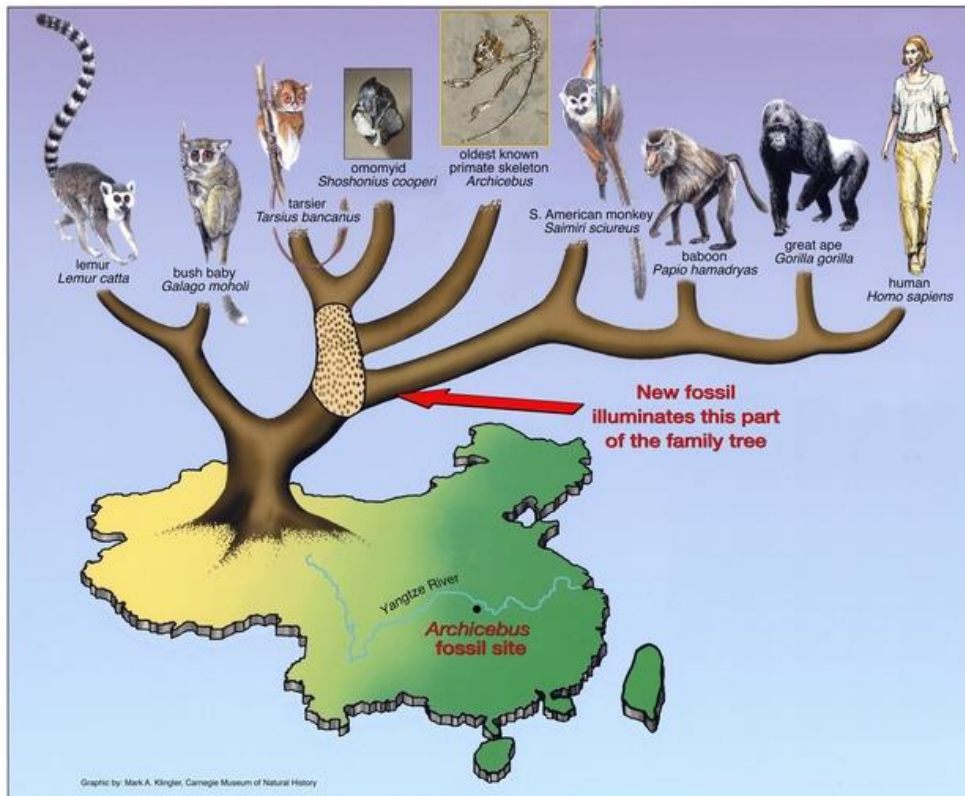
27-я неделя



32-я неделя



40-я неделя

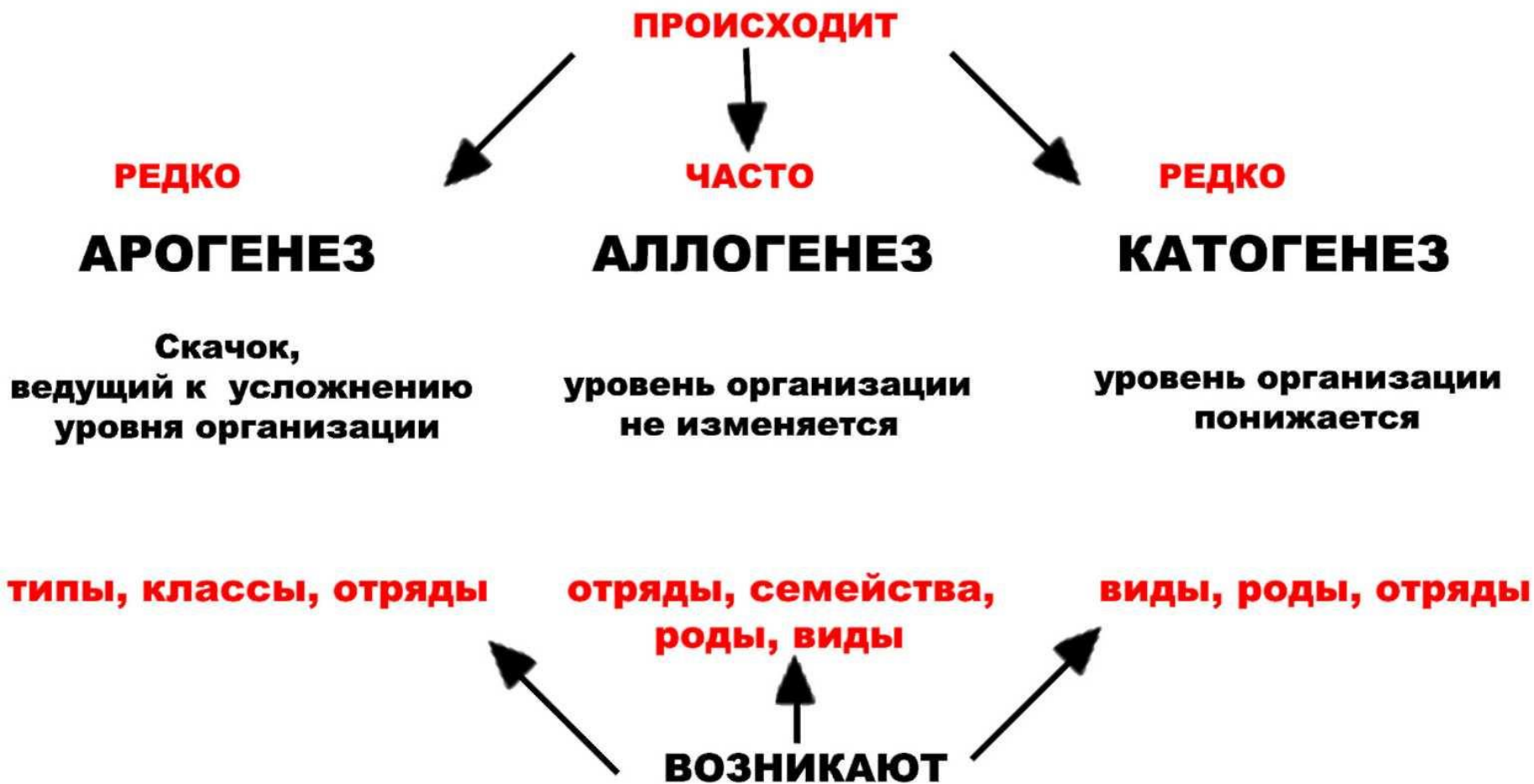


Филогенез – историческое развитие организмов. Филогенез рассматривает развитие биологического вида во времени.

Знание филогенеза систем органов человека позволяет врачу:

- выявить причины происхождения аномалий развития, рудиментов, атавизмов;**
- найти оптимальные пути реконструкции органов;**
- оценить возможность восстановления функций реконструированного органа;**
- дать доказательства животного происхождения человека.**

Типы эволюции групп



Типы эволюции групп

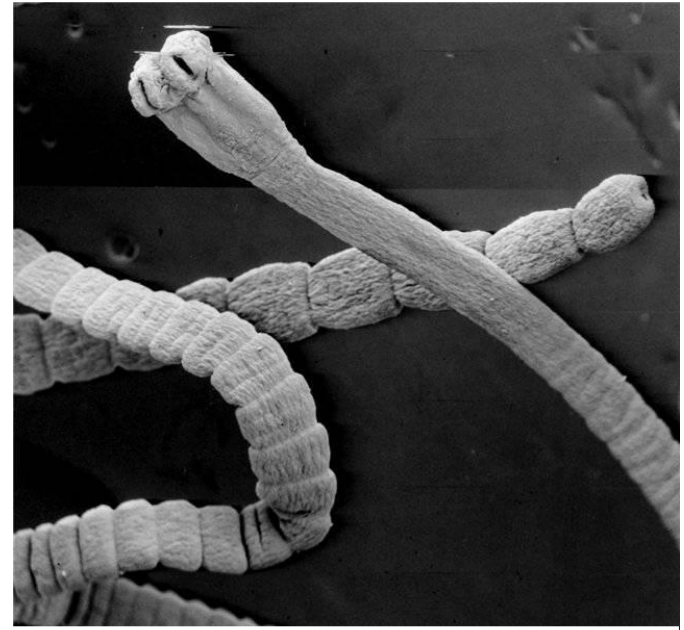
- **Аллогенез** - сохраняются без изменения основные черты строения и функционирования систем органов. В его основе *идиоадаптации*.
Уровень организационной сложности остается **постоянным**.



Типы эволюции групп

Катагенез – обеспечивается упрощением структуры – *дегенерацией*.

Уровень организационной сложности понижается.

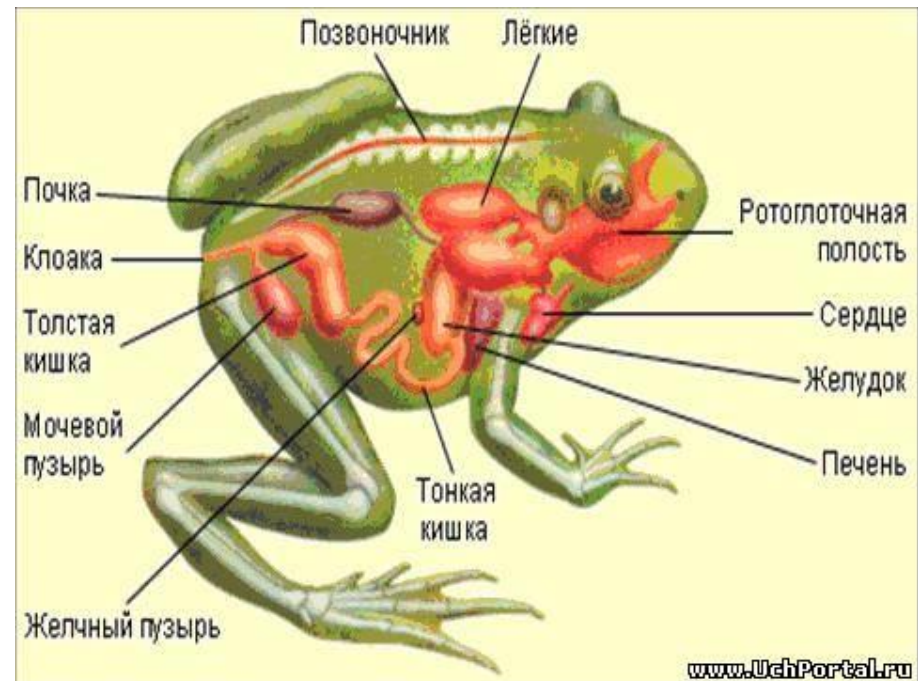
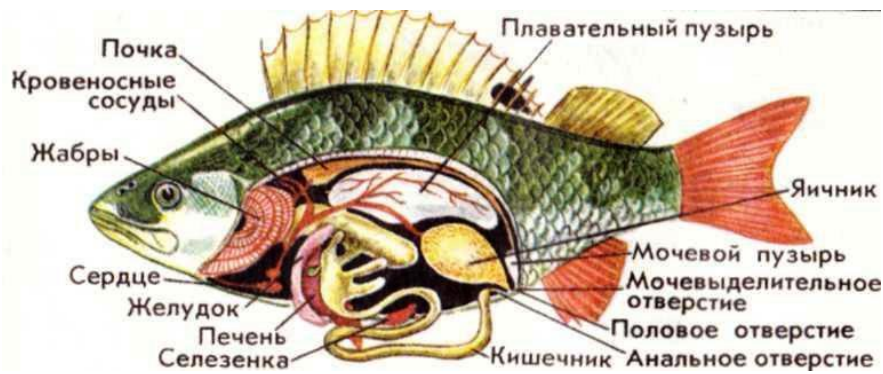


Паразитические черви

Типы эволюции групп

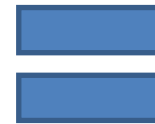
Арогенез — направление эволюции, связанное с появлением новых морфофизиологических особенностей. В его основе – *ароморфозы*.

Уровень организационной сложности повышается

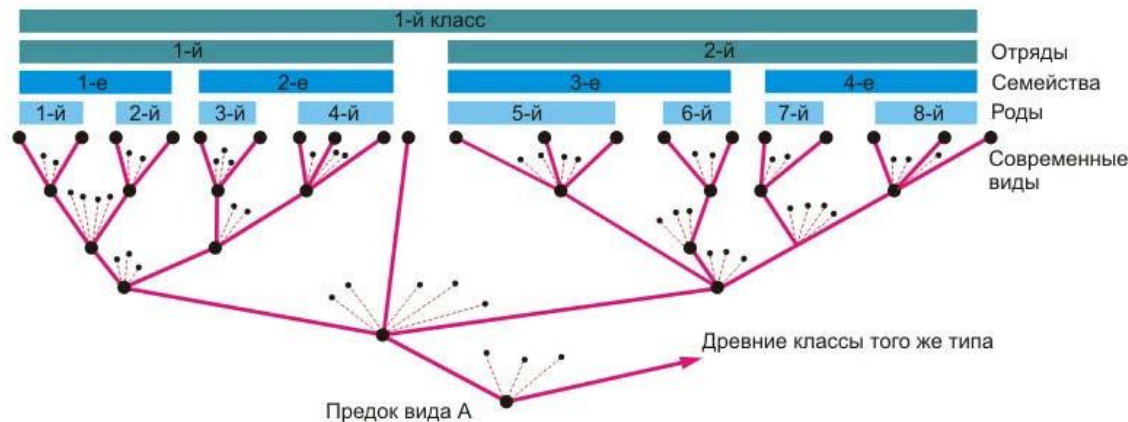


Пути микроэволюции:

- Филитический: $A \rightarrow B$
- Гибридогенный: $A+B \rightarrow C$



- Дивергентный: $A \rightarrow B, C$



На основе микроэволюционных процессов, происходящих на больших пространствах в течение длительного времени совершается – макроэволюция – образование надвидовых таксонов (род, отряд, класс и т.д.)

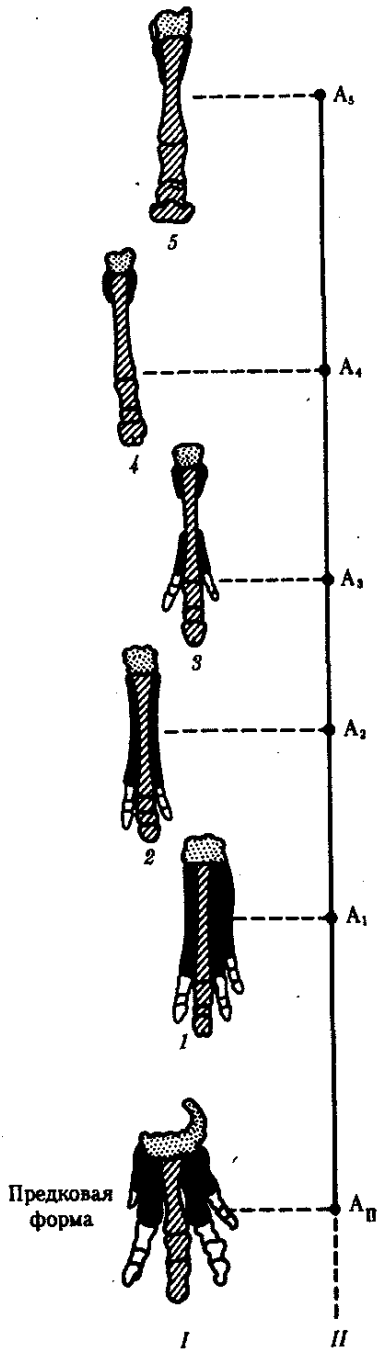
Формы : макроэволюции (филогенеза):

- ✓ Филитическая эволюция
- ✓ Дивергентная эволюция
- ✓ Конвергентная эволюция
- ✓ Параллелизм
- ✓ Сетчатая эволюция

Филитическая эволюция

Происходит в случае последовательного преобразования единого филогенетического ствола или отдельной ветви филогенетического древа, эволюционирующем во времени как единое целое.

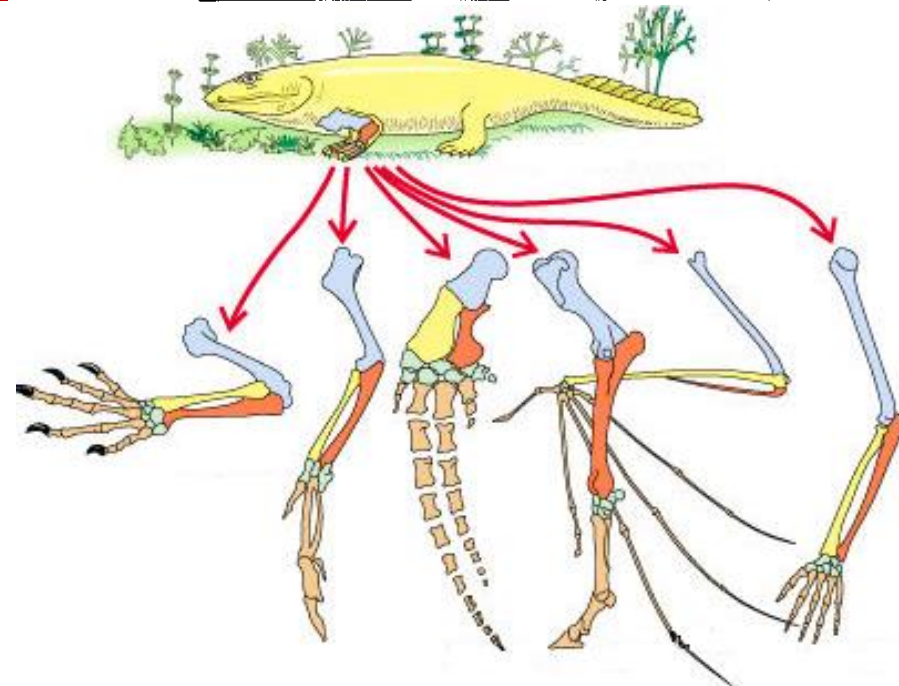
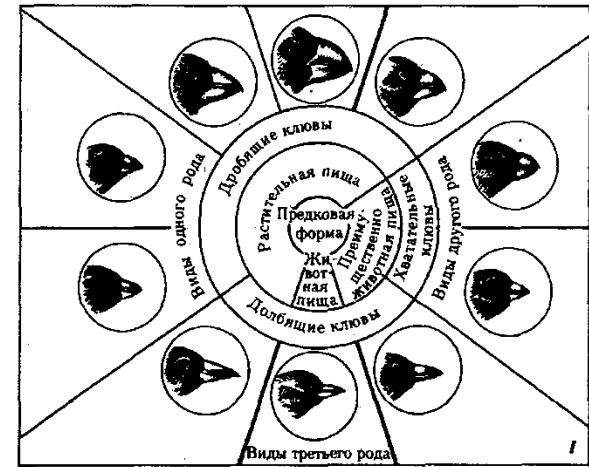
Пример: современные непарнокопытные от древнейших предковых форм.



Дивергентная эволюция

Независимое образование различных признаков у родственных групп.

- Она приводит к дифференциации более крупных таксонов на более мелкие, например классов на отряды, родов на виды.
- В таких группах происходит частная адаптация к определенным условиям, которая приводит к появлению существенных особенностей. При этом часто образуются гомологичные органы, которые имеют одинаковое происхождение, но выполняют разные функции (напр. строение конечностей млекопитающих: летучая мышь, крот, кенгуру, лошадь, орангутанг, дельфин).



Конвергентная эволюция

Независимое формирование сходных признаков у неродственных организмов, которые обитают в одинаковой среде.

- *Напр.* все животные живущие в лесу имеют сходную защитную окраску, которая сезонно меняется.
- При конвергентной эволюции у неродственных организмов образуются аналогичные органы – имеющие разное происхождение, но выполняющие одинаковую функцию.

Параллелизм

Параллельное развитие – проявляется в сходном развитии двух или нескольких родственных организмов, которые первоначально дивергировали, но обитают в одинаковых условиях.

Прим. саблезубость у разных подсемейств кошачьих.

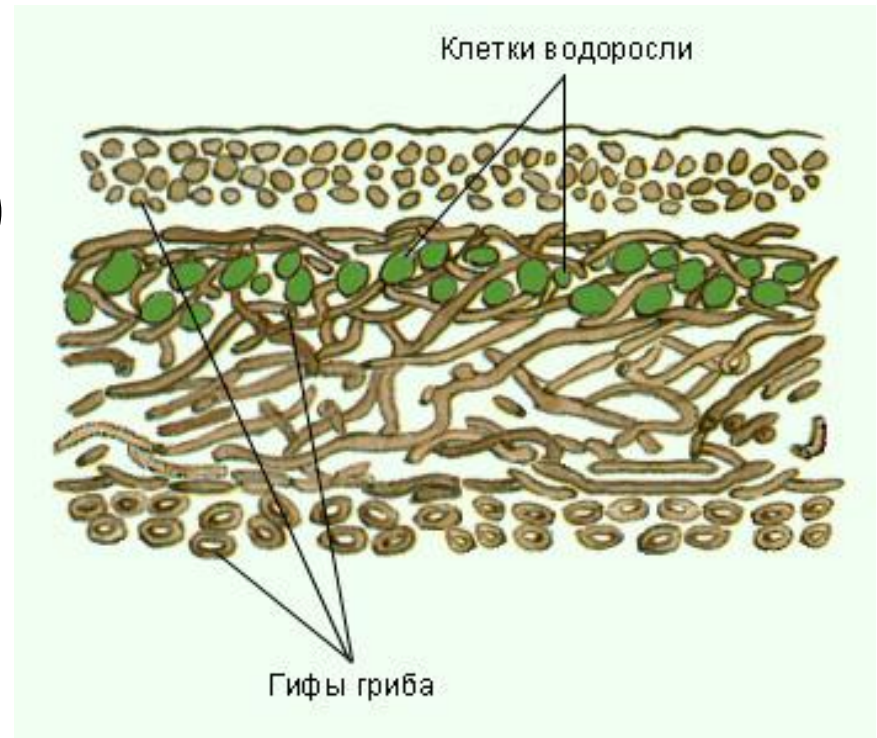
Генетическое обоснование параллелизма заложил Н.И. Вавилов в законе гомологических рядов наследственной изменчивости

Сетчатая эволюция

- В основе сетчатой эволюции лежит гибридизация (объединение генетических признаков разных таксонов)

Пример:

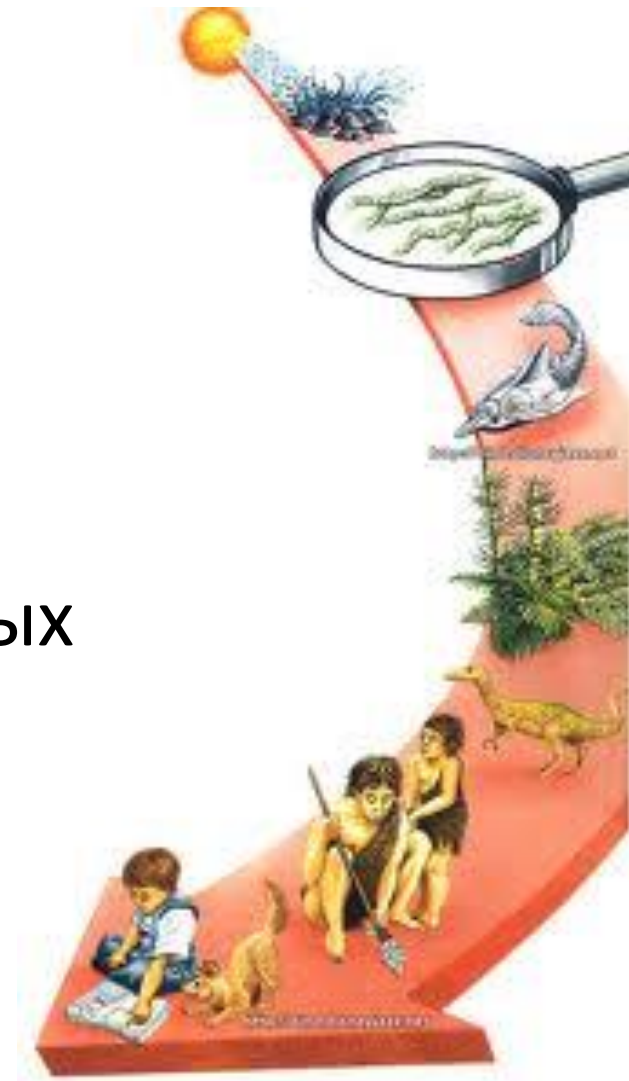
лишайник (гриб + водоросль)



Рассматривая эволюцию отдельных таксонов, можно убедиться в том, что некоторые из них находятся в состоянии расцвета, в то время как другие вымирают. Успех группы организмов в эволюционном процессе оценивают как состояние *биологического прогресса*. Явление, противоположное биологическому прогрессу, — *биологический регресс* — свидетельствует об угасании филогенетической группы, ведущем к ее вымиранию.

Эмпирические правила эволюции групп

- правило необратимости эволюции;
- правило прогрессивной специализации;
- правило происхождения новых групп организмов от малоспециализированных предков.



Закономерности филогенеза систем органов человека

Наука - эволюционная морфология

Основной метод эволюционной морфологии
- метод тройного параллелизма.

- сравнительно-анатомические,
- сравнительно-эмбриологические,
- палеонтологические

Принципы эволюционных преобразований органов



Филогенетическая дифференциация

– разделение на части.

Орган из простого становится сложным, а функции органа — более разнообразными, что расширяет возможности адаптации.

Филогенетическая

***интеграция - усиление
взаимозависимости частей
организма.***

Обособляющиеся части специализируются на выполнение одной, более узкой функции исходного органа, и становятся более зависимыми от остального организма.

Пример:
мультифункциональность органа.

Способы морфофункциональных преобразований органов

✓ смены функции

✓ расширение функции

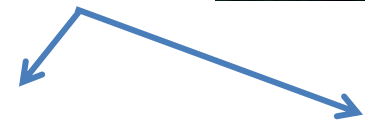
✓ усиление и интенсификация функции

✓ активация функции

✓ феномен компенсации функции

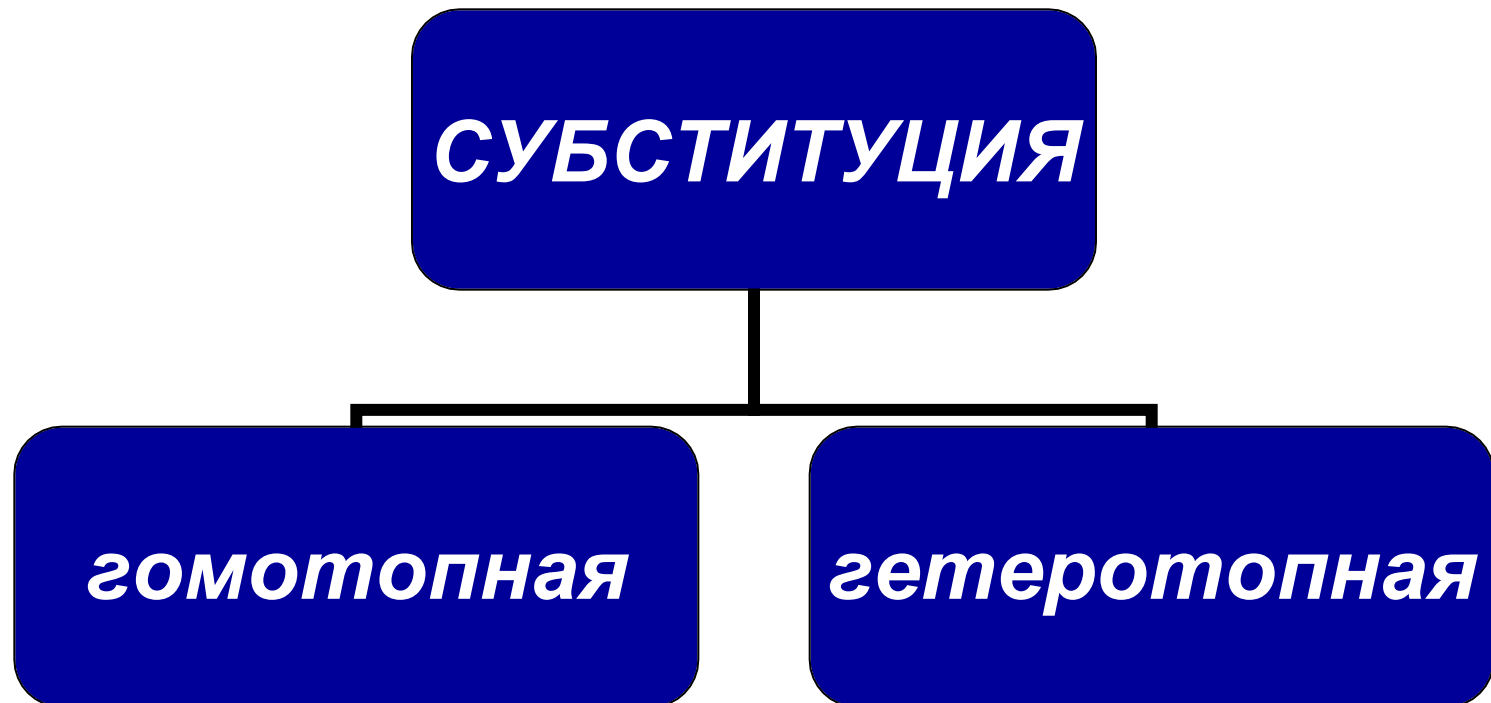
✓ Субституция

✓ Гетеробатмия



Способы морфофункциональных преобразований органов

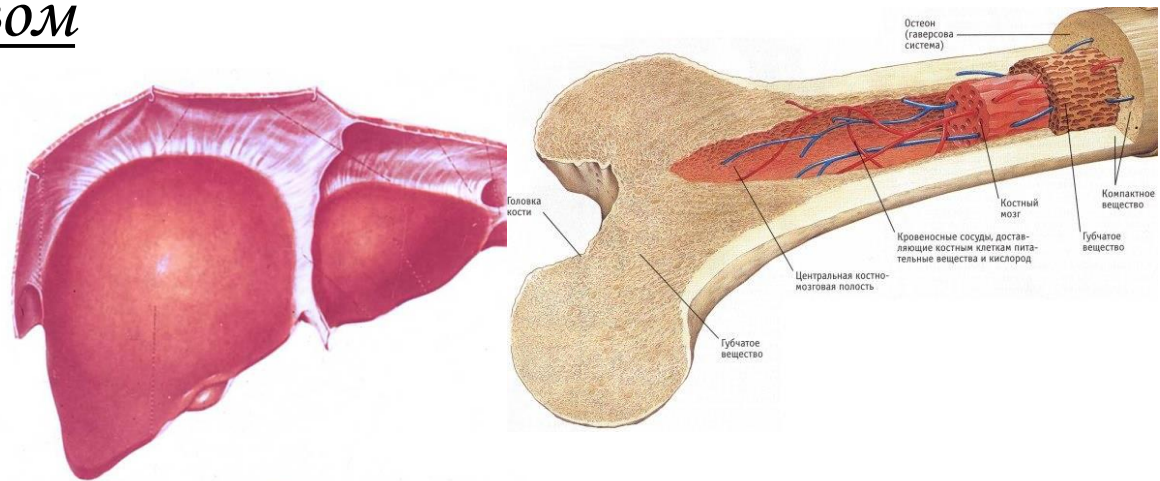
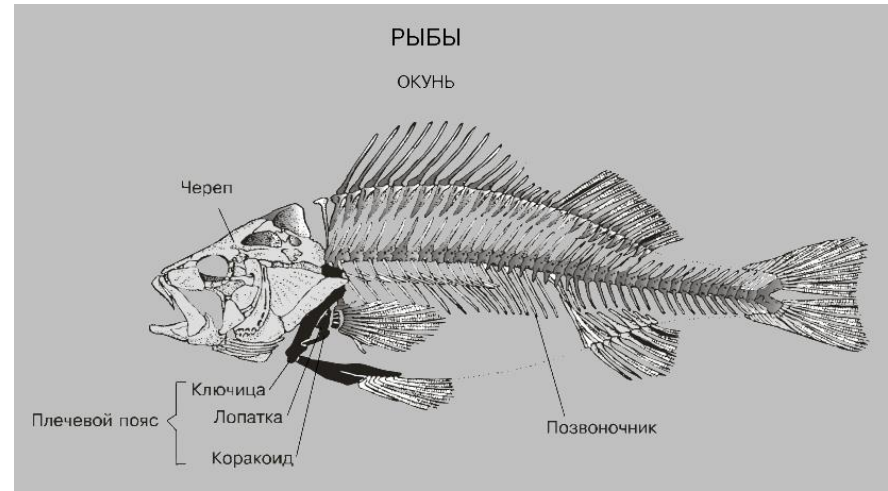
- ✓ Субституция — это такое эволюционное преобразование, при котором один орган замещается другим, выполняющим обычно ту же функцию с большей интенсивностью.



При гомотопной
субституции новый
орган возникает на
месте старого.

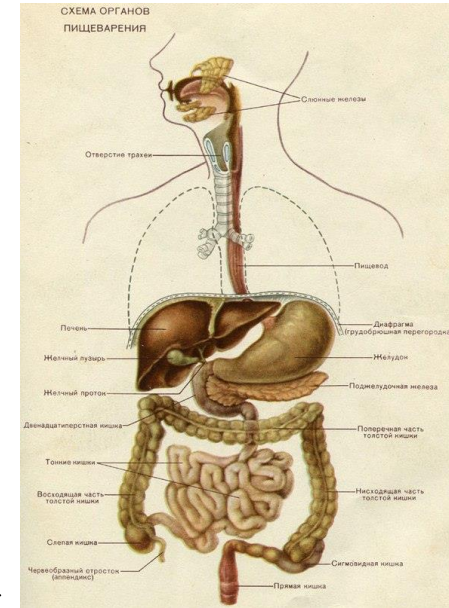
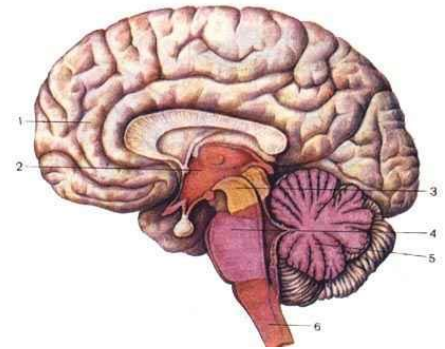
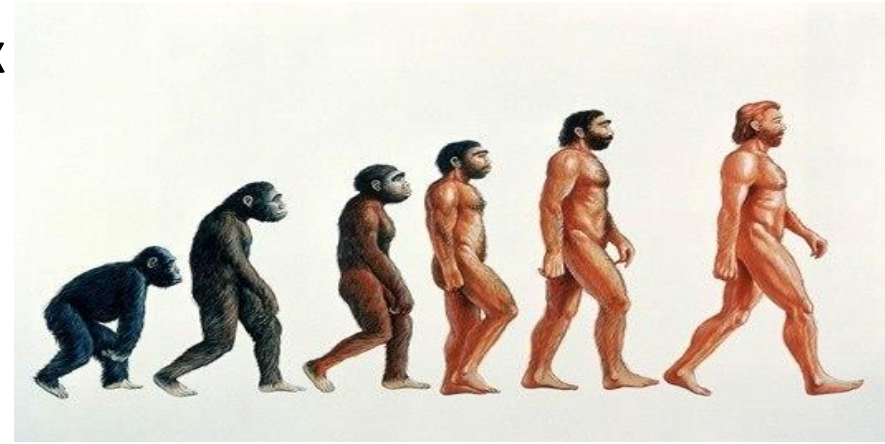


При гетеротопной
субституции
заменяющий орган
находится на новом
месте.



Способы морфофункциональных преобразований органов

Гетеробатмия — это такое эволюционное преобразование, при котором в одной группе организмов обнаруживается разный уровень эволюционной продвинутости и специализации разных частей одного и того органа, разных органов одной и той же системы или разных частей организма.

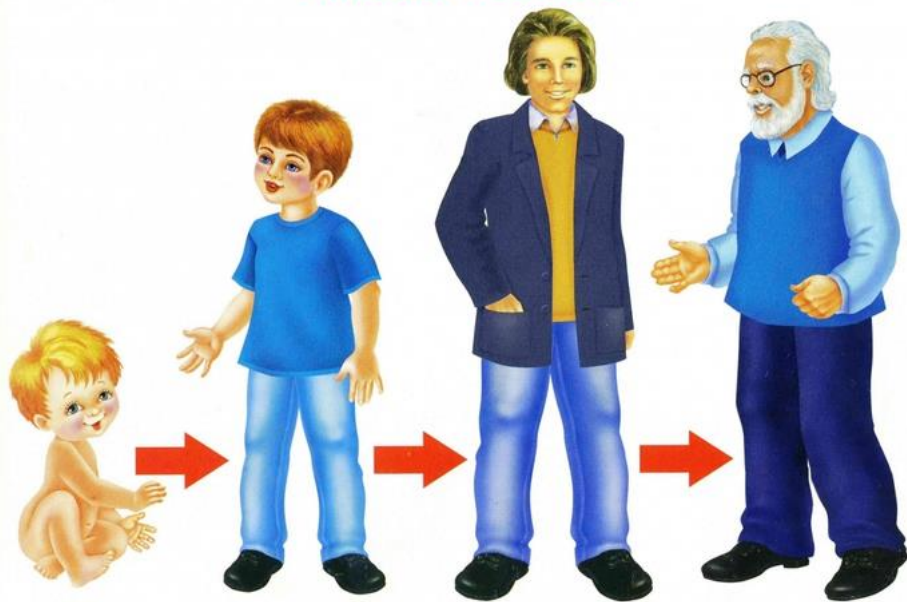


Примером может являться головной мозг человека, которой за короткое время антропогенеза претерпел колоссальные морфофизиологические изменения, в то время как пищеварительная система соответствует уровню развития других приматов.

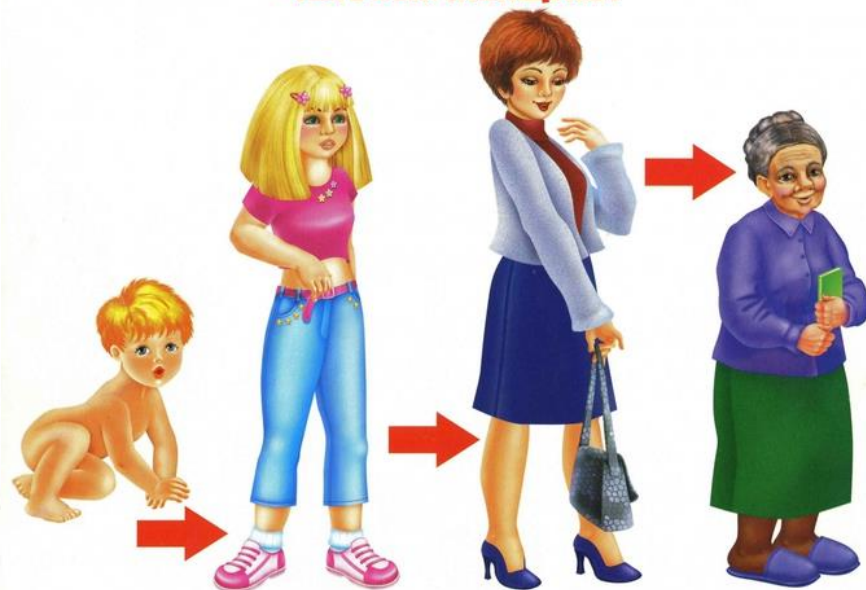
Корреляции в эволюции

Коррелятивные изменения структур организма – это соотнесительное развитие органов и частей организма. Достигается в процессе эволюции благодаря согласованности филогенетических преобразований.

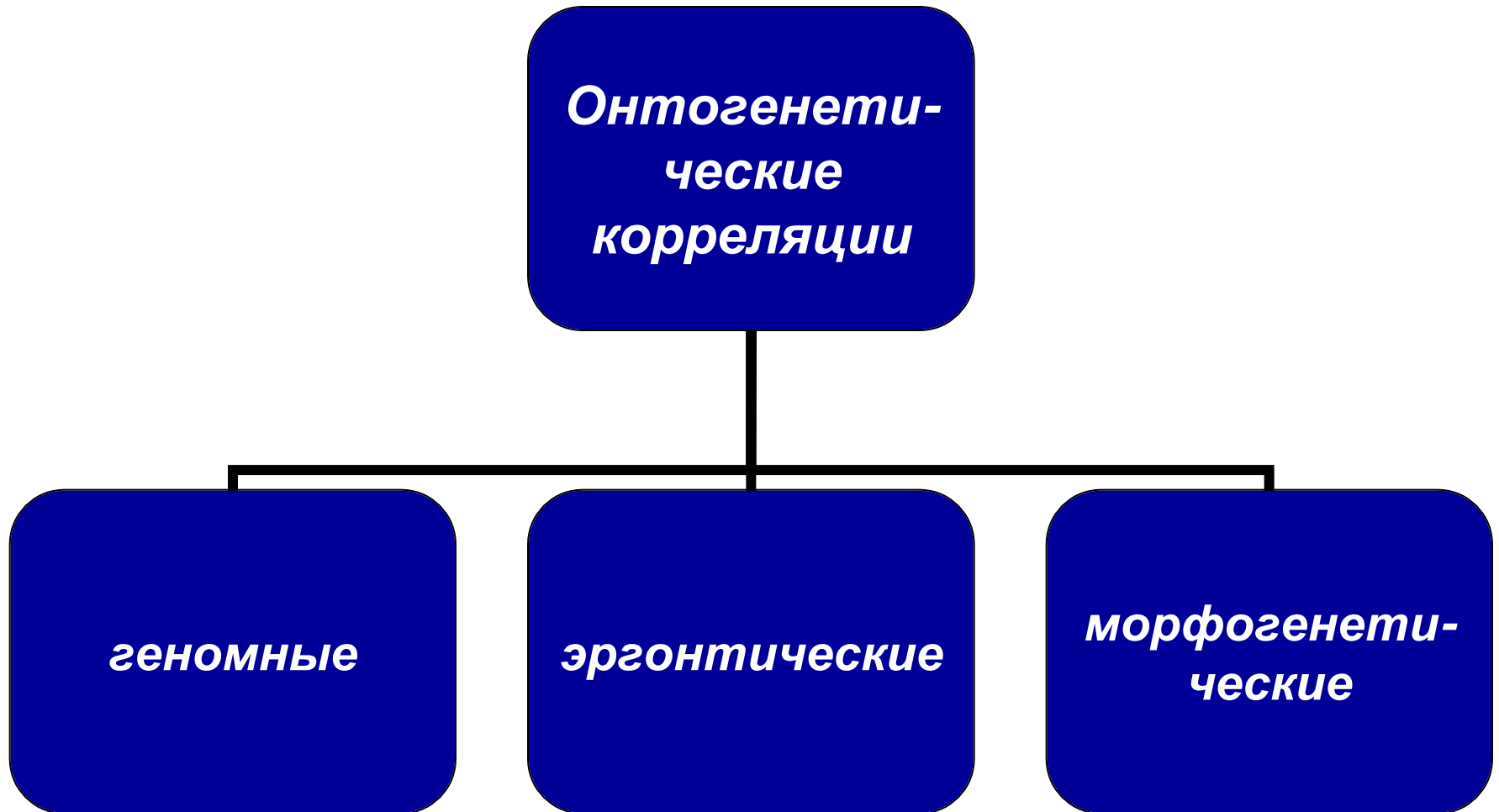
ЧЕЛОВЕК. МУЖЧИНА



ЧЕЛОВЕК. ЖЕНЩИНА



1. ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯЦИИ - сложная система связей, обуславливающая развитие организма как единого целого



Геномные корреляции

обеспечиваются целостностью генетической конституции развивающегося организма. Ведущими механизмами геномных корреляций являются генный баланс генотипа, сцепленное наследование генов, различные формы взаимодействия генов, а также плейотропность.



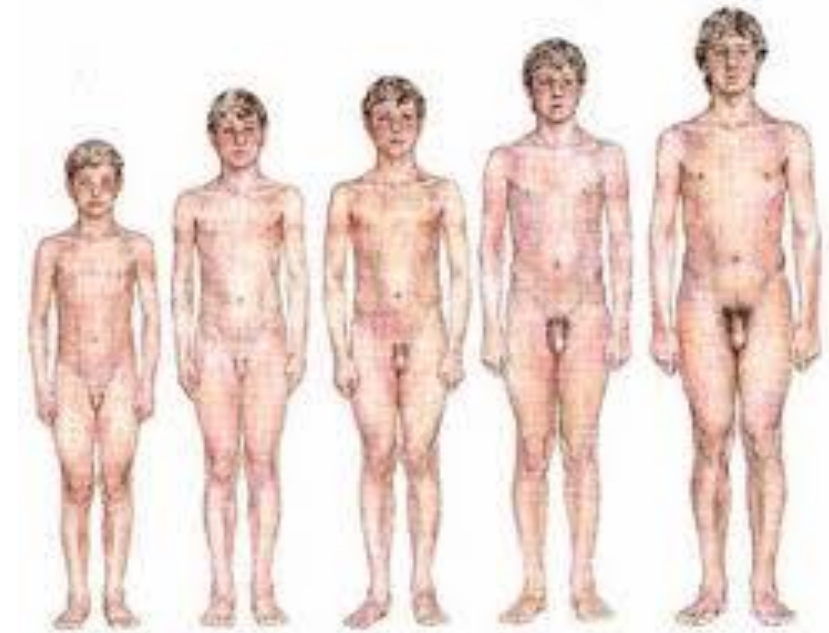
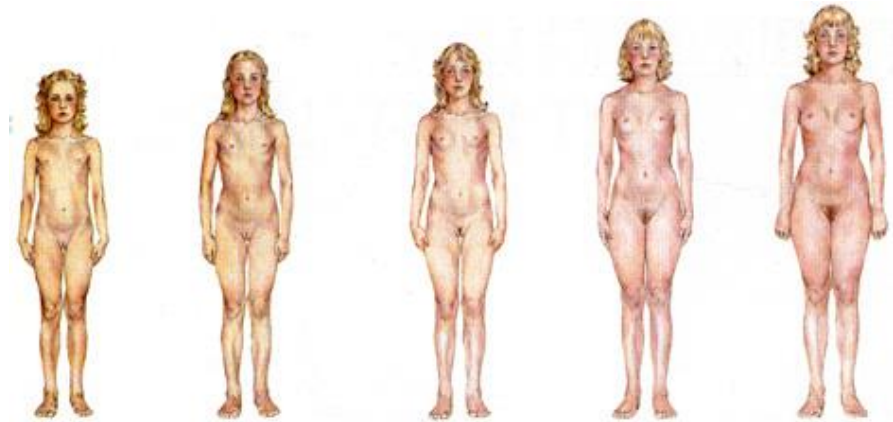
Эргонтические корреляции

обусловлены функциональной
взаимозависимостью

органов и частей организма.

Они возникают на более
поздних стадиях развития,
когда органы начинают
функционировать.

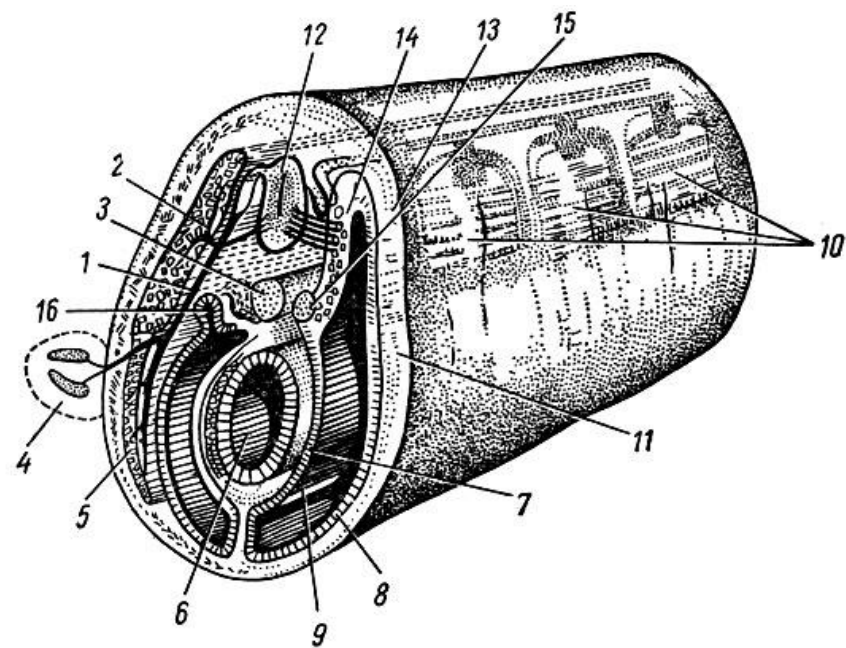
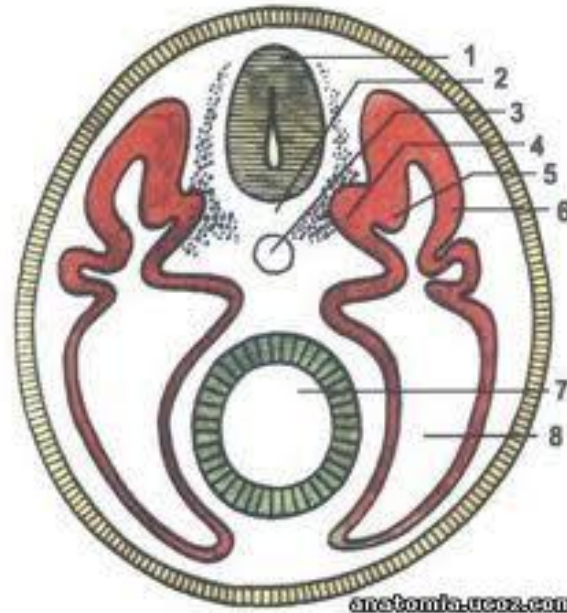
Пример: ход развития половых
желез и вторичных половых



Морфогенетические

корреляции

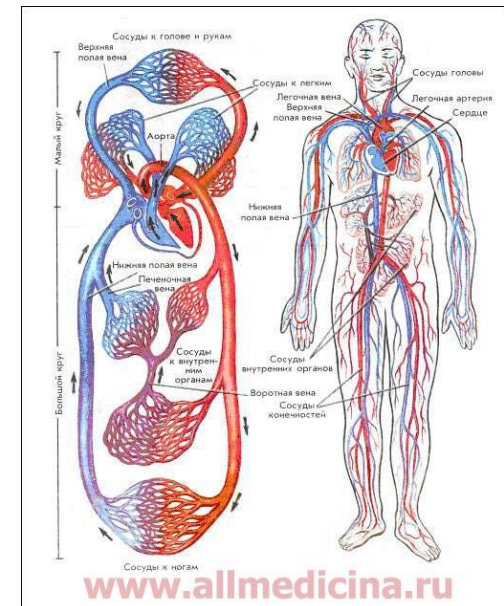
возникают между органами, пространственно связанными между собой. Они основаны либо на феномене эмбриональной индукции, либо на общности эмбриональных закладок органов. Эти корреляции проявляются уже на ранних стадиях онтогенеза, когда еще отсутствуют функциональные связи между формирующимися органами.



2. Корреляции общего характера

Имеют полезное значение, сохраняются естественным отбором при широком круге условий, даже при глубоких преобразованиях организма.

Пример: степень развития органа и кровеносных сосудов, его снабжающих.



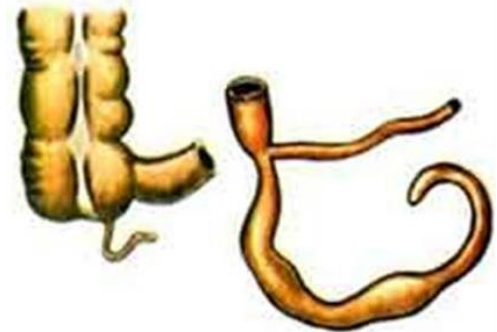
3. Филогенетические корреляции (координации):

- Топографические координации проявляются в сопряженном изменении органов, связанных пространственно, но **не** связанных функционально.
- Динамические выражаются в согласованном изменении частей, связанных функционально.
- Биологические - проявляются в согласованном развитии органов, которые **не** связаны **ни** функционально, **ни** топографически.

Возникновение и исчезновение биологических структур в филогенезе

Редукция (исчезновение) органов связана с превращением полезного органа в бесполезный, и связана с изменениями окружающей среды.

- уменьшение размеров органа и упрощение его строения;
- полное исчезновение органа;
- недоразвитие органа;
- орган нормально развивается до определенной стадии, после чего его развитие останавливается (рудименты)



Отклонения онтогенезов от пути, проложенного предковыми формами, приводит к приобретению новых черт.

1. Ценогенезы - приспособления, возникающие у зародышей или личинок и адаптирующие их к особенностям среды обитания.

Признаки более или менее далеких этапов филогенеза в процессе зародышевого развития особи, повторяющиеся в онтогенезе потомков - ***палингенезами.***

Рекапитуляции - повторение структур органов взрослых предков, на определенных стадиях в эмбриогенезе потомков.

2. Филэмбриогенезы - представляют собой отклонения от онтогенеза, характерного для предков, проявляющиеся в эмбриогенезе, но имеющие адаптивное значение у взрослых форм.

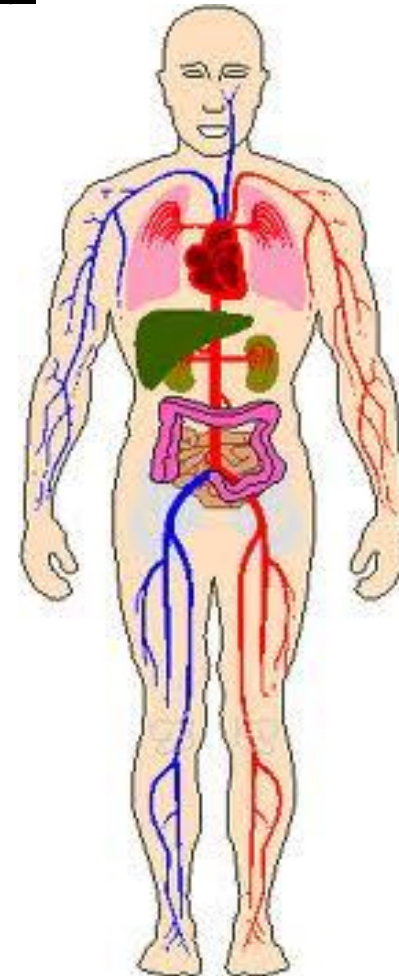
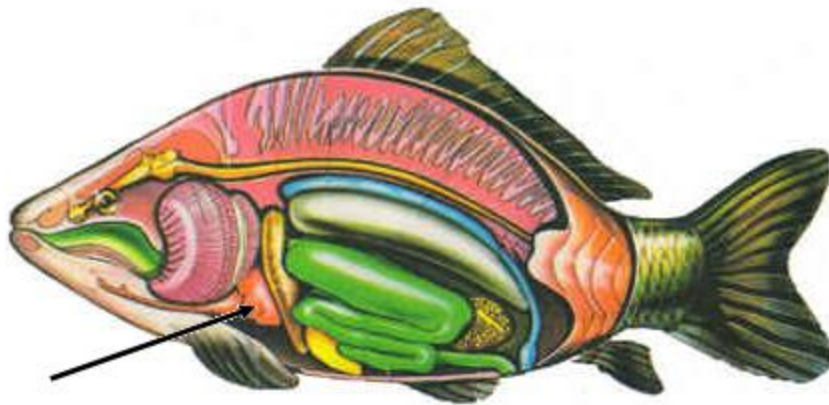
Способы (модусы) филэмбриогенеза

Анаболия (надстройки) возникают на конечных этапах эмбриогенеза, и выражаются в добавлении дополнительных стадий, изменяющих конечный результат.

Девияция - уклонения на средних этапах эмбриогенеза, возникающие в процессе морфогенеза органа.

Архаллакис – отклонение на ранних этапах эмбриогенеза.

- **гетерохронии** - отклонения времени закладки органов,
- **гетеротопии** - изменения по месту закладки органа или смещение его относительно главных осей тела.



В зависимости от времени отклонений они могут быть либо архаллаксисами, либо девиациями:

- перемещение зачатков головного мозга, приводящее к его изгибу, характерному для амниот, и проявляющееся на начальных этапах его дифференцировки, является архаллаксисом,
- а гетеротопия семенника у человека из брюшной полости через паховый канал в мошонку, наблюдающаяся в конце эмбриогенеза после окончательного его формирования, — типичная анаболия.

- Ценогенезы, филэмбриогенезы, а также гетеротопии и гетерохронии, оказавшись **полезными, закрепляются в потомстве и воспроизводятся в последующих поколениях** до тех пор, пока новые адаптивные изменения онтогенеза не вытеснят их, заменив собой.

Филогенетические пороки развития

Нарушения эмбриогенеза могут привести к формированию у высокоорганизованных организмов и человека таких признаков, которые при нормальных условиях у них не встречаются, но присутствуют у более или менее отделенных предков – ***атавистические пороки*** или ***атавизмы***.



Аллогенные аномалии - врожденные пороки, имеющие в своей основе генетические дефекты. Они встречаются одновременно у ряда родственных организмов и являются выражением закона гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И.Вавилова.

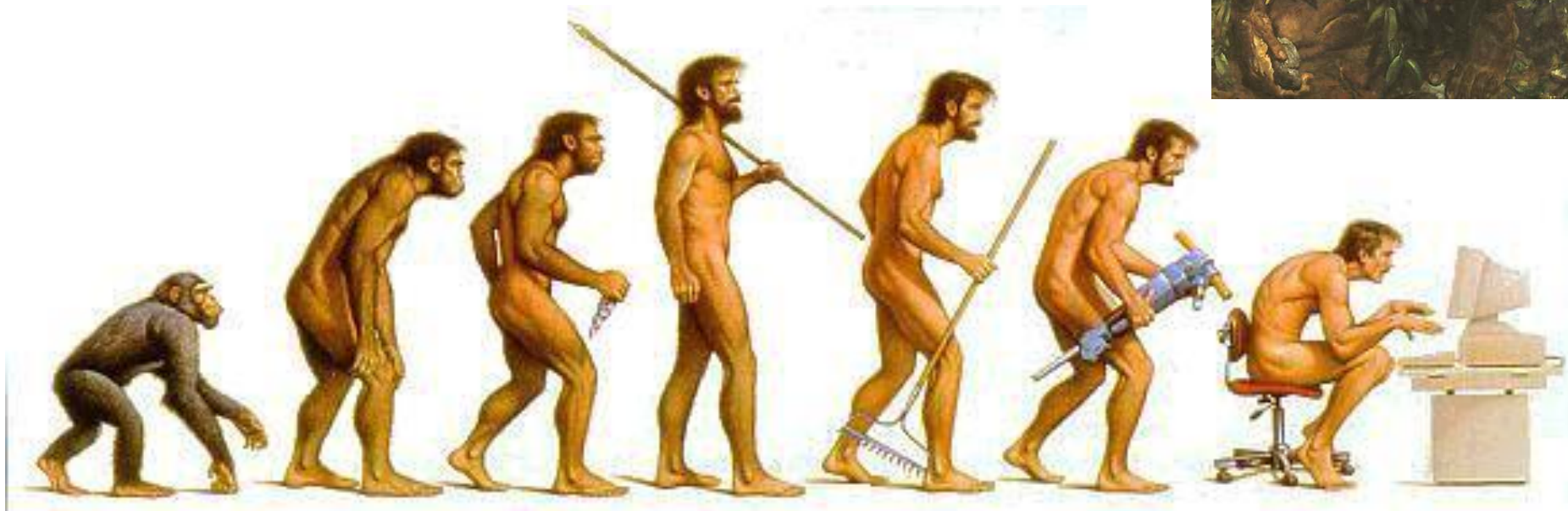
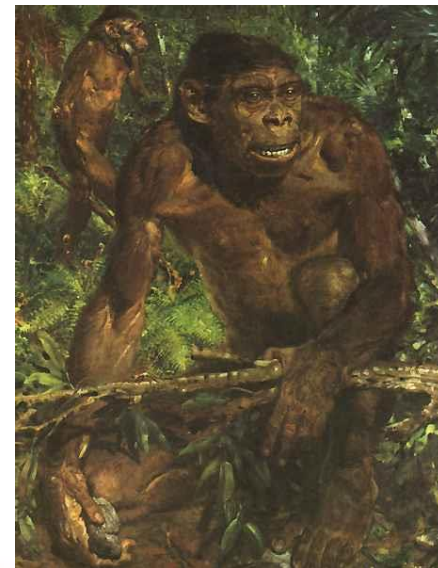
- Генетически близкие роды и виды характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть нахождение параллельных форм у других родственных видов и родов.



Лекция

Доцент кафедры биологии
к.м.н. Кануникова Елена Александровна

Антропология



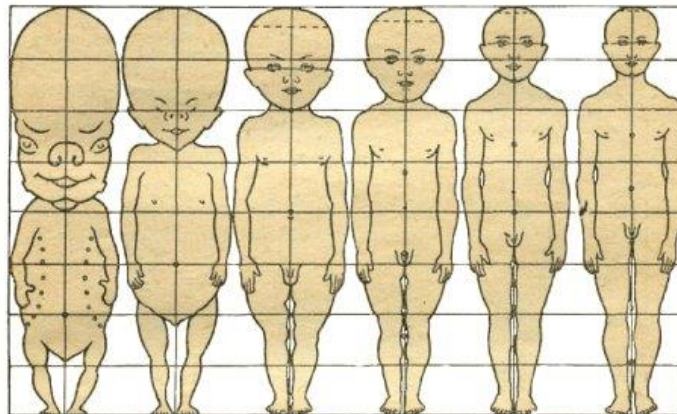
Антропология – наука о происхождении эволюции человека и его рас.

АНТРОПОЛОГИЯ

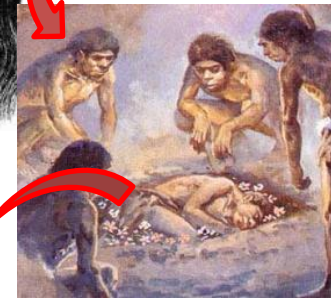
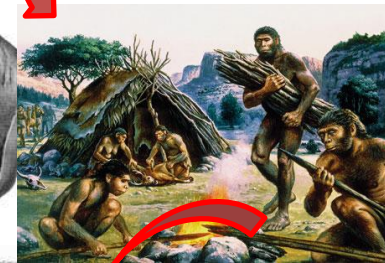
Антропогенез

Расогенез

Морфология

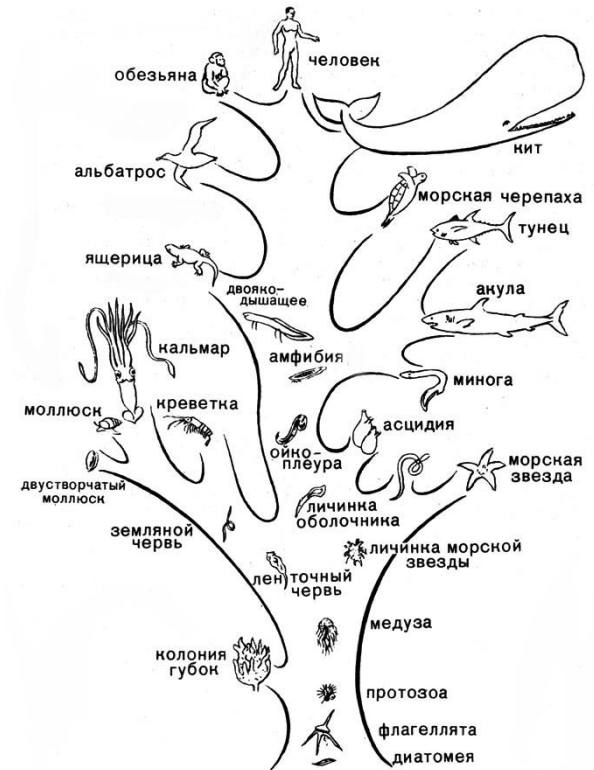


Эмбрион 2 мес Эмбрион 3 мес Новорожденный 2 года 6 лет 12 лет



Пять точек зрения на антропогенез:

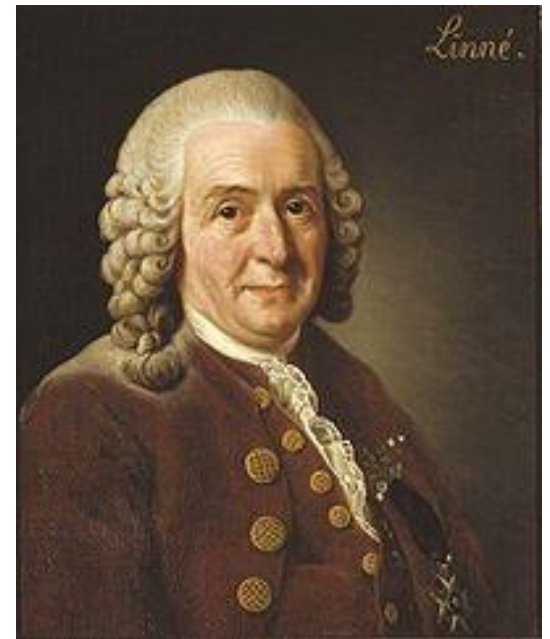
1. Креационизм
2. Космическая (панспермия)
3. Биологическая (симбиальная) концепция.



Карл Линней

(1707 – 1778)

- поместил человека в отряд приматов.
- предложил родовое и видовое наименование человека - **Homo sapiens**.



Жан Батист Ламарк

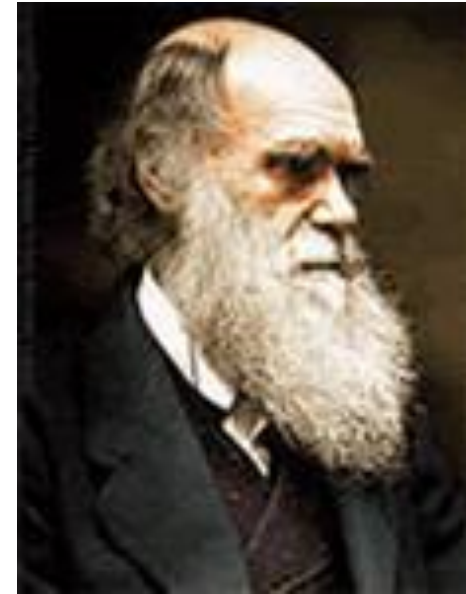
(1744-1829)

- предложил гипотезу происхождения человека от обезьяноподобных предков.



Чарльз Дарвин (1809-1882)

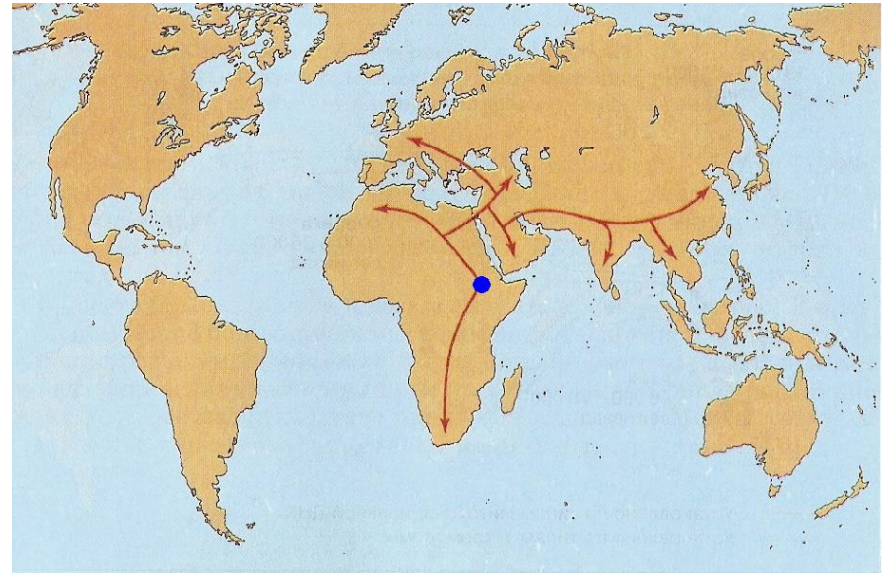
- **описал механизм** биологической (симиальной) теории;
- обосновал идею родства человека и современных человекообразных обезьян;
- показал общность их происхождения от единой предковой формы – Дриопитека.



Биологические факторы антропогенеза:

- Наследственность
- Изменчивость,
- Естественный отбор на основании борьба за существование

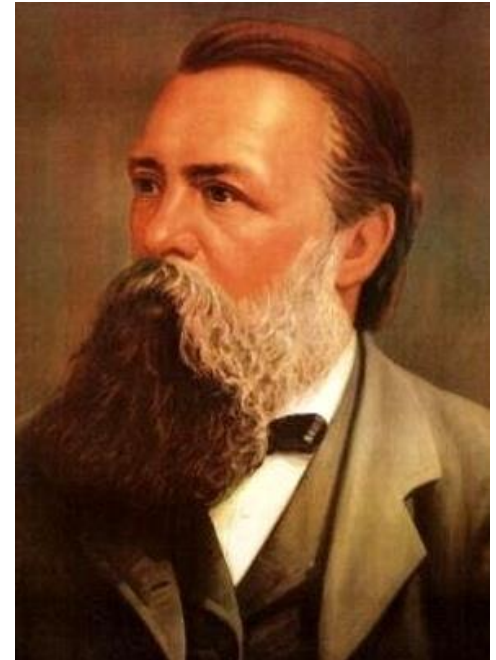
Прародина человека –
Африка.



4. Трудовая (социальная) концепция

Фридрих Энгельс (1820-1895)

- Решающая роль в развитии человека – **прямохождение на двух ногах (бипедия).**
- Руки приобрел способность к выполнению разных видов движений.
- Самые примитивные орудия труда уменьшили зависимость человека от природы.

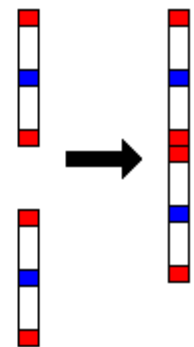
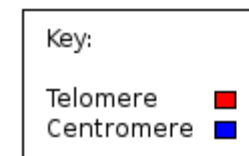


“Рука – это не только орган труда, но и продукт труда”.

Социальные факторы антропогенеза:

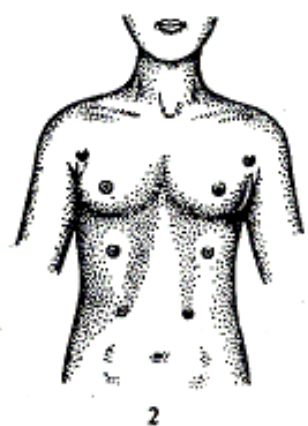
- труд,
- общественный образ жизни,
- мышление,
- речь.

5. Мутационная концепция синдромом Бьюси-Клювера



ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

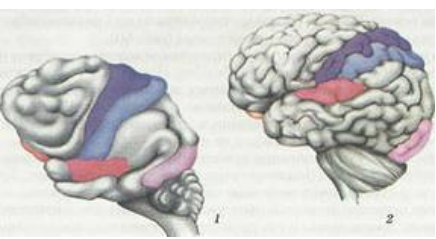
- I. Палеонтологические
 - II. Биогеографические
 - III. Сравнительно-анатомические
 - IV. Сравнительно-эмбриологические
 - V. Молекулярно-генетические
- и др.



Человек как биологический вид относится

- Надцарство – Эукариоты
- Царство – Животные
- Подцарство – Многоклеточные
- Тип - Хордовые
- Подтип - Позвоночные
- Класс - Млекопитающие
- Инфракласс (ранее подкласс) - Плацентарные
- Отряд – Приматы
- Подотряд – Сухоносые обезьяны (ранее настоящие обезьяны)
- Секция (парвоотряд) – Узконосые обезьяны
- Надсемейство – Человекообразные обезьяны (гоминоиды)
- Семейство – Гоминиды (люди)
- Подсемейство – Гоминины
- Род – Человек (Homo)
- Вид - Человек разумный (Homo sapiens)
- Подвид - Homo sapiens sapiens





Условия, благоприятствующие появлению человека в отряде приматов:

- **пяти палые конечности хватательного типа, с противопоставленным большим пальцем рук и ногтями вместо когтей** - возможность использования руки в трудовой деятельности.
- **Бинокулярное зрение, хорошо развитый мозжечок и кора больших полушарий** - способствовали активному перемещению в пространстве.
- **Сложная система иерархий, стадность, общественное воспитание детенышей и ухаживание за ними в течение нескольких лет.**
- **Хорошо развиты инстинкты: подражания, научения и передача опыта из поколения в поколение.**

Такие благоприятствующие черты были названы антропоморфными.



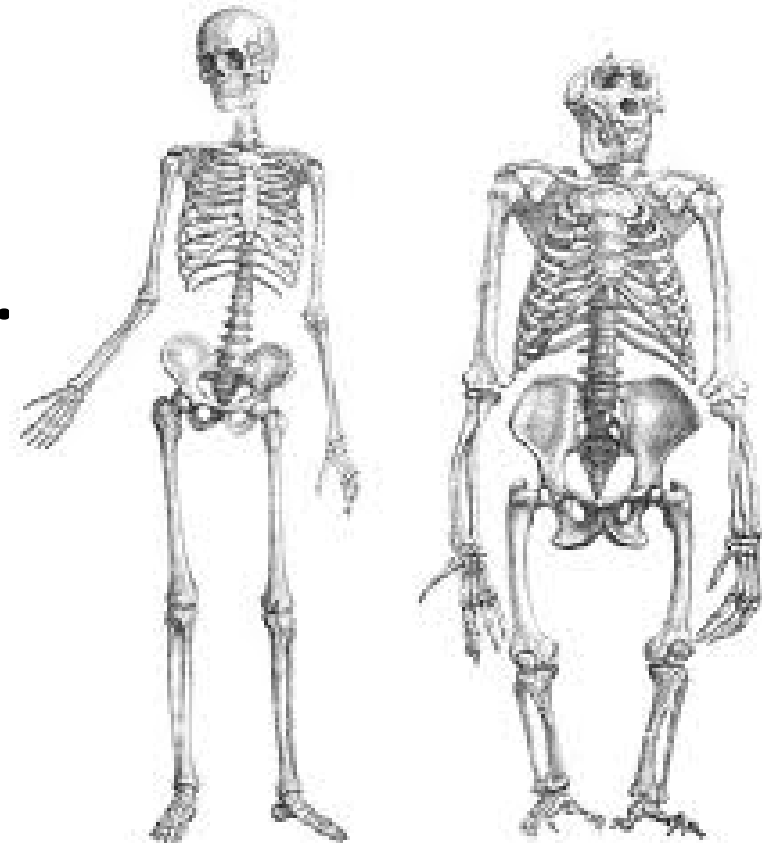
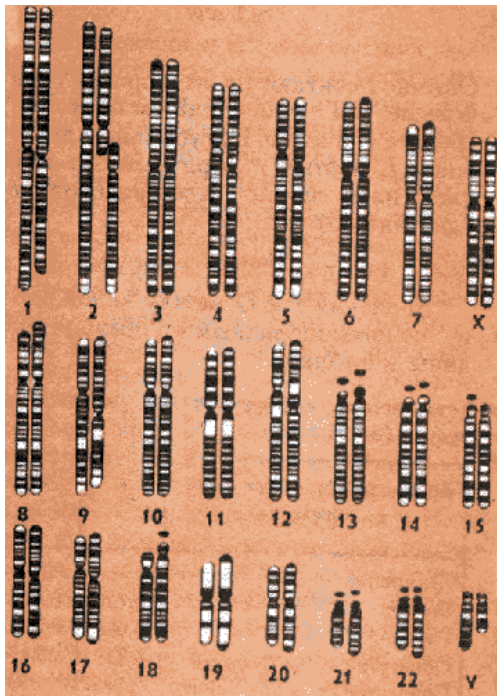
Сходства человека с приматами

Наибольшее сходство к горилле и шимпанзе.

I. Общие анатомические признаки.

II. Сходство кариотипов.

III. Морфологические сходства.



Скелет человека (1)
и гориллы (2)

Отличия человека от человекообразных обезьян

1. Прогрессивное развитие головного мозга.

2. Прямохождение (бипедия) и адаптации к нему :

- S-образный позвоночный столб,
- Смещение затылочного отверстия,
- Таз расширен,
- Уплощенная грудная клетка,
- Более мощные нижние конечности,
- Сводчатая стопа,
- Верхние конечности стали короче и менее массивными.

3. Комплекс «трудовой руки»

- Лучше развита мускулатура большого пальца кисти.
- увеличение подвижности и прочности кисти;
- высокая степень противопоставления большого пальца на руке.
- сильное развитие отделов мозга, обеспечивающих тонкие движения кисти.

4. Изменения в структуре черепа связаны с формированием сознания и развитием второй сигнальной системы.

- Преобладает мозговой отдел над лицевым,
- слабее развиты надбровные дуги,
- уменьшена масса нижней челюсти.
- Выпрямление профиля лица
- Зубы имеют небольшие размеры (особенно клыки).
- **наличие подбородочного выступа** на нижней челюсти.

5. Речевая функция

- развитие хрящей и связок гортани,
- выражен подбородочный выступ.

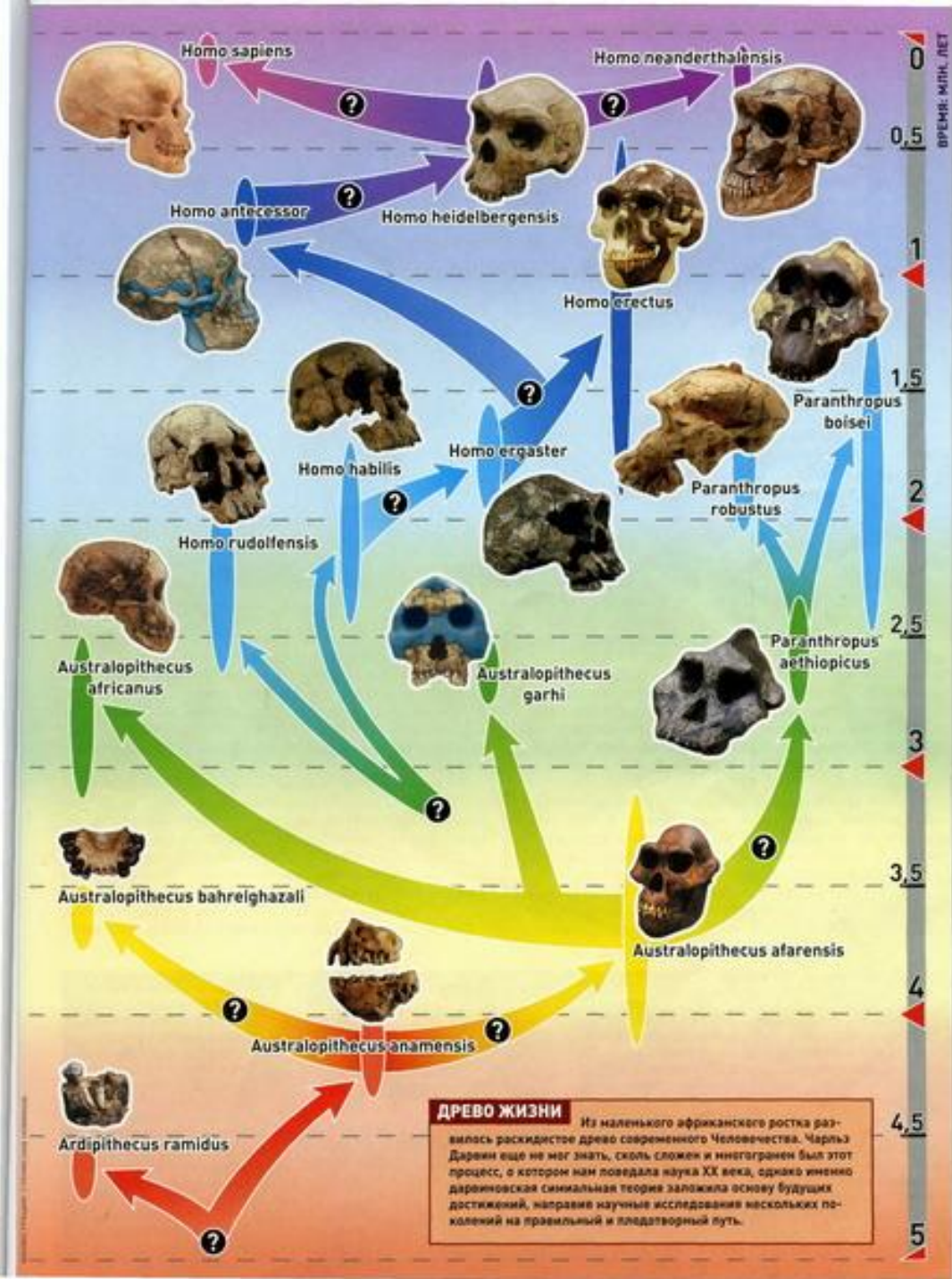
6. Редукция волосяного покрова.

7. Способность к целенаправленному изготовлению орудий труда.

Такие признаки, как:

- 1 - прямохождение (бипедия),
 - 2 - рука, приспособленная к трудовой деятельности
 - 3- высокоразвитый головной мозг
- называются гоминидная триада.





65-75 млн. л.н. (79-116 млн.лет), появляются древние примитивные насекомоядные млекопитающие.

Около 55 млн.лет назад (79-116 млн.лет) выделяется отряд приматов.

Подотряды:

- Мокроносые (полуобезьяны – лемуры и др.)
- **Сухоносые (настоящие обезьяны)**

тупайи



лемур

Парвотряды (секции)

▪ Широконосые обезьяны

(Американские или обезьяны Нового света)

Белухая игрунка



Мартышковые

▪ Узконосые обезьяны

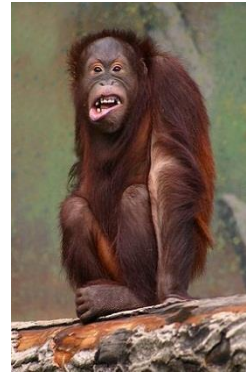
(африканско-азиатские или Старого света)

Надсемейства:

- ✓ Низшие (мартышковые)
- ✓ Высшие (человекообразные или гоминоиды - ЧО)



серебристый гиббон



Борнейский орангутан



горилла

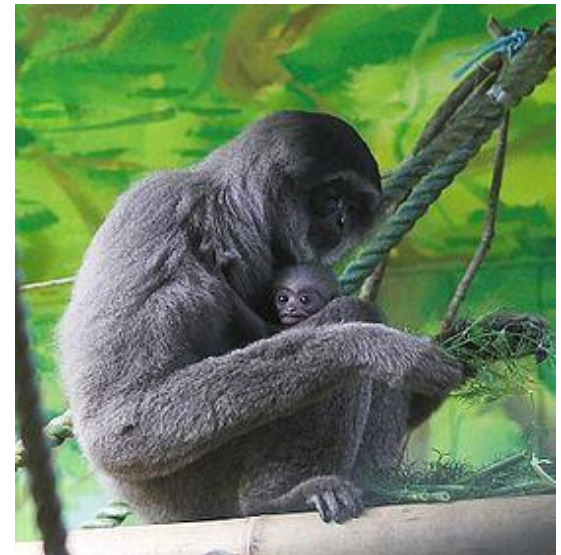


шимпанзе

- Семейство гиббновые (малые ЧО).

Линия гиббонов отделилась ок. 18 млн.лет назад

- их предками считаются :
проплиопитек → плиопитеки.



- Семейство Гоминиды
(большие ЧО или люди):

1. Орангутаны
2. Гориллы
3. Шимпанзе
4. Человек

➤ Линия орангутанов

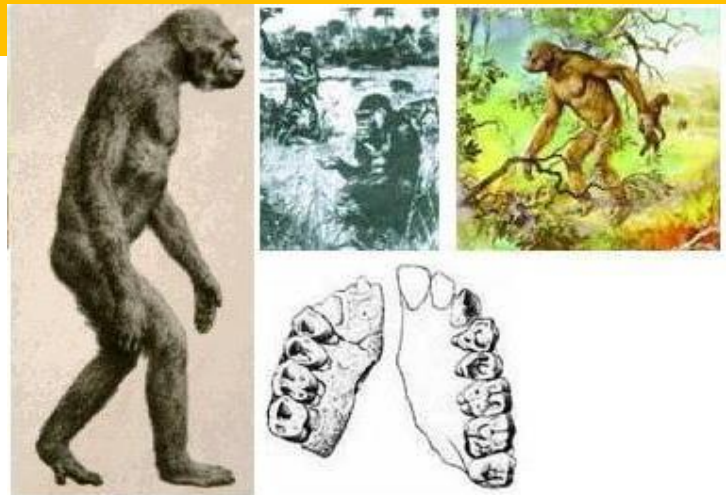
- ✓ отделилась около 13-16 млн. лет назад (12,5-8,5),
- ✓ их предком был Сивапитек.

Орангутан



Рамапитек (прим. 8-14 млн. лет) - ископаемая человекообразная обезьяна.

Долгое время его считали предком человека, но теперь установлено, что он относится к роду Сивапитеков.



*Череп
сивапитека*

Дриопитек

(«древесная обезьяна»).

**15-25 млн. лет назад (12-9
млн.лет), непосредственный
общей предок:**

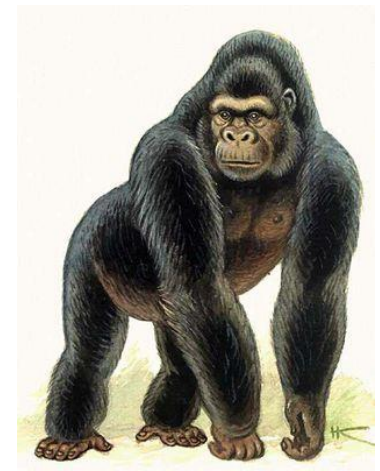
горилл,

шимпанзе

и человека



Около 8 млн.лет отделяется линия
ГОРИЛЛ



Линия импанзе отделилась
около 6,5 млн.лет назад.

Согласно данным анализа
ДНК, к роду Ното могут
быть отнесены и шимпанзе,
особенно карликового
шимпанзе бонобо.



ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

Стадиальная гипотез

0. Предлюди – Австралопитеки

I. Древнейшие люди (Архантропы).

II. Древние люди (Палеоантропы).

III. Современные люди (Неоантропы).

➤ 0 этап эволюции –
предлюди -
**Австралопитек (5-5,5
млн.лет):**

- непрогрессивная
тупиковая ветвь
(**массивные
австралопитеки**)
- прогрессивная ветвь
(**грацильные
австралопитеки**).



Австралопитек африканский,
реконструкция



Зинджантроп

Зинджантроп - высоко развитый австралопитек
(А.бойсеи), обнаруженный в Восточной Африке в Олдовайском ущелье Мэри Лики в 1959г.

Считается вымершей сестринской линией к роду Номо.

Характерные черты Зинджантропа:

- массивный череп с мощной лицевой частью,
- крупные зубы, но клыки не выступают над остальными зубами.
- Объем мозга 530 см³.
- рост 1,2 – 1,6 м,
- вес – 40-90кг.
- **был полностью прямоходящим (бипедальные).**

Этап эволюции	Род Homo	Ископаемая форма	Объем мозга	Культура, орудия и т.д.	огонь	речь	общество
Австралопитек	-	А.афарский, А.африканский А.бойсеи	550 см ³	- Использование костей, палок и пр.	-	-	массивные грацильные Стадный образ жизни. Временные стоянки. Одиночки или небольшие непостоянные группы.
Древнейшие люди *Ранние архантропы (3 млн.лет)	Человек умелый Homo habilis	презинджантроп	ок. 650 см ³	Олдувайская галечная культура Целенаправленное изготовление орудий из камня (гальки). Собирательство, случайная охота	-	-	стадный образ жизни (небольшие группы). Временные стоянки.
*Поздние архантропы	Человек прямоходящий Homo erectus	Питекантроп Синантроп	Более 750 см ³ (800-1000 см ³)	Ашельская. Охота сообща, одежда из шкур, каменные и костяные рубила и колуны. Жили в пещерах	Поддерж- ние и использо- вание огня	Возникно- вание речи: выкрики	Оседлый общественный образ жизни (устойчивые группы). Разделение обязанностей внутри группы
Древние люди (палеоантропы) 400-100 тыс.лет	Человек разумный Homo sapiens neanderthalensis	неандерталец	1400-1500 см ³	Мустьерская. Жили в пещерах, строили жилища, очаг. Охота на круп.животных Орудия из камня, дерева, кости. Забота о стариках, Захоронения в ящиках.	добывали	лепет	Более совершенное общество с внутригрупповыми отношениями. Полиморфная группа. Возникновение рас
Современные (новые) люди Неоантропы 40-50 тыс.лет	Человек разумный Homo sapiens sapiens	кроманьонец	1600-1800 см ³	НТР. Жилища, поселения, Одежда из шкур шитая костяными иглами, Орудия из меди, бронзы, железа. Резьба, шлифовка, гончарное дело, религия, искусство, культура, земледелие, приручение животных (животноводство)	+	Членораз- дельная	Родовое общество. Духовное и культурное развитие. Расовый полиморфизм

Неолитическая революция

— (8-е – 3-е тысячелетие до н.э.) переход человеческих
общин от примитивной экономики охотников и собирателей к сельскому хозяйству, основанному на земледелии и/или животноводстве.

Переход от собирательной экономики к экономике производства.

Итог: опустынивание территорий.



10-12 тыс. лет назад сформировался
современный тип человека.

Homo futurus – человека будущего.

гипотетический человек
будущего



Роль биологических и социальных факторов на разных этапах эволюции человека

По мере эволюции человека:

- Возрастает роль социальных факторов,
- Ослабляется роль биологических факторов.

Биологическая и социальная программы.

Биологическая программа определяет развитие человека как вида. Эта программа о признаках и свойствах, записанная в молекулах ДНК, которая передается потомству через половые клетки родителей.

Социальная программа определяет развитие человека как личности и содержит комплекс знаний, умений и навыков, которые передается потомству через воспитание, образование, обучение.

Расогенез. Адаптивныы типы.



Человеческие расы

— это исторически сложившиеся группы людей, которые образовались вследствие приспособления к влиянию экологических, социальных и климатических условий, они объединены общностью происхождения и сходством некоторых морфологических признаков.

АДАПТАЦИЯ

- С биологической точки зрения **адаптация** (от лат. *adaptatio* - приспособление) - приспособление организма к внешним условиям в процессе эволюции, включая морфофизиологическую и поведенческую составляющие.

Адаптации человека, как биосоциального существа, создаются по отношению

- к природным (**естественным**) факторам (экологический характер адаптации,
- к **искусственной** среде

Поэтому адаптации носят не только **экологический**, но и **социально-экономический** характер.

- ✓ Частным случаем адаптации – является **акклиматизация** - приспособление организмов к новым условиям существования;
- ✓ частным случаем акклиматизации является **реакклиматизация** - приспособление организмов к местности, из которой они по каким-либо причинам исчезли.

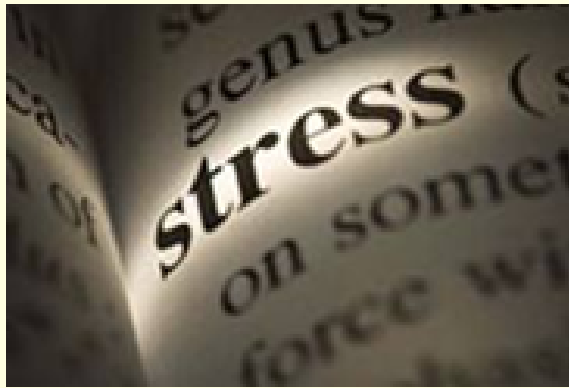


Адаптационный синдром (Г.Селье)



1907 - 1982

- совокупность общих защитных реакций, возникающих в организме животных и человека при действии значительных по силе и продолжительности внешних и внутренних раздражителей.

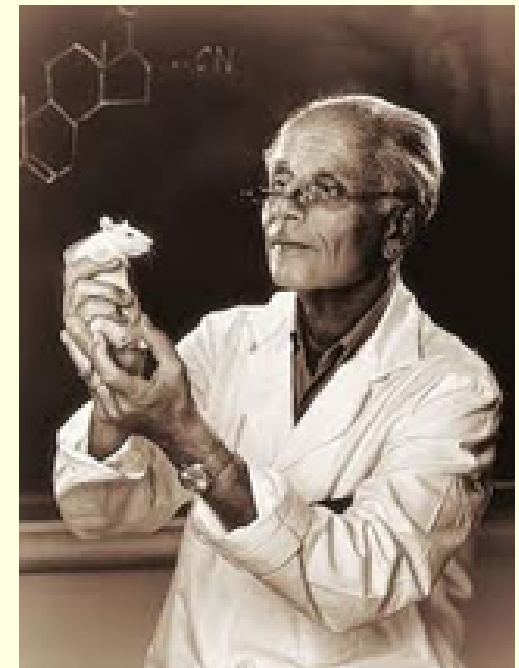


ОАС (стресс) - неспецифическая (общая) реакция организма на воздействие (физическое или психологическое), **нарушающее его гомеостаз**, а также соответствующее состояние нервной системы организма (или организма в целом)

В медицине выделяют положительную (**эустресс**) и отрицательную (**дистресс**) формы стресса

Г. Селье в 1936 г. ввел понятие **общий адаптационный синдром**

У. Кэннон ввел термин «**стресс**»



Ганс Селье (1907-1982)

Факторы, вызывающие развитие адаптационного синдрома, называют **стрессорами**, а состояние организма, развивающееся при их действии, — **стрессом** (от английского stress — напряжение).



Экологические

- инфекция,
- резкие изменения температуры,
- физическая и психическая травма,
- большая мышечная нагрузка,
- кровопотеря,
- ионизирующее излучение,
- многие фармакологические воздействия и др.



Социальные

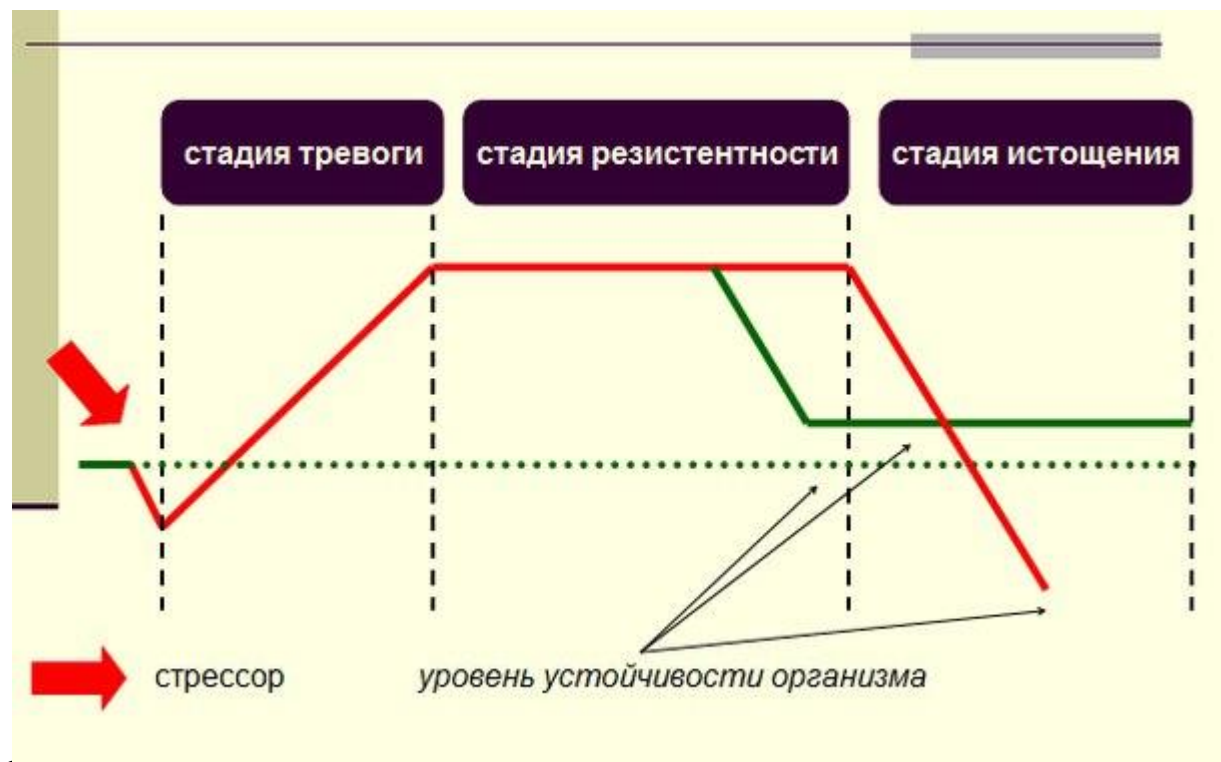
- Социальные
- Экономические
- Психологические
- бытовые
- И др

Уровни адаптационных процессов

(H. Hensel, 1974)

- 1. привыкание** - начальный процесс адаптации под влиянием кратковременного воздействия стрессора,
- 2. функциональную адаптацию** - продолжительное состояние, возникающее под влиянием определенных раздражителей, приводящих к физиологическим изменениям гомеостаза человека,
- 3. трофо-пластическую адаптацию** - _____ не принадлежит к терапевтической области реабилитационной медицины, так как при ней наступают морфологические изменения органов и систем человеческого организма.

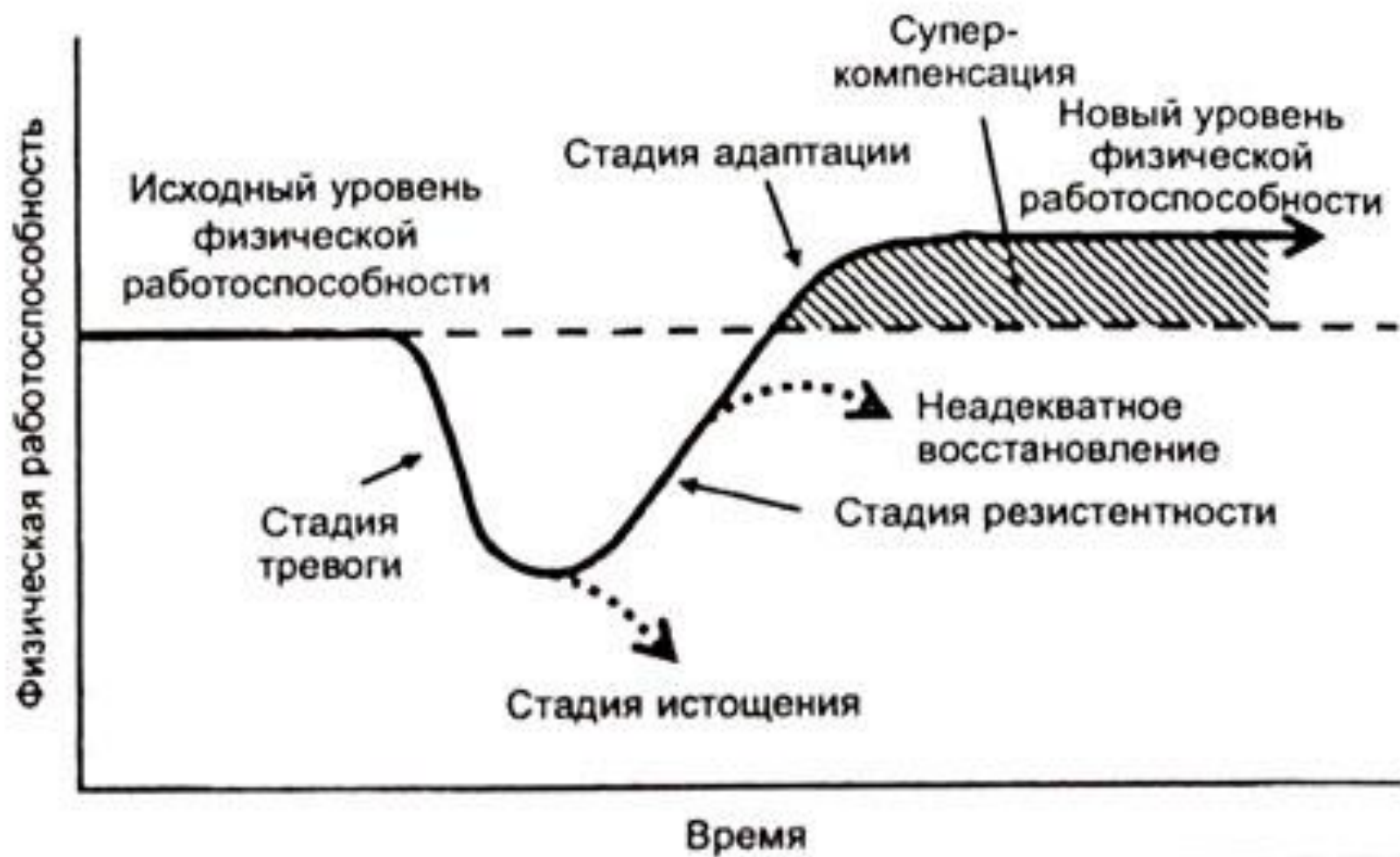
Фазы адапционного синдрома



1-я — стадия тревоги (мобилизация адапционных возможностей — возможности эти ограничены), продолжается от 6 до 48 часов и делится на **фазы шока и противошока**; на этой стадии усиливаются выработка и поступление в кровь гормонов надпочечников — глюкокортикоидов и адреналина, организм перестраивается, приспосабливается к трудным условиям,

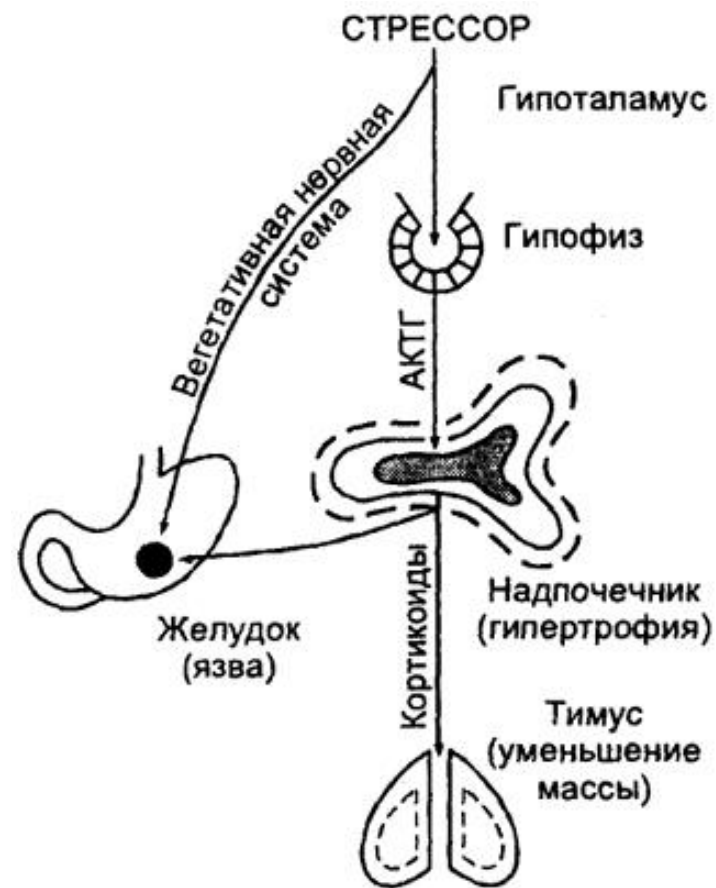
2-я — стадия резистентности (сопротивляемости), когда устойчивость организма к различным воздействиям повышена; к концу этой стадии состояние организма нормализуется и происходит выздоровление.

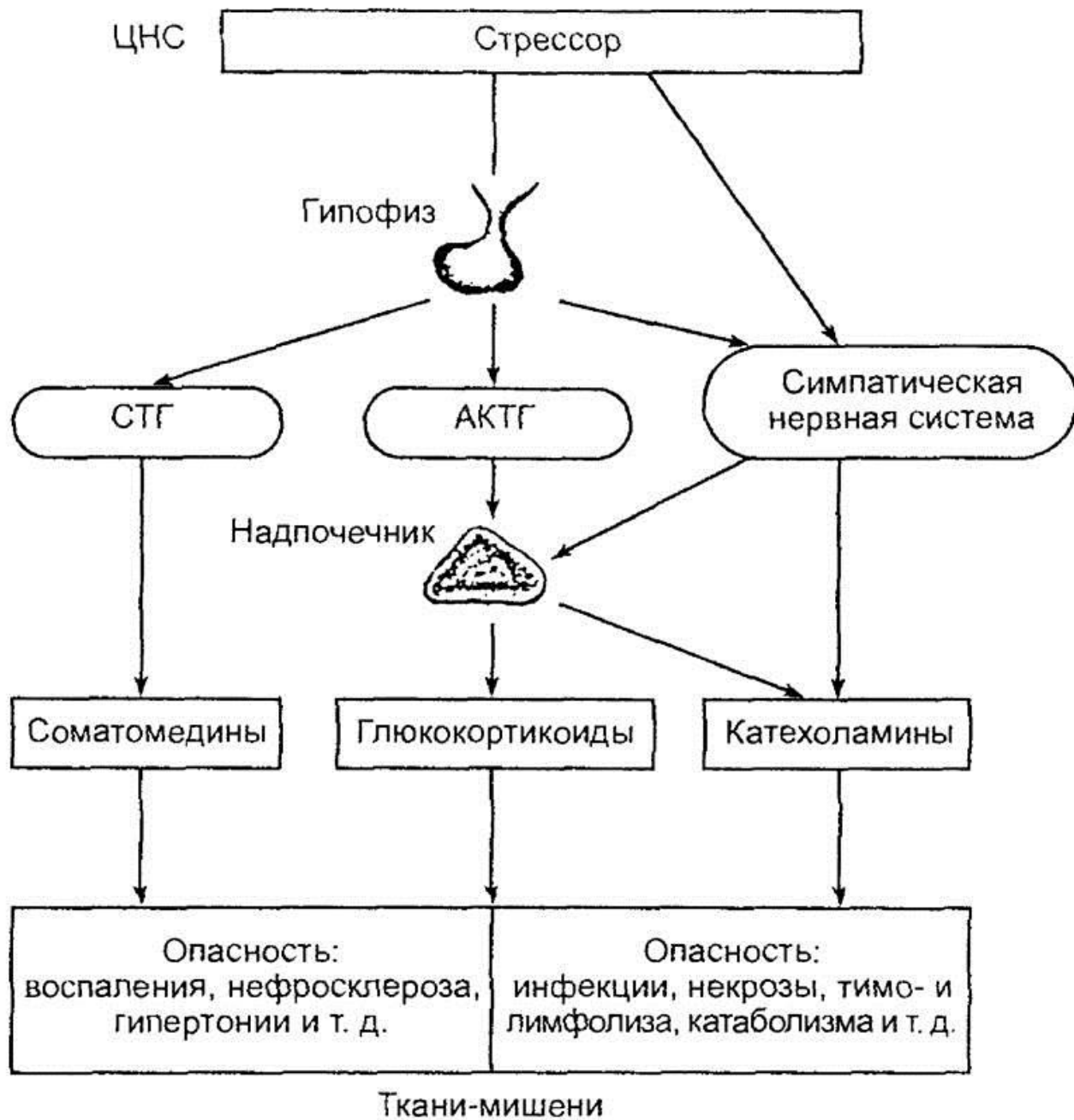
Если действие раздражителей велико по силе и продолжительности, то наступает **3-я стадия — стадия истощения**, которая может завершиться гибелью организма.



Основные признаки адаптационного синдрома.

- увеличение **коры надпочечников** и усиление их секреторной активности (АКТГ, адреналин),
- уменьшение вилочковой железы, селезёнки, лимфатических узлов,
- изменение состава крови (лейкоцитоз, лимфопения, эозинопения),
- нарушение обмена веществ (с преобладанием процессов распада), ведущее к похуданию,
- падение / повышение кровяного давления и др.





Ткани-мишени

Стресс

Вызывает возбуждение симпатической нервной системы

Повышает выработку
кортикостероидов

- Иммунная система слабеет
- Снижается образование новых нейронов
- Избыточная стимуляция старых нейронов ведет к уменьшению объема мозговых тканей

Повышает выработку адреналина
и норадреналина

- Повышается кровяное давление
- Крупные группы мышц готовятся к драке или бегству
- Мозг отключает нейронные цепи, без которых может обойтись

- Сниженная способность к обучению
- Тревога, нервозность и подавленное настроение
- Слова и поступки окружающих воспринимаются как негативные и угрожающие
- Стресс нарастает...

По типу адаптации выделяют 3 конституциональных типа:

- **Стайеры** – их организм слабо приспособлен к выдерживанию мощных кратковременных нагрузок, однако после короткой перестройки он **способен переносить длительные равномерные воздействия** экологических факторов в неадекватных условиях.
- **Спринтеры** – осуществляет мощные физиологические реакции в ответ на сильное, но не продолжительное воздействие экстремального экологического фактора. Длительное действие неблагоприятного фактора переносится **плохо**.
- **Миксты** – промежуточный вариант, характеризующийся средними адаптационными возможностями.

Адаптивные типы людей.

- Арктический
- Тропический
- Умеренного пояса
- Высокогорный
- Пустынный
- Городской и др.

Арктический тип

Основной экологический фактор:

- низкая температура,
- скудность растительной и преобладание животной пищи (белковой),
- микроорганизмов мало,
- яйца гельминтов и цист простейших гибнут.



Тропический тип

Основной экологический фактор

- повышенная температура и влажность,
- распределенные неравномерно,
- огромные количества растений.
- Много микроорганизмов, яиц гельминтов и цист простейших.



Характеристики типа

- сильное развитие костно-мышечной массы тела,
- большие размеры грудной клетки,
- высокий уровень гемоглобина,
- развитый костный мозг,
- повышено содержание минералов в костях,
- высокое содержание в крови белков, холестерина.
- У них усилен обмен веществ.



Характеристики типа

- широкая вариабельность типа.
- Удлиненная форма тела,
- сниженная мышечная масса,
- относительное уменьшение массы тела при увеличении длины конечностей,
- уменьшение окружности грудной клетки,
- более интенсивное потоотделение (больше потовых желез на ед.площади кожи),
- низкий обмен веществ и содержание холестерина



Большие расы:

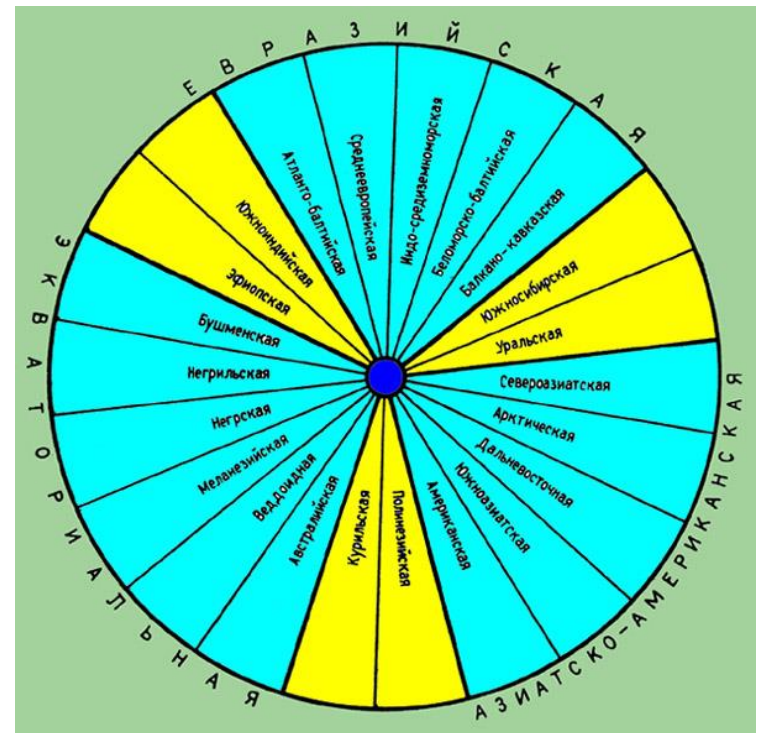
- европеоидная (евразийскую) - **53 %**,
- монголоидная (азиатско-американскую) – **37 %**,
- и негроидную (австрало-негроидную) - **10 %**.

Малые расы

- Североазиатская
- Бушменская и др.

Переходные расы

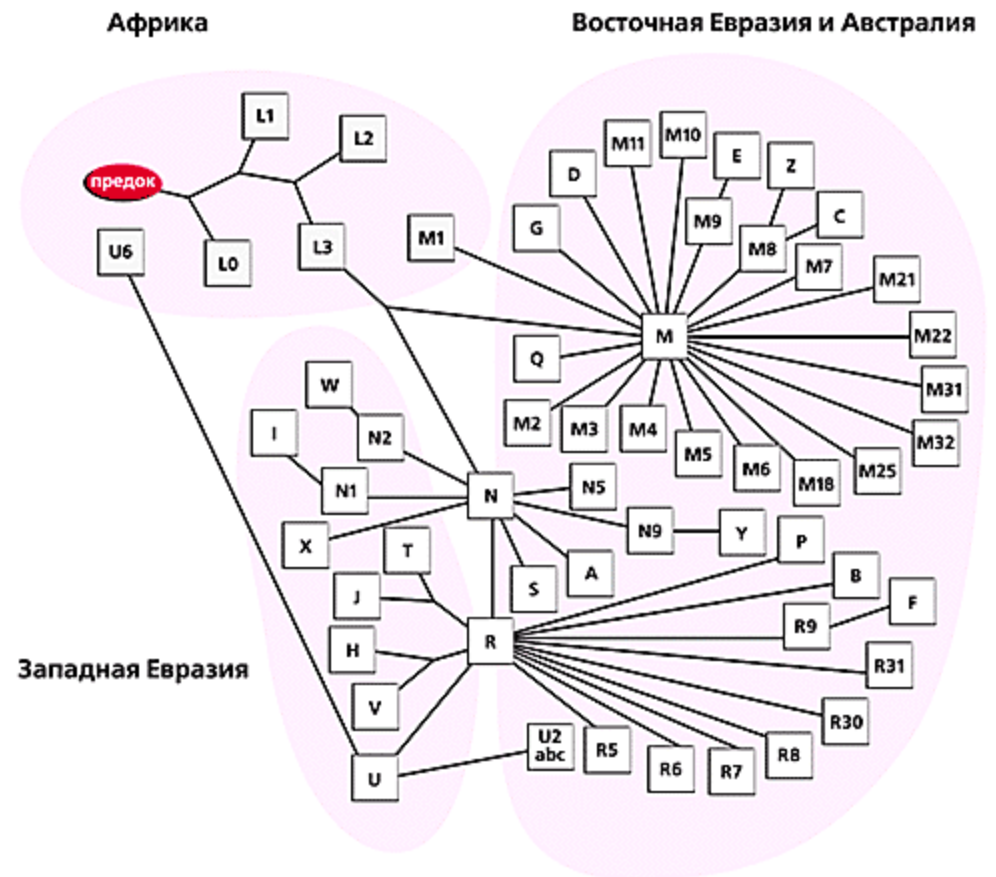
- Уральская
- Курильская и др.



Расогенез

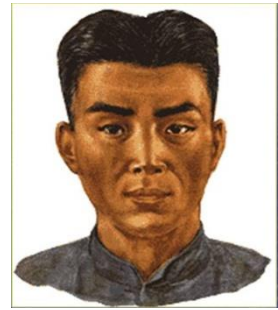
Гипотеза моноцентризма

Гипотеза полицентризма



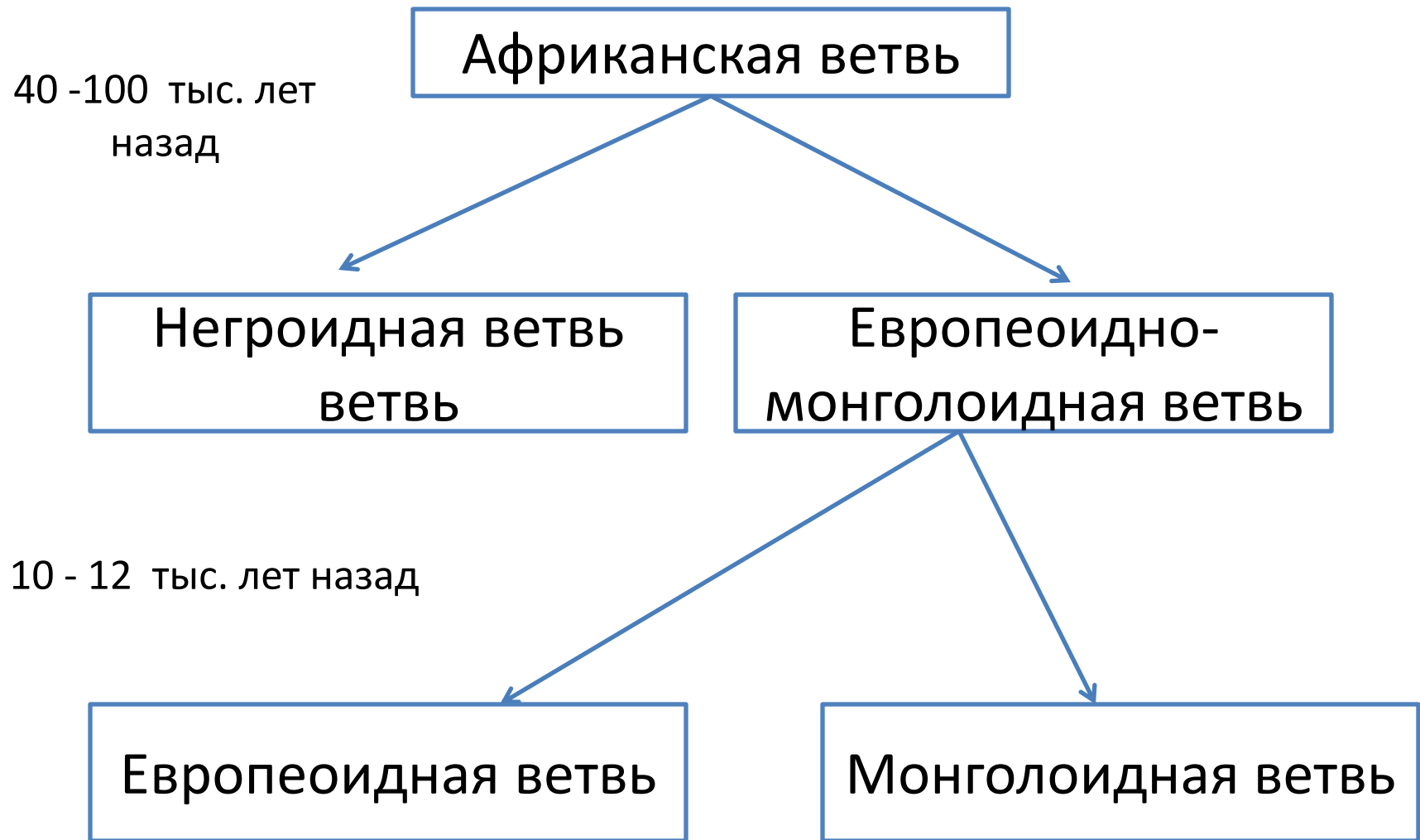


Доказательства единства рас

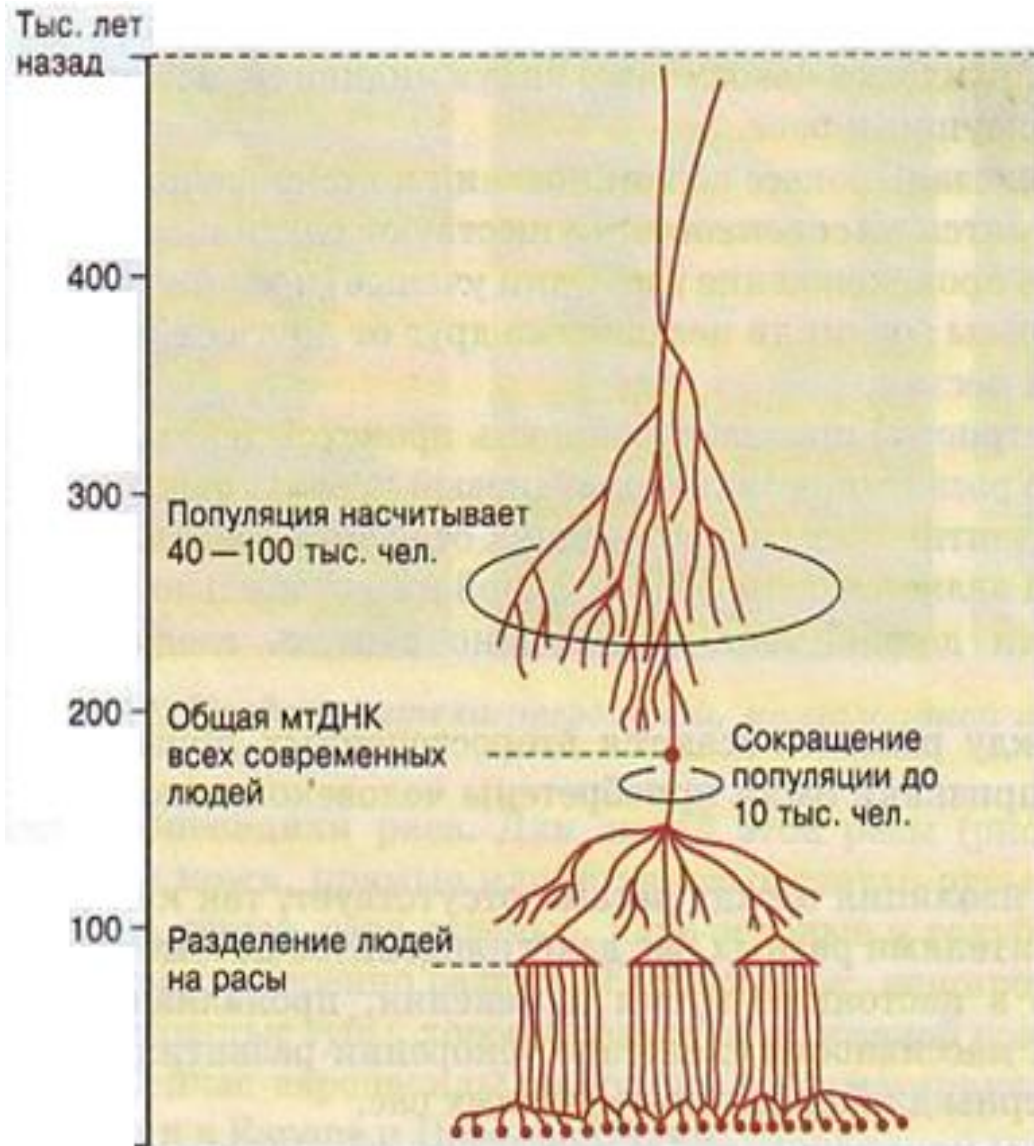


- общие видовые признаки,
- различия касаются второстепенных признаков,
- второстепенные признаки имеют адаптивно-приспособительный характер,
- нет генетической изоляции между расами,
- наблюдаемые в настоящее время изменения, проявляющиеся в снижении общей массивности скелета и ускорении развития всего организма, характерны для представителей всех рас.
- данные молекулярной биологии

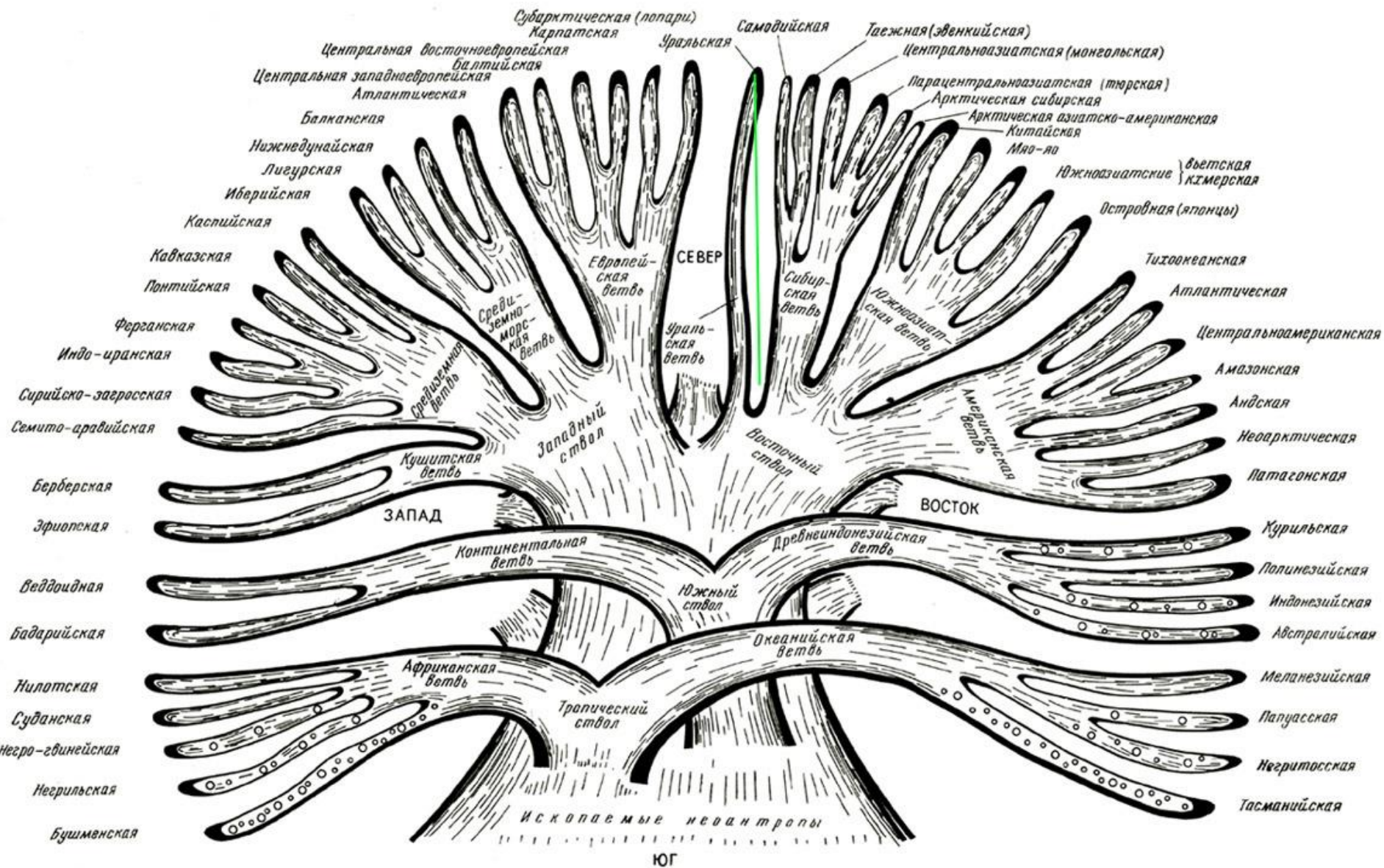




Генеалогия людей.



Расхождение генетических линий, рассчитанное по частоте мутирования митохондриальной ДНК



ЮГ

Факторы расогенеза - биологические:

- Наследственная изменчивость,
- Естественный отбор,
- Изоляция и дрейф генов.



Этногенез

– развитие народностей.

ЭТНОС - группа людей, объединенная длительным совместным проживанием на определенной территории, общими языком, культурой и самосознанием.



Пасионарная теория этногенеза Л.Гумилева

Пасионарность

Субпасинарность

Гармоничность



Гумилёв Лев Николаевич

(1912 - 1992)

советский и российский учёный, историк-этнолог, доктор исторических и географических наук, поэт, переводчик.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Frano de Waal, Franó Lanting.
Bonoko: The Forgotten Ape
(University of California Press 1997).

Экология



П л а н

- 1. Введение в экологию. Определение, задачи, объект изучения, разделы экологии. Основные экологические понятия.**
- 2. Экосистема: определение, структура, классификация.**
- 3. Экологические факторы, их классификация. Схема действия экологического фактора. Законы, определяющие действие экологического фактора.**
- 4. Популяция, её структура. Статические и динамические показатели состояния популяции.**
- 5. Сообщества. Биоценоз. Биотоп. Связи организмов в биоценозе. Экониша.**
- 6. Закономерности развития и смены биоценозов. Сукцессии, их типы, этапы.**
- 7. Цепи питания, пищевые сети и трофические уровни.**
- 8. Биологическая продуктивность**
- 9. Круговорот веществ:**
- 10. Биосфера. Ноосфера.**

Экология

(*oikos* - жилище, *logos* –наука)

Комплексная наука, которая изучает законы функционирования живых систем в их взаимодействии с окружающей средой и между собой



**рекомендаций с целью создания
безотходных производств,
технологически грамотных
экосистем, использования
принципа круговорота веществ в
природе.**

**4. Прогнозирование будущего на
основе изучения законов природы
с целью предупреждение
экологического кризиса.**

5. Сохранение генофонда живой

Глобальные проблемы:

- 1.Предупреждение истощение топливных ресурсов.**
- 2.Сохранение климата на планете.**
- 3.Улучшения качества народонаселения.**
- 4.Предупреждение термоядерной катастрофы.**



Методы исследования в экологии:

- 1. Полевые наблюдения и сравнения;***
- 2. Эксперимент в природных условиях;***
- 3. Моделирование процессов и ситуаций, которые встречаются в популяциях и биоценозах.***

В рамках системного метода:

- выявляется состав экосистемы;***
- определяются связи между элементами экосистемы;***
- устанавливаются связи изучаемой экосистемы с внешним окружением***

Этапы развития экологии:

- 1. Период** с древности до 1866г.(заканчивается определением «экология»);
- 2. Период с 1866 по 1935г.** – **период факториальной экологии** изучаются закономерности взаимоотношений животных и растений к абиотическим факторам среды;
- 3. С 1936г. до начала 70 г. период синэкологии** - на первый план выступают исследования взаимоотношений сообществ в экосистемах;
- 4. С начала 70-х годов до середины 80–х активно развивается демэкология** , заложены основы глобальной экологии;
- 5. С 89 – х годов до настоящего времени экология человека**

Экосистема - совокупность разных видов организмов, совместно обитающих и условий их существования, находящихся в закономерной взаимосвязи друг с другом.



Термин «**экосистема**» был предложен английским ботаником А. Тенсли в 1935 , который писал, что в экосистему входит **«... не только комплекс организмов, но и весь комплекс физических факторов, образующих то, что мы называем средой биома, - факторы местообитания в самом широком смысле»**.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ:

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИРОДНЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ МОЖНО ВЫДЕЛИТЬ ТРИ ГРУППЫ И РЯД ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

I. Наземные экосистемы:

1. Тундра: арктическая и альпийская;
2. Бореальные хвойные леса;
3. Листопадный лес умеренной зоны;
4. Степь умеренной зоны;
5. Тропические злаковники и саванна;
6. Чапараль (районы с дождливой зимой и засушливым летом);
7. Пустыня: травянистая и кустарниковая;
8. Полувечнозеленый тропический лес (районы с выраженным влажным и сухим сезонами);
9. Вечнозеленый тропический дождевой лес



II. Пресноводные экосистемы:

1. Лентические (стоячие воды): озера, пруды, водохранилища и др.;

2. Лотические (текучие воды): реки, ручьи, родники и др.;

3. Заболоченные угодья: болота, болотистые леса, марши (приморские луга)



III. Морские экосистемы:

1. Открытый океан (пелагическая экосистема);



2. Воды континентального шельфа (прибрежные воды);

3. Районы апвеллинга (плодородные районы с продуктивным рыболовством);

4. Эстуарии (прибрежные бухты, проливы, устья рек, лиманы, соленые марши и др.);

5. Глубоководные рифтовые зоны.



Помимо основных типов природных экосистем (биомов)
различают переходные типы – **ЭКОТОНЫ**:

- лесотундра,



- смешанные леса умеренной зоны,



- лесостепь,



- полупустыни и др.



Структура экосистемы

1. **Неорганические вещества** (CO_2 , NO_2 , N_2 , O_2 , минеральные соли и др.), включающиеся в круговороты;
2. **Органические вещества** (белки, углеводы, липиды, гумусовые вещества и др.), связывающие биотическую и абиотическую части;
3. **Воздушная, водная и субстратная среда**, включающая абиотические факторы;
4. **Продуценты** - **автотрофные организмы**, способные производить органические вещества из неорганических (фотосинтез или хемосинтез) (растения и автотрофные бактерии);
5. **Консументы** (макроконсументы, фаготрофы) - **гетеротрофные организмы**. Консументы I порядка (фитофаги, сапрофаги), II порядка (зоофаги, некрофаги) и т. д.;
6. **Редуценты** (микроконсументы, деструкторы, сапротрофы, осмотрофы) - гетеротрофные организмы, питающиеся органическими остатками и разлагающие их до минеральных веществ (сапротрофные бактерии и грибы).

Экологический фактор — условие среды обитания, оказывающее воздействие на организм.

Экологические факторы:

Абиотические факторы — всё множество факторов, связанных с процессами в неживой природе.

- **климатические** (температурный режим, влажность, давление),
- **эдафогенные** (механический состав, воздухопроницаемость, плотность почвы),
- **орографические** (рельеф, высота над уровнем моря),
- **химические** (газовый состав воздуха, солевой состав воды, концентрация, кислотность),
- **физические** (шум, магнитные поля, теплопроводность, радиоактивность, космическое излучение)

Биотические факторы — всё множество факторов среды, связанных с деятельностью живых организмов.

- **фитогенные** (растения),
- **зоогенные** (животные),
- **микробиогенные** (микроорганизмы) факторы

Антропогенные факторы — всё множество факторов, связанных с деятельностью человека.

- **физические,**
- **химические,**
- **биологические,**
- **социальные**

Степень воздействия фактора на организм во многом определяется его значимостью для данного организма

Лимитирующие (ограничивающие) экологические факторы
такие факторы, которые ограничивают развитие организмов из-за недостатка или избытка воздействия по сравнению с потребностью (оптимальным содержанием)

Схема действия экологического фактора:



Разные виды живых организмов заметно отличаются друг от друга как по **положению оптимума**, так и по **пределам выносливости**:

- песцы переносят колебания температуры воздуха в диапазоне **от +30 до -55°C**,
- некоторые тепловодные рачки в интервале не более **6°C (от 23 до 29°C)**
- нитчатая цианобактерия осциллятория, живущая при **64°C**, погибает при **68°C** уже через 5—10 мин.
- луговые травы предпочитают почвы с узким диапазоном кислотности — при **pH = 3,5—4,5** (вереск обыкновенный, щавель малый - служат индикаторами кислых почв), другие хорошо растут при широком диапазоне pH — от сильнокислого до щелочного (сосна обыкновенная).

Организмы **стенобионтные** (греч. *stenos* — узкий, *bion* — живущий) для их существования необходимы строго определенные, относительно постоянные условия среды.

Организмы **эврибионтные** (греч. *eurys* — широкий) живут в широком диапазоне изменчивости условий среды

Законы, определяющие действие экологического фактора

Закон оптимума: *самое эффективное функционирование любой системы возможно только в определённом пространственно-временном диапазоне (оптимум).*

Природная система не может расширяться без ущерба для её организации и функционирования

Закон относительности: *ограничивающим фактором нормальной жизнедеятельности организма (вида) может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия*

Закон абсолютной незаменимости: *ни один из факторов, влияющих на рост и развитие живого организма не может быть заменен другим фактором (свет не может заменить влагу или температуру, кислород)*

Популяция - совокупность особей **одного вида**, населяющих определенное пространство в течение большого числа поколений и связанных между собой различными взаимоотношениями, которые обеспечивают им устойчивое существование в данной природной среде.



Фундаментальные свойства популяции - **единство морфобиологического типа** составляющих ее особей и способность к воспроизводству путем свободного обмена генетической информацией (**панмиксия**)

Структура популяции

- * **Половая** - представляет собой соотношение в ней особей разного пола
- * **Возрастная** — соотношение в составе популяции особей разного возраста
- * **Генетическая** - определяется *изменчивостью и разнообразием генотипов*, частотами вариаций аллелей, а также разделением популяции на группы генетически близких особей, между которыми при скрещивании происходит постоянный обмен аллелями
- * **Пространственная** - характер размещения и распределения отдельных членов популяции и их групп в ареале. Пространственная структура популяций заметно различается у оседлых и кочующих или мигрирующих животных
- * **Экологическая** - представляет собой разделение популяции на группы особей, по-разному взаимодействующие с факторами среды

Основные характеристики популяций:

- 1) **численность** – общее количество особей на выделяемой территории;
- 2) **плотность популяции** – среднее число особей на единицу площади или объема занимаемого популяцией пространства;
- 3) **рождаемость** – число новых особей, появившихся за единицу времени;
- 4) **смертность** – показатель, отражающий количество погибших в популяции особей за определенный промежуток времени;
- 5) **прирост популяции** – разница между рождаемостью и смертностью; прирост может быть как положительным, так и отрицательным;
- 6) **темп роста** – средний прирост за единицу времени.

Совокупность популяций совместно обитающих видов –
сообщество

(если виды систематически и экологически близки между собой
— **таксоцен**).

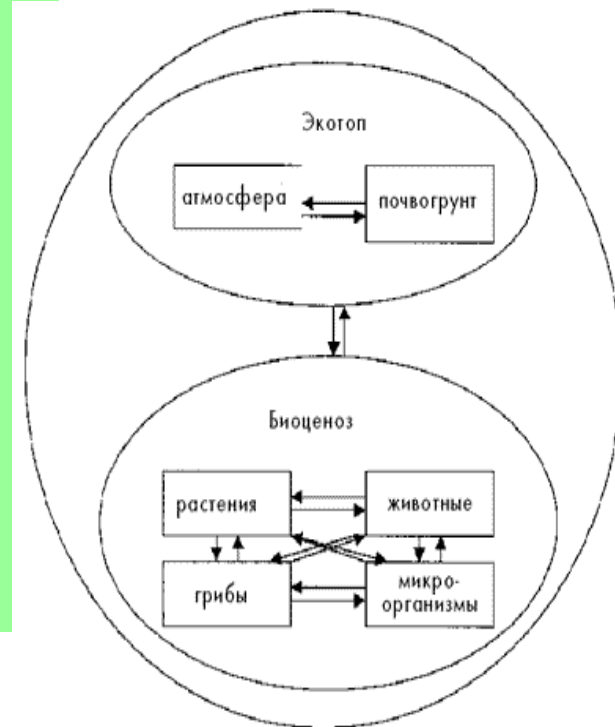
Когда сообщество разнообразно в видовом отношении, то есть включает **животных, растения, грибы и микроорганизмы** какого-либо однородного по своим условиям участка среды это **биоценоз (В.Н. Сукачев)**.

Пространство, в котором находится биоценоз (участок воды или суши с определенным типом рельефа, климатом, геоморфологией) – **биотоп**.

Биотоп + Биоценоз = Экосистема

Виды:

- космополиты;
- эндемики



Вертикальная **структура биоценоза** типичного леса умеренной зоны включает несколько ярусов.

1. Древесный ярус.

2. Кустарниковый ярус.

3. Травянистый ярус: травы, невысокие лесные растения, полукустарники, кустарники, подрост деревьев, папоротники, мхи и лишайники.

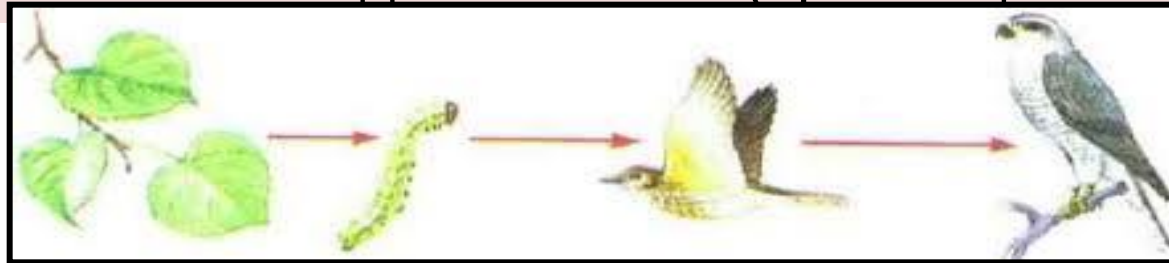
4. Подстилка: мертвые и разлагающиеся организмы. Здесь обитают редуценты: беспозвоночные животные, грибы и бактерии.

5. Почва.



Связи организмов в биоценозе:

***Трофические связи** возникают, когда один вид питается другим – либо живыми особями, либо их мертвыми остатками, либо продуктами жизнедеятельности (прим. - цепь питания)



***Топические связи** характеризуют физическое или химическое изменение условий обитания одного вида в результате жизнедеятельности другого. Один вид создает среду обитания для другого (прим. – гнездование птиц, бобровые хатки)



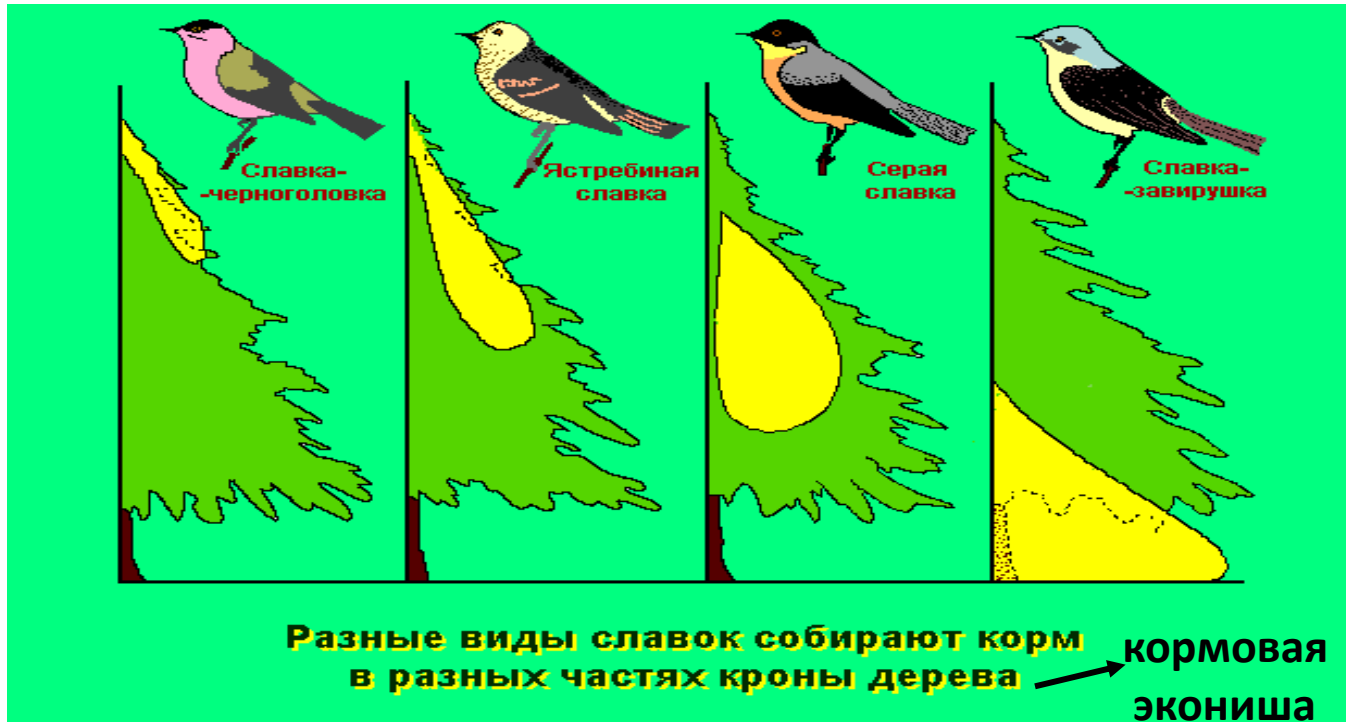
***Форические связи** – это участие одного вида в распространении другого. В роли транспортировщиков выступают животные: захватывают семена растений при случайном соприкосновении тела животного с растением, семена или соплодия которого обладают специальными зацепками, крючками, выростами (череда, лопух)



***Фабрические связи** – это такой тип биоценологических отношений, в которые вступает вид, использующий для своих сооружений (фабрикаций) продукты выделения, либо мертвые остатки, либо даже живых особей другого вида. (птицы; личинки ручейников)



Экологическая ниша - положение вида, которое он занимает в **общей системе биоценоза**, комплекс его биоценологических связей и требований к абиотическим факторам среды



Организмы в биоценозе связаны между собой посредством цепей питания

Цепь питания (пищевая цепь) — последовательность организмов, в которой происходит поэтапный перенос вещества и энергии от источника (предыдущего звена) к потребителю (последующему звену).



Пастбищные цепи (цепи выедания) - начинаются с автотрофных фотосинтезирующих или хемосинтезирующих организмов. Схема:

Продуценты -> Консументы I порядка -> Консументы II порядка -> Консументы III порядка

Прим.: пищевая цепь луга: клевер луговой — бабочка — лягушка — змея; 2) пищевая цепь водоема: хламидомонада — дафния — пескарь — судак.

Детритные цепи (цепи разложения) - начинаются с детрита - отмерших остатков растений, трупов и экскрементов животных. Прим.: погибшая птица → личинки мух → плесневые грибы → бактерии → минеральные вещества

Паразитические пищевые цепи - начинаются свободноживущим организмом, на котором паразитируют паразиты 1 порядка, 2 и т.д. Прим.: аскариды (1 п.) ← одноклеточные эукариоты – (2 п.) ← бактерии – (3 п.) ← вирусы (бактериофаги) (4 п.)

Комбинации различных трофических цепей, имеющих общие уровни в экосистеме это **трофические сети**

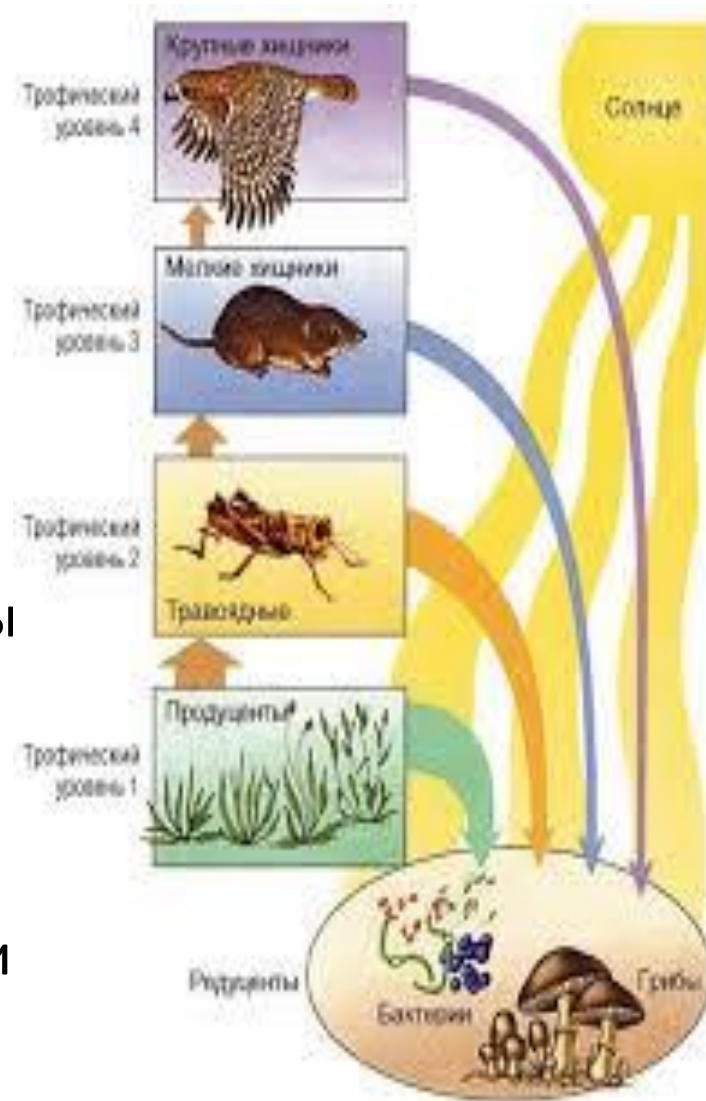
Каждый организм в цепи питания относится к определённому трофическому уровню

Трофический уровень — совокупность организмов, которые в зависимости от способа их питания и вида корма составляют определенное звено пищевой цепи

□ Первый трофический уровень — автотрофные организмы — **растения** (продуценты)

□ Второй трофический уровень - **растительноядные животные** (консументы I порядка)

□ Третий трофический уровень - **плотоядные животные** (консументы II, III и т. д. порядков)



В природе почти все организмы питаются не одним, а несколькими видами корма => любой организм может находиться на разных трофических уровнях в одной и той же пищевой цепи в зависимости от характера корма:



Ястреб → мыши (3-й троф. уровень)



Ястреб → змеи (4-й троф. уровень)



Один и тот же организм может быть звеном разных пищевых цепей, связывая их между собой:

Прим.: Ястреб → ящерица, заяц или змея, - входят в состав разных цепей питания

Процесс превращения вещества и энергии в пастбищных цепях имеет **определенные закономерности**.

Большая часть вещества и содержащейся в нем энергии при переходе от одного трофического уровня к другому (к концу цепи питания) теряется.

Если на каждом трофическом уровне пищевой цепи определить число особей, или биомассу, или количество заключенной в ней энергии, то станет очевидным уменьшение этих величин по мере продвижения к концу цепи питания. Эту закономерность впервые установил английский эколог Ч. Элтон в 1927 г. Он назвал ее **правилом экологической пирамиды** и предложил выражать графически в виде экологической пирамиды:



Американский эколог Р. Линдеман в 1942 г. сформулировал эту закономерность как «**правило 10 %**»:

С одного трофического уровня экологической пирамиды переходит на другой её уровень в среднем не более 10% энергии

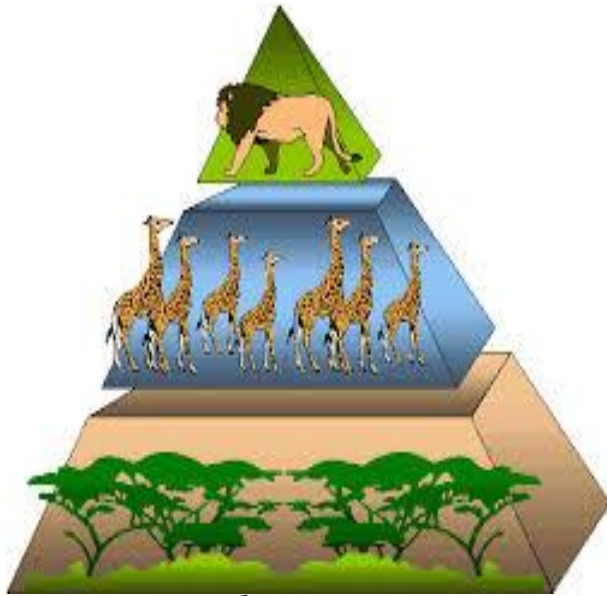
Экологические пирамиды:

- **Пирамида чисел** отражает численность особей в каждом звене пищевой цепи (пирамида Элтона): **количество особей, составляющих ряд звеньев от продуцентов к консументам неуклонно уменьшается**

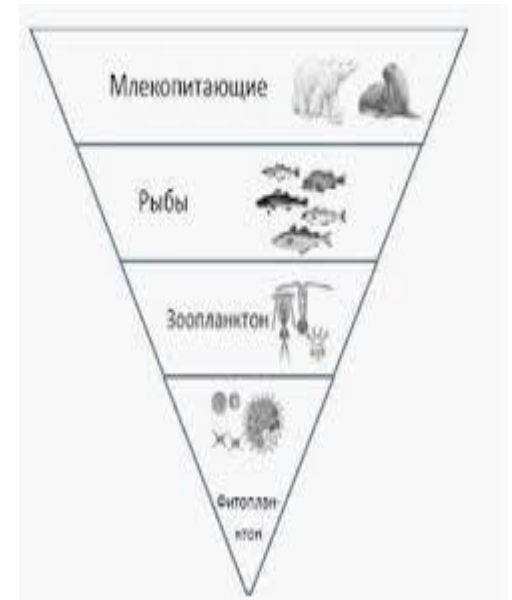
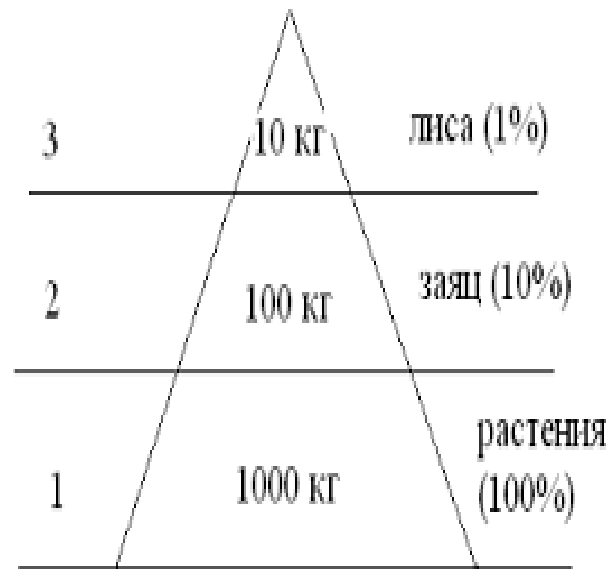


- **Пирамида биомассы** отражает количество органического вещества, накопленного на каждом трофическом уровне пищевой цепи.

Правило пирамиды биомасс: **суммарная масса растений превышает массу всех травоядных, а их масса превышает всю биомассу хищников**



Пирамида биомассы наземной экосистемы

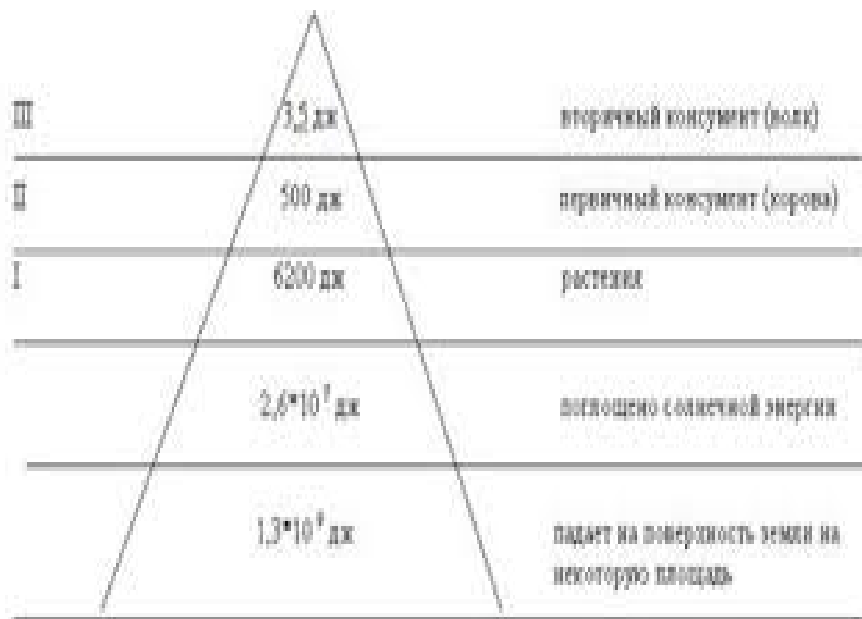
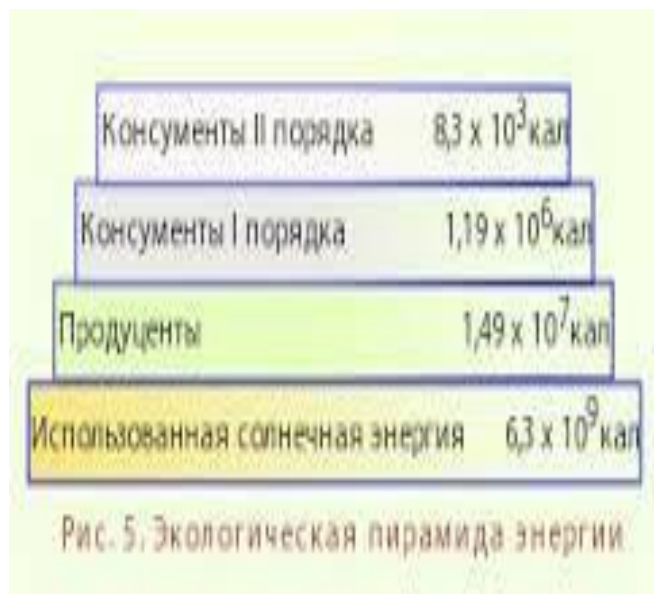


Пирамида биомассы водной экосистемы

Пирамида энергии отражает закономерности расходования энергии на разных трофических уровнях.

Правило пирамиды энергии: на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы, создаваемой за единицу времени, больше, чем на последующем.

Уменьшение энергии

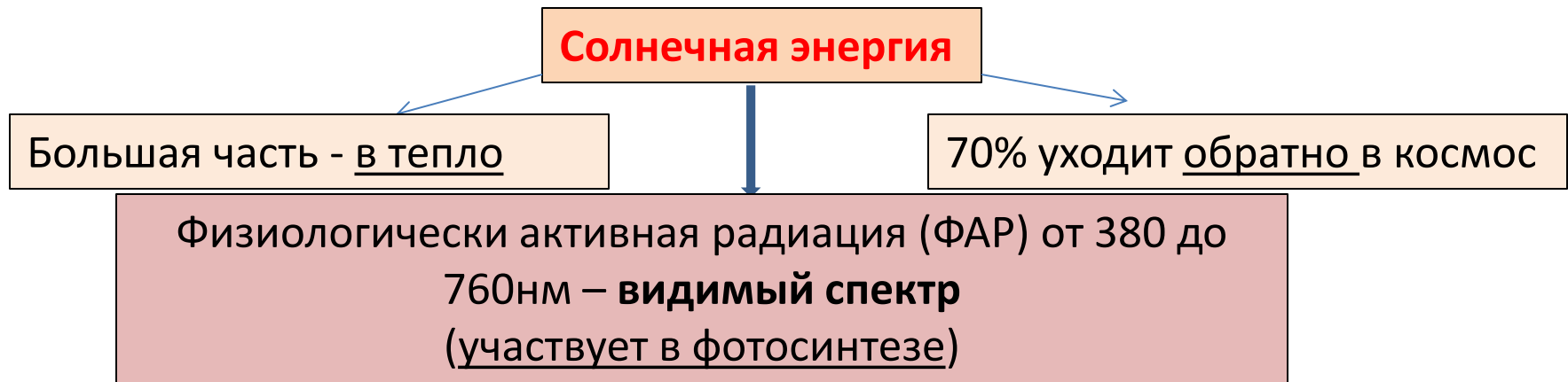


Пирамида энергии

Первоисточник энергии для экосистем - Солнце



Поток энергии, посылаемый Солнцем к Земле превышает 20млн ЭДж в год
(ЭДж – эксаджоуль равен $1 \cdot 10^{18}$ Дж)

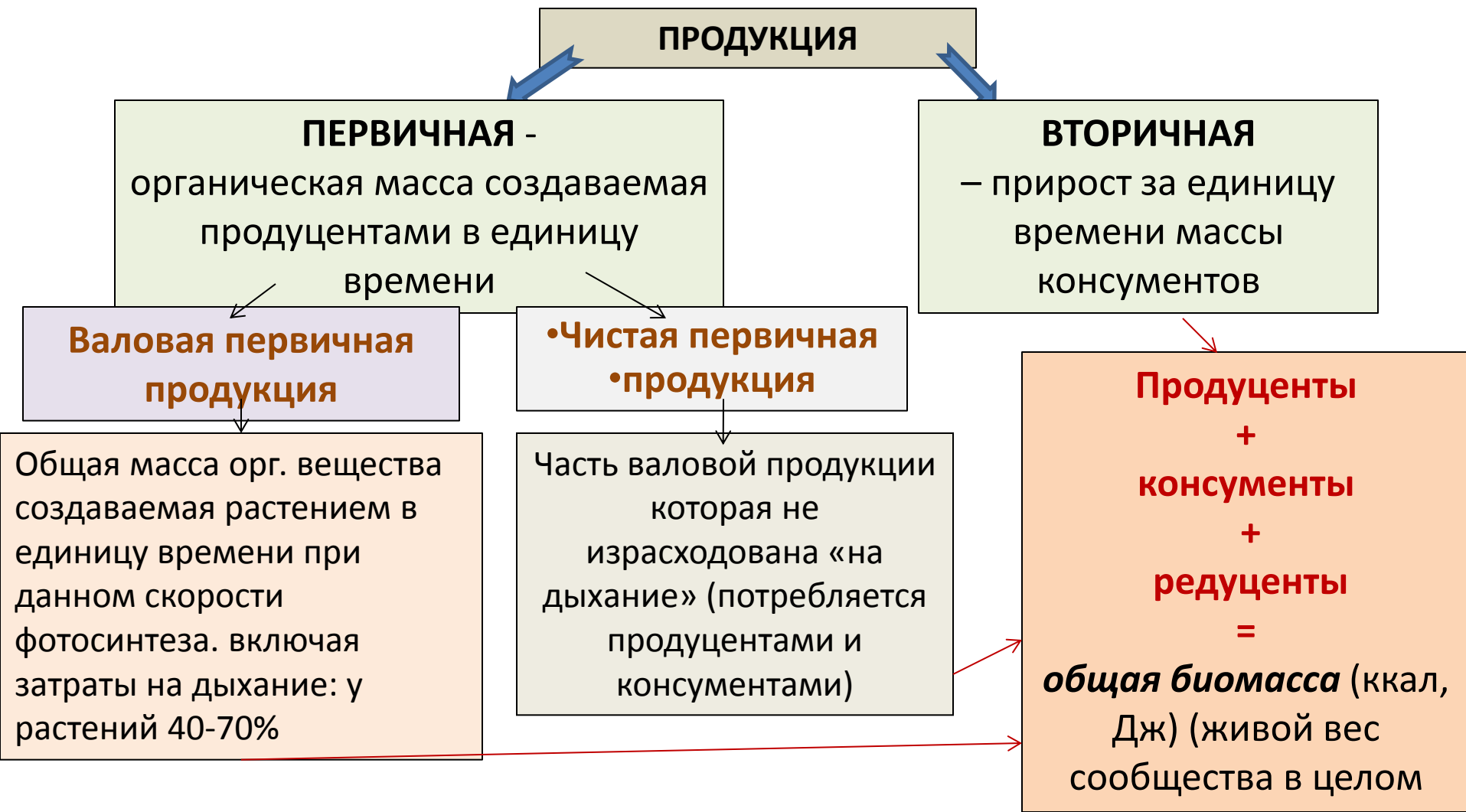


За пределами видимого спектра и ФАР :

➤ **Инфракрасное излучение** (ИК – излучение) (800нм -1мм) – обладает малой энергией, легко поглощается водой, используется некоторыми организмами;

➤ **Ультрафиолетовое излучение** (УФ – излучение) (180-200нм) – обладает большой энергией и фотохимическим воздействием – организмы к нему очень чувствительны

Продуктивность экологической системы – это скорость с которой продуценты усваивают лучистую энергию в процессе фотосинтеза и хемосинтеза, образуя органическое вещество



1. Сообщества **высшей продуктивности**, 3000—2000 г/м²/год. (тропические леса, посевы риса и сахарного тростника)



2. Сообщества **высокой продуктивности**, 2000—1000 г/м²/год. (листопадные леса умеренной полосы, луга при применении удобрений, посевы кукурузы)



3. Сообщества **умеренной продуктивности**, 1000—250 г/м²/год. К этому классу относится основная масса возделываемых сельскохозяйственных культур, кустарники, степи.



4. Сообщества **низкой продуктивности**, ниже 250 г/м²/год — пустыни, полупустыни, тундры.



Сукцессия (от лат. *successio* — преемственность, наследование) — это постепенная, необратимая, направленная смена одних биоценозов другими на одной и той же территории под влиянием природных факторов или воздействия человека.



Экологическая сукцессия на примере смен фитоценозов в южной тайге

Сукцессия называется **первичной** - если развитие сообществ идет **на вновь образовавшихся, ранее не заселенных местообитаниях (субстратах)**, где растительность отсутствовала — на **песчаных дюнах, застывших потоках лавы, породах, обнажившихся в результате эрозии или отступления льдов.**

Пример: процесс заселения вновь образованных песчаных дюн, где растительность прежде отсутствовала

- **пыреем ползучим.**

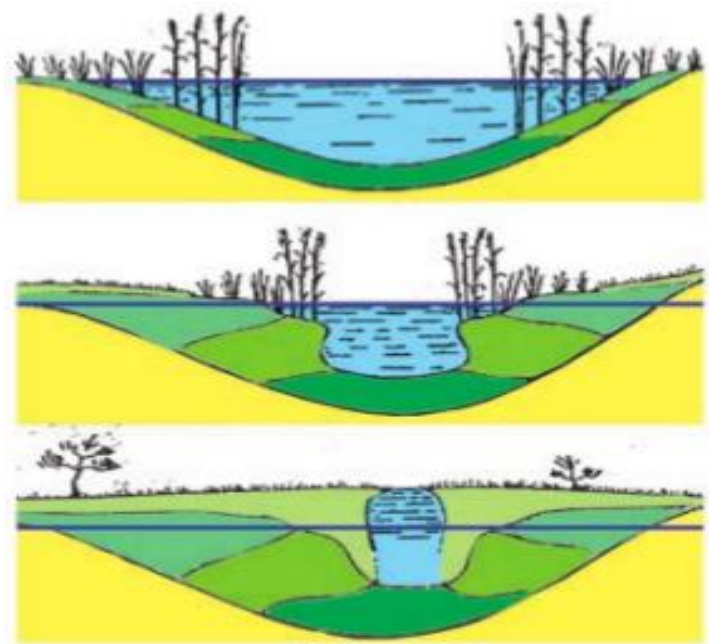


лишайники на камнях



Если на определенной местности ранее существовала растительность, но по каким-либо причинам она была уничтожена, то ее **естественное восстановление** называется **вторичной** сукцессией

Пример: образование торфяного болота при зарастании озера. Изменение растительности на болоте начинается с того, что края водоема зарастают водными растениями - **камыш, тростник, осока.**



- Дно водоема
- Торф из остатков водорослей
- Тростниковый торф
- Осоковый торф
- Сфагновый торф

Круговорот веществ

Устойчивость экосистем и биосферы поддерживается благодаря круговороту веществ и потокам энергии.

Существуют **два основных круговорота веществ**: **большой — геологический** и **малый — биогеохимический**.

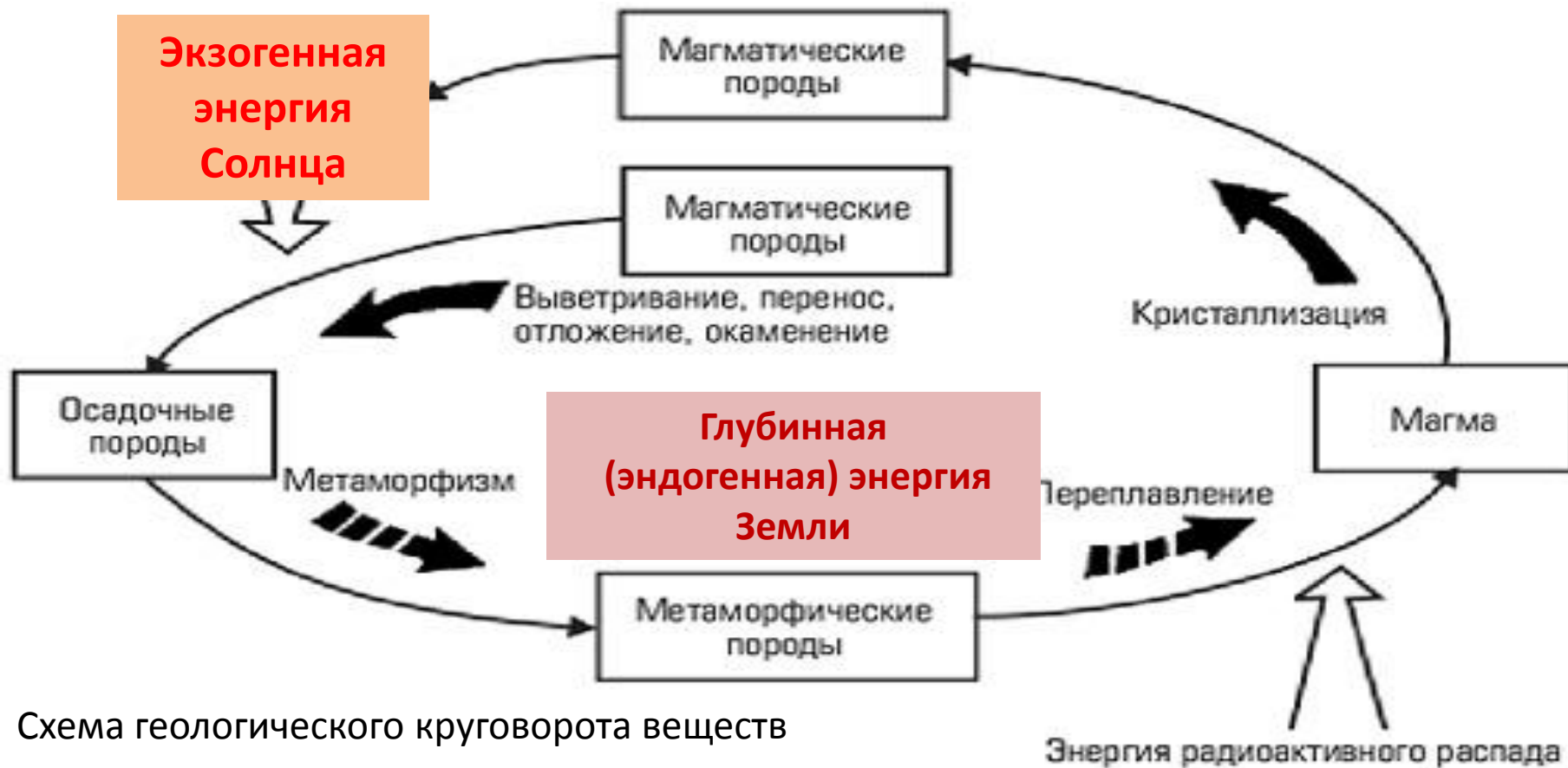


Схема геологического круговорота веществ

Энергия радиоактивного распада

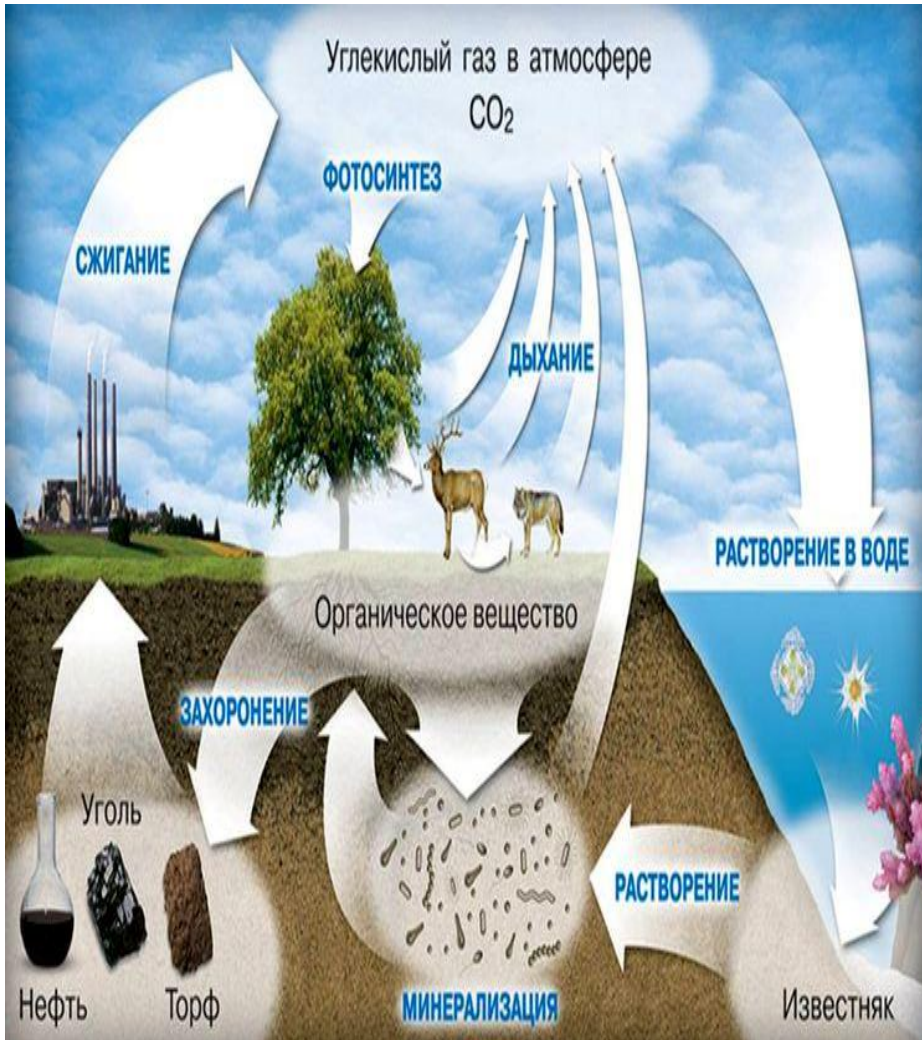
Большой круговорот перераспределяет вещества между биосферой и глубокими горизонтами планеты

Большим круговоротом называется также и круговорот воды между гидросферой, атмосферой и литосферой, который движется энергией Солнца

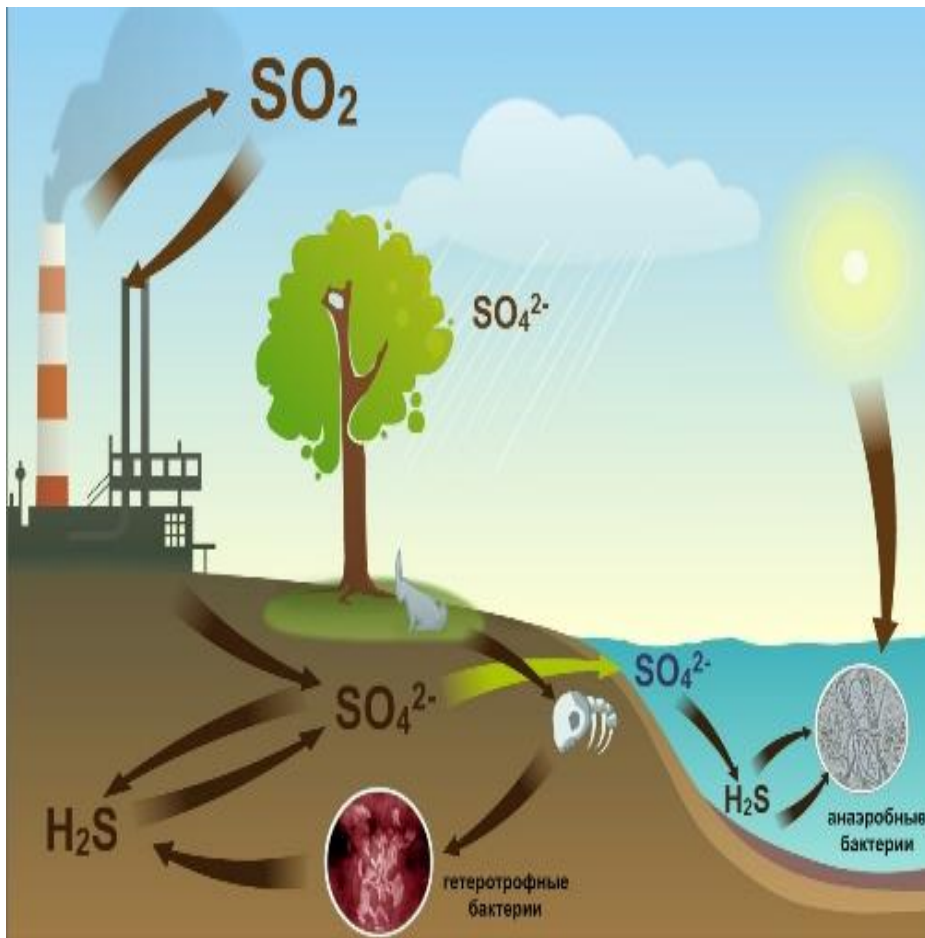


Малые круговороты **биогенных элементов** происходят лишь в пределах биосферы

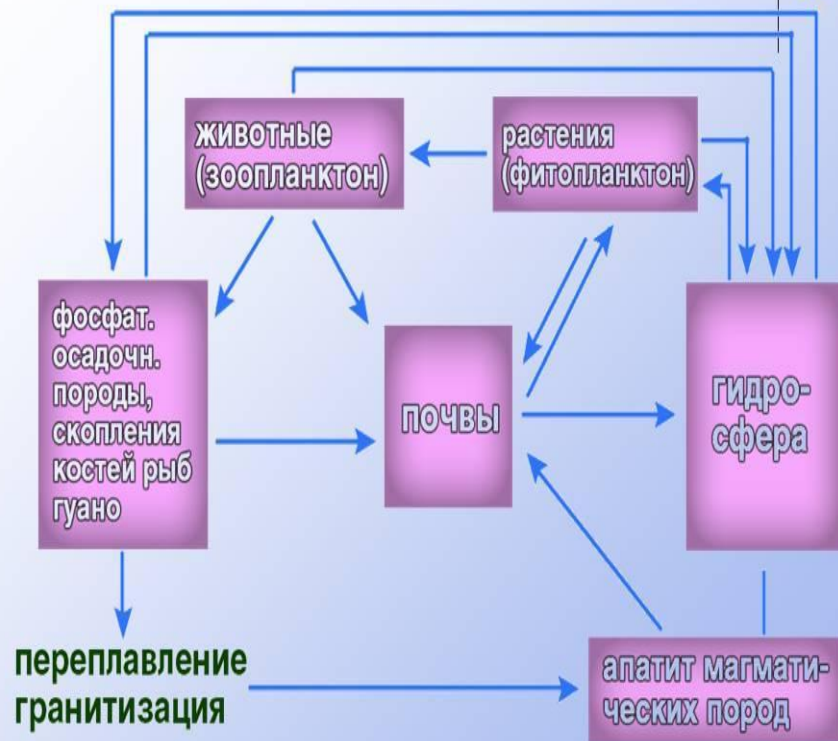
Круговорот углерода



Круговорот серы



Круговорот фосфора



Главным двигателем указанных круговоротов является **живое вещество планеты**, все живые организмы, обеспечивающие процессы синтеза, трансформации и разложения органического вещества.

Биосфера – глобальная экосистема Земли

(поддерживает общепланетарный круговорот веществ)

Биосфера (греч. - жизнь, - шар, сфера) – сложная наружная оболочка Земли, населенная организмами, которые составляют **живое вещество планеты**.

Впервые это понятие предложил Ж.Б. Ламарк.

Широкое распространение термина связано с работами **В.И.Вернадского**, который в 20-х гг. XXв. **создал учение о биосфере**.



Состав биосферы по Вернадскому:

1. Живое вещество (растения, животные, микроорганизмы);



2. Биогенное вещество (продукты жизнедеятельности живых организмов, каменный уголь, битумы, нефть);



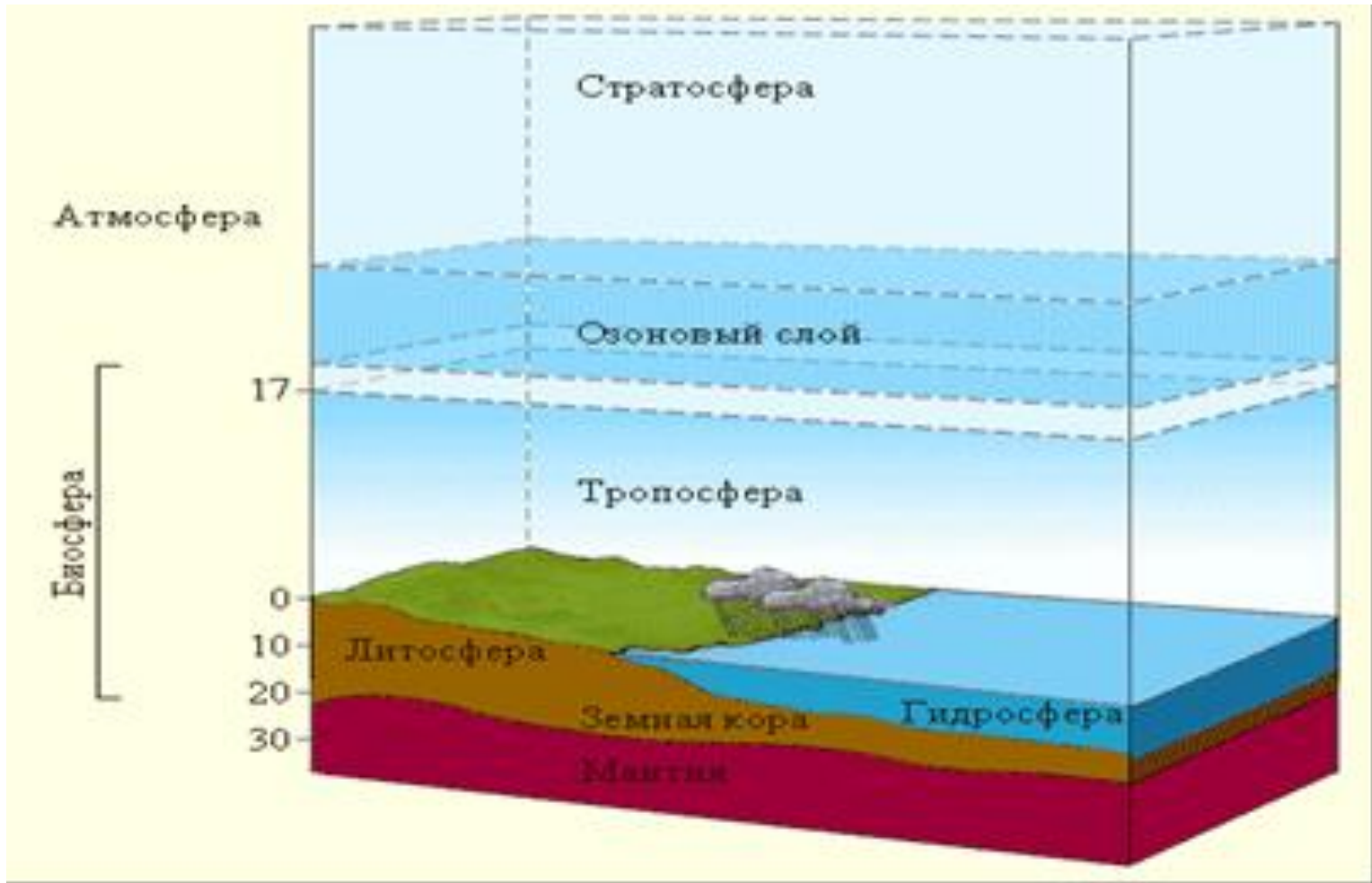
3. Биокосное вещество (продукты распада и переработки горных и осадочных пород живыми организмами, кора выветривания, природные воды);



4. Косное вещество (горные породы магматического происхождения, космическая пыль, метеориты)



Современная биосфера наряду с **ЖИВЫМ ВЕЩЕСТВОМ** включает в себя полностью гидросферу, верхнюю часть литосферы и **нижнюю часть атмосферы (тропосферу)**.



Биогеохимические функции живого вещества биосферы (по Вернадскому):

- **Газовая** – основные газы атмосферы Земли: азот и кислород – биогенного происхождения – продукт разложения отмершей органики;
- **Концентрационная** – организмы накапливают многие химические элементы: углерод, кальций, кремний концентрируют диатомовые водоросли (ламинария), фосфор - в скелетах позвоночных животных;
- **Окислительно-восстановительная** – организмы, обитающие в водоёмах регулируют кислородный режим и создают условия для растворения или же осаждения ряда металлов (ванадий, марганец, железо) и неметаллов с переменной валентностью;
- **Биохимическая** – размножение, рост и перемещение в пространстве живых организмов;
- **Биогеохимическая деятельность человека** – охватывает все вещества земной коры, в том числе таких концентраторов углерода как уголь, нефть, газ – для хозяйственных и бытовых нужд

Основные этапы эволюции биосферы:

I. Синтез органических (простых) и неорганических соединений (**химическая эволюция**). Начало этапа – 3,5–4,5 млрд. лет) в геосферах Земли под действием УФ – радиации;

II. **Биогенез** – преобразование косного вещества геосферы земли в живое вещество биосферы. Начало этапа – 2,5–3,5 млрд. лет назад;

III. **Антропогенез** – появление человека (начало этапа – 1,5–3 млн. лет назад);

IV. **Техногенез** – преобразование природных комплексов биосферы в процессе производственной деятельности человека (начало этапа – 10–15 тыс. лет назад) (появление городских поселений);

V. **Ноогенез** – процесс превращения биосферы в состояние разумно управляемой социально–природной системы (ноосферы)

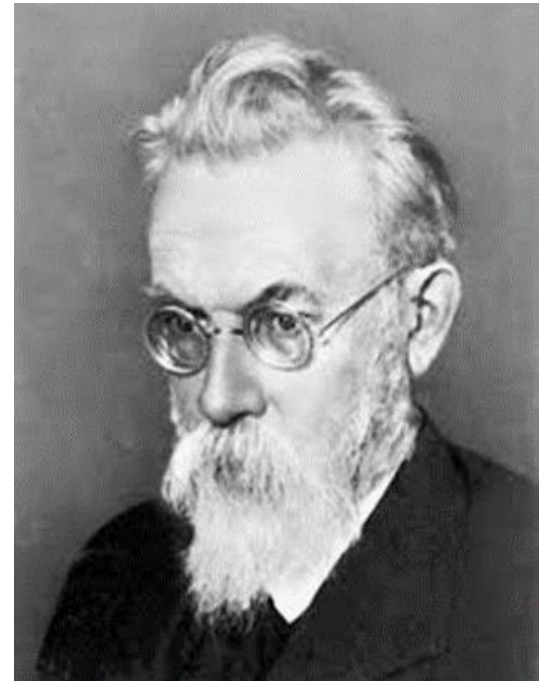
Ноосфера – это высшая стадия развития биосферы, когда преобразующая деятельность человека основывается на научном понимании естественных и социальных процессов с учетом общих законов развития природы.

Термин «**ноосфера**» - сфера разума. Впервые ввел Э. Леруа в 1927 году. Вместе с П.Тейяром де Шарденом он рассматривал ноосферу как идеальное образование, внебиосферную оболочку мысли, окружающую Землю.



Учение о ноосфере было разработано В.И. Вернадским. Он впервые попытался осуществить синтез естественных и общественных наук при изучении проблем глобальной деятельности человека.

Главное в учении Вернадского о ноосфере: **человек несет прямую ответственность за эволюцию планеты**



В.И. Вернадский (1863 – 1945)

Медицинская паразитология

Лекция

ФОРМЫ БИОТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ в ПРИРОДЕ. ПАРАЗИТИЗМ как ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН. ПРОИСХОЖДЕНИЕ и ФОРМЫ ПАРАЗИТИЗМА.

- **План лекции:**

- 1. БИОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ в ПРИРОДЕ. ПАРАЗИТИЗМ,**
характеристика как явления;
- 2. ФОРМЫ ПАРАЗИТИЗМА,** классификация;
- 3. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПАРАЗИТИЗМА;**
- 4. ЦИРКУЛЯЦИЯ ПАРАЗИТОВ в ПРИРОДЕ,**
природные ПАРАЗИТОЦЕНОЗЫ,
СВЕРХПАРАЗИТИЗМ, ПСЕВДОПАРАЗИТИЗМ,
СОЦИАЛЬНЫЙ ПАРАЗИТИЗМ;

МЕЖВИДОВЫЕ БИОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ в БИОЦЕНОЗАХ, эколого-функциональный аспект -

СИМБИОЗ:

1. МУТУАЛИЗМ

(ВЗАИМОПОЛЕЗНОЕ
СОСУЩЕСТВОВАНИЕ –
бактерии кишечника
ЧЕЛОВЕКА)

2. КОММЕНСАЛИЗМ

(ОДНОСТОРОННЯЯ ПОЛЬЗА
без УЩЕРБА другой СТОРОНЕ –
амебы в ротовой
полости ЧЕЛОВЕКА)

3. ХИЩНЕЧЕСТВО

(ОДНОКРАТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
в качестве ИСТОЧНИКА ПИЩИ
путем ЛИШЕНИЯ ЖЕРТВЫ ЖИЗНИ)

4. ПАРАЗИТИЗМ

(МНОГОКРАТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
в качестве ИСТОЧНИКА ПИЩИ,
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ в качестве
МЕСТООБИТАНИЯ);

АНТИБИОЗ:

1. НЕВОЗМОЖНОСТЬ

СОСУЩЕСТВОВАНИЯ на
одной ТЕРРИТОРИИ – ПЛЕСЕНИ,
выделяющие в СРЕДУ
АНТИБИОТИКИ, и

МИКРООРГАНИЗМЫ;

Паразитизм — это форма сожительства двух организмов, где один — его называют паразитом, использует другого — его называют — хозяином, в качестве источника питания и места обитания, связан с ним в своем биологическом цикле и причиняет ему вред.

- **Явление паразитизма имеет
медицинские аспекты**

1. Наличие **МЕДИЦИНСКОГО АСПЕКТА ПАРАЗИТИЗМА** является основанием к оформлению и развитию в качестве самостоятельного **НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО** направления **МЕДИЦИНСКОЙ ПАРАЗИТОЛОГИИ**;

2. МЕДИЦИНСКАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ изучает особенности **СТРОЕНИЯ ФИЗИОЛОГИИ, БИОХИМИИ, ГЕНЕТИКИ паразитов и ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ ПАРАЗИТОВ ЛЮДЕЙ**, характер взаимоотношений в системе **“ПАРАЗИТ-ХОЗЯИН”** на уровне **ОСОБЕЙ и ПОПУЛЯЦИЙ** с целью **РАЗРАБОТКИ** эффективных методов **ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ** и **ПРОФИЛАКТИКИ ПАРАЗИТАРНЫХ** заболеваний **ЛЮДЕЙ**;

ПАРАЗИТИЗМ это ФОРМА МЕЖВИДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ организмов в БИОЦЕНОЗАХ ,т.е. это ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ) -

1. ПАРАЗИТИЗМ – это **ФОРМА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ** организмов **2-х ВИДОВ** в естественной **СРЕДЕ ОБИТАНИЯ**, когда представители одного **ВИДА (ПАРАЗИТИРУЮЩЕГО)** используют представителей другого **ВИДА (ХОЗЯИН)**, причем **НЕОДНОКРАТНО** или **ПОСТОЯННО**, как **ИСТОЧНИК ПИЩИ** и **МЕСТООБИТАНИЕ**;
2. В отличие от **ХИЩНИКА**, убивающего **ЖЕРТВУ** в целях **ОДНОКРАТНОГО** использования ее как **ИСТОЧНИКА ПИЩИ**, **ПАРАЗИТ**, как правило, не демонстрирует в отношении **ХОЗЯИНА** максимальной **АГРЕССИВНОСТИ**, так как **ГИБЕЛЬ ХОЗЯИНА** нередко означает **СМЕРТЬ ПАРАЗИТА (см. ТУМОРОТРОПИЗМ ТРИПАНОСОМ)**;
3. Следовательно, существуют **БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ** и **БИОМЕДИЦИНСКИЙ** аспекты **ПАРАЗИТИЗМА - МЕДИЦИНСКИЙ АСПЕКТ** состоит в том, что **ПАРАЗИТОВ ЧЕЛОВЕКА** следует рассматривать как **ПАТОГЕННЫЙ ФАКТОР**;

ПАРАЗИТИРУЮЩИЕ ФОРМЫ есть во всех ГРУППАХ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ, что отражает ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ПРИРОДУ данного ЯВЛЕНИЯ

1. ПАРАЗИТАМИ являются все **ВИРУСЫ**;
ПАРАЗИТИРУЮЩИЕ ФОРМЫ известны среди **ПРОКАРИОТ**, в царствах **ГРИБЫ, РАСТЕНИЯ, ЖИВОТНЫЕ**;
2. От общего числа известных **ВИДОВ ЖИВОТНЫХ** ПАРАЗИТИРУЮЩИЕ ФОРМЫ (ЗООПАРАЗИТЫ) составляют **6-7%**;
3. ПАРАЗИТИРУЮЩИЕ ФОРМЫ *чаще встречаются среди относительно* НИЗКООРГАНИЗОВАННЫХ СУЩЕСТВ: *большая часть* ПАРАЗИТОВ-ЭУКАРИОТ *относится к типам* **ПРОСТЕЙШИЕ, ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ, КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ, ЧЛЕНИСТОНОГИЕ**;

4.* В 17 классах **ВТОРИЧНОРОТЫХ ЖИВОТНЫХ ПАРАЗИТИРУЮЩИМИ ФОРМАМИ** представлены отдельные **ВИДЫ;**

* из 37 классов **ПЕРВИЧНОРОТЫХ ЖИВОТНЫХ** 6 классов **СОСТОЯТ** исключительно из **ПАРАЗИТИРУЮЩИХ ФОРМ** и еще в 20 классах **ПАРАЗИТИРУЮЩИЕ ФОРМЫ** широко **ПРЕДСТАВЛЕНЫ;**

5. В подтипе **ПОЗВОНОЧНЫЕ** паразиты есть в классе **КРУГЛОРОТЫЕ** (**МИНОГИ, МИКСИНЫ**), в классе **МЛЕКОПИТАЮЩИЕ** – в отряде **РУКОКРЫЛЫЕ** (южноамериканские) **ЛЕТУЧИЕ МЫШИ-ВАМПИРЫ;**

РОЛЬ ПАРАЗИТИЧЕСКОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ЖИЗНИ

- * Распространенность **ПАРАЗИТИРУЮЩИХ ФОРМ** в мире **ЖИЗНИ** говорит о том, что **ПАРАЗИТИЧЕСКИЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ** является одним из путей к состоянию **БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА**;
- * Принципиальные моменты в существовании **ПАРАЗИТИРУЮЩИХ ФОРМ** являются: использование организмом **ПАРАЗИТА** известных свойств организма **ХОЗЯИНА**: **ПИТАНИЕ**, **РАССЕЛЕНИЕ** и некоторые другие;
- * **ПАРАЗИТИЧЕСКИЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ** в системе “**ПАРАЗИТ-ХОЗЯИН**”, возникает в природе **КОЭВОЛЮЦИОННЫМ** путем;

НАРЯДУ с **ПАРАЗИТАМИ**, „ **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ**
принцип» используется **ЗООЛОГАМИ** для
выделения ряда других **ГРУПП ОРГАНИЗМОВ** :

1. ПАРАЗИТОИДЫ:

пример – **НАЕЗДНИКИ** (перепончатокрылые насекомые, родственные **ОСАМ**): **они откладывают ЯЙЦА в ЛИЧИНКИ или в ЯЙЦА представителей других ВИДОВ;**

ЛИЧИНКИ НАЕЗДНИКОВ вначале ведут **ОБРАЗ ЖИЗНИ**, типичный для **ПАРАЗИТОВ**, но к моменту превращения во **ВЗРОСЛУЮ ФОРМУ** вызывают гибель **ХОЗЯИНА**, тело которого поедают, т.е. ведут себя как **хищники**

2.ГЕМИСАПРОФИТЫ:

*** выделяя яды, они убивают жертву и питаются мертвыми тканями, но САПРОФИТНЫМ СПОСОБОМ;**

*** с мертвого субстрата ГЕМИСАПРОФИТЫ переходят на ЖИВЫЕ ТКАНИ, становясь ПАРАЗИТАМИ; затем ситуация ПОВТОРЯЕТСЯ; (например некоторые ГРИБЫ).**

4. ВЫСОКАЯ ПЛОДОВИТОСТЬ;

**5. СИНХРОНИЗАЦИЯ ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ
ПАРАЗИТА И ХОЗЯИНА;**

**6. МОДИФИКАЦИЯ ОБРАЗА ЖИЗНИ ХОЗЯИНА
ПАРАЗИТОМ;**

**7. ПАРАЗИТ увеличивает длительность
жизни ХОЗЯИНА (например
ПРОТИВООПУХОЛЕВАЯ АКТИВНОСТЬ
Trypanosoma cruzi);**

ПАРАЗИТИЗМ как ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ, некоторые ТИПИЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

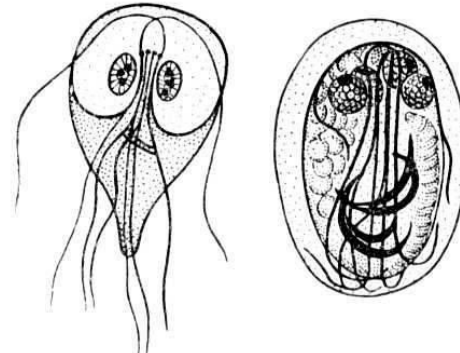
8. СРЕДА ЖИЗНИ организмов, ведущих **ПАРАЗИТИЧЕСКИЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ**, характеризуется важной **ОСОБЕННОСТЬЮ**: в ней выделяют :

***СРЕДУ 1-го ПОРЯДКА**: (живой **ОРГАНИЗМ-ХОЗЯИН**) и

***СРЕДУ 2-го ПОРЯДКА** (**ВНЕШНЯЯ ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА**);

Разделы медицинской паразитологии

- Протозоология



лямблия

- Гельминтология

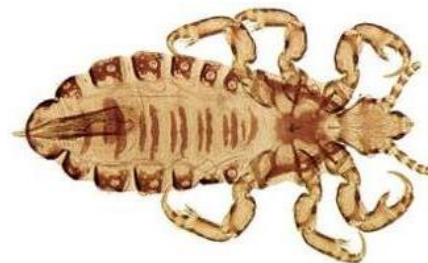


цепень

- Арахноэнтомология



клещ



вошь

ВРЕМЯ КОНТАКТА ПАРАЗИТА и ХОЗЯИНА:

= **ВРЕМЕННЫЙ** (обычен контакт с **ХОЗЯИНОМ** на время **ПИТАНИЯ**, примеры - кровососущие **ЧЛЕНИСТОНОГИЕ**),

= **ПОСТОЯННЫЙ** (= **СТАЦИОНАРНЫЙ – ПАРАЗИТ** находится в контакте с **ХОЗЯИНОМ** всю **ЖИЗНЬ**, примеры – **вши, трихинелла спиральная** =;

= **ПЕРИОДИЧЕСКИЙ – ПАРАЗИТ** часть **ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА** проводит вне контакта с **ХОЗЯИНОМ**, то есть ведет **СВОБОДНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ**, примеры – **аскарида, угрица кишечная**);

Стадия ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

. Стадия **ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА**, на которой осуществляется **ПАРАЗИТИЧЕСКИЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ**:

1. **ЛАРВАЛЬНЫЙ** (**ЛИЧИНОЧНАЯ** стадия, примеры – оводы, вольфартова муха),

2. **МАГИНАЛЬНЫЙ** (**ПОЛОВОЗРЕЛАЯ** стадия, примеры – аскарида, кривоголовка 12-перстной кишки);

ФОРМЫ ПАРАЗИТИЗМА, КЛАССИФИКАЦИЯ

Роль ХОЗЯИНА выполняют представители
ОДНОГО (ограниченного числа) или МНОГИХ
ВИДОВ ЖИВОТНЫХ:

1. МОНОСПЕЦИФИЧНЫЕ ПАРАЗИТЫ (АСКАРИДА
человеческая, свиная, лошадиная), частая
причина МОНОСПЕЦИФИЧНОСТИ ПАРАЗИТОВ –
потребность в строго определенной ПИЩЕ
(МОНОФАГИЯ),

2. ПОЛИСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПАРАЗИТЫ, нередкая
причина ПОЛИСПЕЦИФИЧНОСТИ ПАРАЗИТОВ –
возможность питаться ПИЩЕЙ, различающейся по
определенным характеристикам (ПОЛИФАГИЯ);

Положение ПАРАЗИТА на или в организме ХОЗЯИНА:

1. ЭКТОПАРАЗИТЫ -паразитируют, находясь **НА ПОКРОВАХ** организма **ХОЗЯИНА**, (кровососущие **ЧЛЕНИСТОНОГИЕ**),

2. ЭНДОПАРАЗИТЫ (паразитируют, находясь **ВНУТРИ** организма **ХОЗЯИНА**:

а) ПОЛОСТНЫЕ ПАРАЗИТЫ

ведут **ПАРАЗИТИЧЕСКИЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ** в **ПОЛОСТНЫХ ОРГАНАХ**, которые сообщаются с внешней средой, (аскарида, легочный сосальщик,)

в). **КРОВЕПАРАЗИТЫ** ведут **ПАРАЗИТИЧЕСКИЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ** в **КРОВИ**, примеры –лейшмании, малярийный плазмодий,

г) ТКАНЕПАРАЗИТЫ ведут **ПАРАЗИТИЧЕСКИЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ** в различных **ТКАНЯХ**(ришта);

- Нематодозы



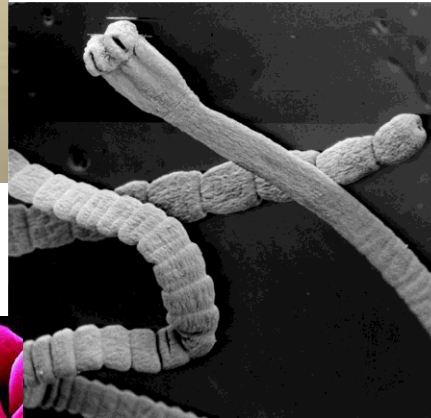
Аскарида

- Трематодозы



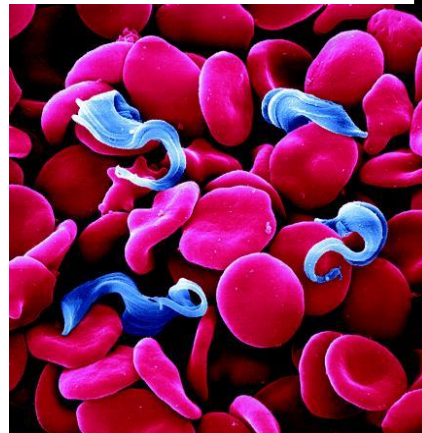
Кошачий сосальщик

- Цестодозы



Цепень

- Протозоозы



Трипаносома

Предпосылки к паразитическому образу жизни:

- Низкий уровень организации паразита.
- Малые размеры тела.
- Наличие систем адаптаций и уклонений от защитных механизмов хозяина

Некоторые ТИПИЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАРАЗИТИРУЮЩИХ ФОРМ

1. МАЛЫЕ РАЗМЕРЫ (в сравнении с **РАЗМЕРАМИ** организма **ХОЗЯИНА**): известны **ПАРАЗИТИРУЮЩИЕ ФОРМЫ** очень **КРУПНЫХ РАЗМЕРОВ** - **ШИРОКИЙ ЛЕНТЕЦ** (длиной **10-12 метров**), обитающий в кишечнике **ЧЕЛОВЕКА** и **КРУПНЫХ ХИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ**, а также **КРУГЛЫЙ ЧЕРВЬ** *Placentonema gigantissima* (длиной до **30 метров** и более), обитающий в плаценте **КАШЕЛОТА**: при значительной длине **МАССА** тел **ЧЕРВЕЙ** составляет несколько десятков грамм, что всё равно несравнимо меньше **МАССЫ** тел **ХОЗЯЕВ**;

АДАПТАЦИИ ПАРАЗИТОВ К ПАРАЗИТИЧЕСКОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ

- **Высокая плодовитость и особенности половой системы.**
- **Адаптации для прикрепления к телу хозяина.**
- **Антигенная мимикрия.**
- **Выработка веществ, подавляющих иммунную систему хозяина.**
- **Выработка антипротеолитических ферментов.**
- **Инкапсуляция паразитов.**
- **Внутриклеточное паразитирование.**

- **Наличие органов ориентации.**
- **Наличие органов проникновения.**
- **Использование переносчиков для своего широкого расселения в экосистемах.**
- **Высшая степень адаптации – т.е. полная зависимость паразита от жизнедеятельности хозяина**
- **Синхронизация жизненного цикла паразита с жизнью хозяина.**



Классификация паразитов

1. По обязательности паразитического образа жизни:

- Ложные паразиты.
- Истинные паразиты.
- Облигатные паразиты.
- Факультативные паразиты.

2. По времени контакта: Временные и постоянные.

3. По локализации:

- Эктопаразиты .
- Эндопаразиты: внутриклеточные, тканевые, полостные и органые.

Сверхпаразиты.

Совокупность эволюционно сложившихся и закрепившихся последовательных стадий развития паразита от исходной стадии (яйцо, циста) до конечной (половозрелой стадии) называется Жизненный цикл паразита.

Виды хозяев

- Окончательный или дефинитивный.
- Промежуточный.
- Резервуарный.

Патогенное действие паразита на организм хозяина

1. Механическое воздействие.
2. Трофическое.
3. Токсическое.
4. Иммунологическое.



Кол-во хозяев и их вид	Паразитарная система	Классификация паразитов	Примеры
<p><u>Один хозяин</u> – весь цикл развития паразита проходит в одном хозяине.</p>	<p>Двухзвенная 1 паразит – 1 хозяин</p>	<p>Моноксенные паразиты</p>	<p>Аскарида</p>
<p><u>2 хозяина:</u> 1 окончательный и 1 промежуточный.</p>	<p>Трехзвенная 1 паразит и 2 хозяина.</p>	<p>Диксенные паразиты</p>	<p>Вооруженный цепень</p>
<p><u>3 хозяина:</u> 1 окончательный и 2 промежуточный.</p>	<p>Четырехзвенная 1 паразит и 3 – хозяина</p>	<p>Триксенные паразиты</p>	<p>Кошачий сосальщик</p>

- Стадия развития паразита, на которой он поражает хозяина (напр., человека) и после этого продолжает свое развитие называется ***Инвазионной***.

- Эволюционно сложившаяся способность к перемещению паразита из организма одной особи в другую – получила название **механизма передачи**.
- ***Путь передачи*** – совокупность элементов внешней среды (факторов передачи), обеспечивающих перенос возбудителя из одного организма в другой в конкретных условиях.

Переносчики - Организмы, обеспечивающие циркуляцию возбудителя в природе:

- Механические переносчики



- Специфические (облигатные) переносчики



Механизмы и пути передачи

I. Контактный механизм

- Контактно-бытовой путь
- Контактно-половой путь

Перкутанный путь

II. Аспирационный механизм

- Воздушно-капельный путь
- Воздушно-пылевой путь

III. Фекально-оральный механизм

1. Пероральный путь

- пищевой путь – через обсемененные продукты ...
- водный путь
- контактно-бытовой путь
- мушиный путь
- почвенный путь

2. Алиментарный путь

IV. Трансмиссивный механизм и путь

V. Искусственный (артифициальный) механизм

1. Инъекционный путь
2. Гемотрансфузионный путь
3. Ассоциированный путь

VI. Вертикальный механизм

- Трансплацентарный путь

- **Природно-очаговые заболевания** - это группа инвазий, возбудители которых существуют в определенных биогеоценозах независимо от человека.

Для них характерно:

1. Циркуляция возбудитель в природе независимо от человека.
2. Резервуаром возбудителя служат дикие животные
3. Болезни распространяются не повсеместно, а на ограниченной территории с определенными биогеоценозами.

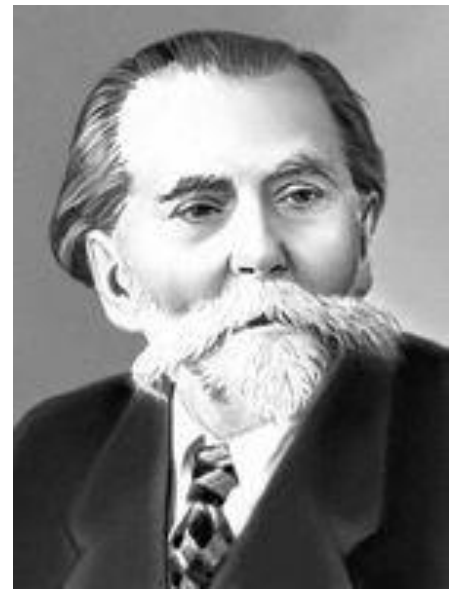


**Евгений
Никанорович
Павловский
(1884 – 1965)**

Трансмиссивные	Нетрансмиссивные
Путь передачи	
Трансмиссивный путь	Не трансмиссивные пути
Компоненты очага	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ возбудитель, ➤ резервуар, ➤ переносчика (специф) ➤ определенные условия природной среды. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ возбудитель, ➤ резервуар, ➤ определенные условия природной среды.
Примеры	
<ul style="list-style-type: none"> • малярия, • лейшманиоз, • трипаносомоз и др. 	<ul style="list-style-type: none"> • описторхоз, • дифиллоботриоз, • трихинеллез и др.

Девастация – повсеместное уничтожение возбудителя определенной инфекционной болезни, достигаемое проведением комплекса лечебных, профилактических, санитарных и организационных мероприятий.

Дегельминтизация – это раздел девастации, комплекс лечебно-профилактических мероприятий по оздоровлению населения и животных от гельминтозов.



**Константин
Иванович
Скрябин
(1878 – 1972)**



***Спасибо
за внимание!***

ПРОТОЗООЛОГИЯ



ПРОСТЕЙШИЕ

Protozoa

Классификации:

Классы:

1. Саркодовые-Sarcodina
2. Жгутиковые-Flagellata
3. Ресничные – Ciliata, Инфузории
4. Споровики-Sporozoa

НОВАЯ классификация простейших (1980) – подцарство Protozoa:

- 1. Тип-Саркомастигофора (25 тыс.видов)
- 2. Тип-Апикомплексы (4800 видов)
- 3. Тип-Микроспоридии (800 видов)
- 4. Миксоспоридии (875 видов)
- 5. Инфузории (7500 видов)
- 6. Лабиринтулы (35 видов)
- 7. Асцетоспоровые (30 видов)

Type-sarcomastigophora has three subtypes

- 1. Subtype flagellates (Mastigophora)
- Class of plant flagellates
- (Phytomastigophorea)
- Class of animal flagellates
- (Zoomastigophorea)
- parasitic groups:
- * Kinetoplastidy (trypanosomes, leishmania)
- * Diplomonad (Giardia)
- * Trihomonadovye (Trichomonas - bowel, urogenital)
- 2. Subtype opaline (Opalinata)
- 3. Subtype sarkodovyh (Sarcodina)

•

Подтип Саркодовые три класса:

- 1. Класс корненожек – Rhizopoda
представляет интерес для медицины;
в нем различают несколько отрядов, но для нас
будет важен отряд амёб–
Амебина

АМЕБЫ

В лабораторной практике при исследовании кишечного содержимого приходится сталкиваться с более редко встречающимися видами амеб, но имеющих диагностическое значение.

- **АМЕБА ГАРТМАНА (Entamoeba hartmani)**
- обнаруживается в среднем у 10%-ый исследуемых.
- Обитает – просвет толстой кишки; питается её содержимым; в ткань не внедряется; эритроциты не фагоцитирует.
- Вегетативные формы размером 5-10 мкм, округлые, цитоплазма мелкозерниста, вакуолизирована, движения невидимы.
- **АМЕБА ГАРТМАНА** образует Цисты, они похожи на цисты дизентерийной амебы, но в йодном растворе окрашиваются интенсивнее, что и является отличительным признаком
- **Выявлены случаи носительства гартманелл здоровыми людьми (в носоглотке).** Вероятно, эти амебы заносятся в носоглотку грязными руками из почвы, затем по обонятельным нервам проникают в головной мозг, где размножаются в сером веществе.

АМЕБА КАРЛИКОВАЯ (Endolimax nana)

- **АМЕБА КАРЛИКОВАЯ (Endolimax nana)** - вегетативная форма 5-12 мкм, живет в просвете толстой кишки, цитоплазма нафарширована бактериями шаровидной и палочковидной формы. Цисты мелкие – 5-9 мкм., встречаются у 25%-ый обследуемых.

АМЕБА ГАРТМАНА (*E. hartmani*)

Трофозоит

E. Hartmani

Небольшое

Ядро, с центральной

Кариосомой и

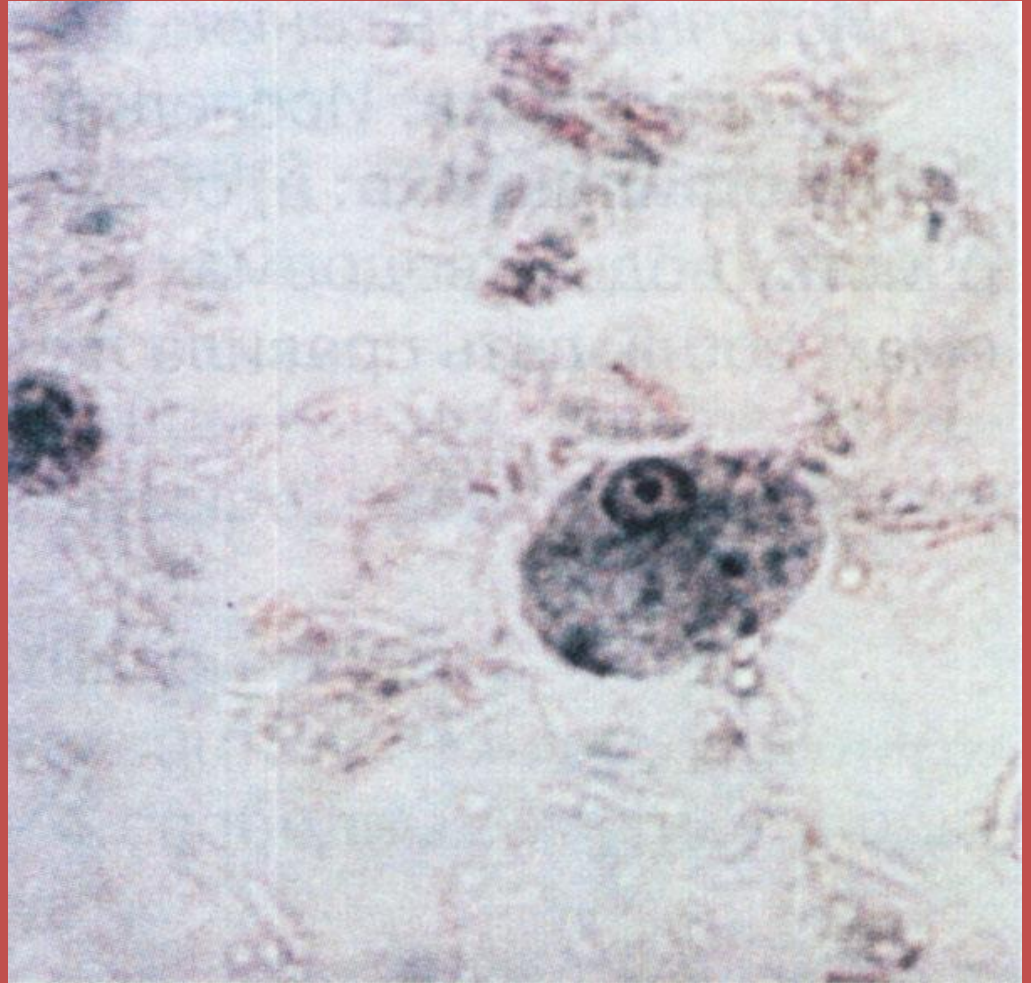
Периферическим

Хроматином.

Никогда

Не содержит

эритроцитов



АМЕБА БЮЧЛИ (JODAMOEVA BUTSCHLI)

АМЕБА БЮЧЛИ (JODAMOEVA BUTSCHLI) – ИМЕЕТ СХОДСТВО С ПРОСВЕТНОЙ ФОРМОЙ ДИЗЕНТЕРИЙНОЙ АМЕБЫ; ЕЁ РАЗМЕРЫ 5-25 МКМ, НО ЧАЩЕ 8-13 МКМ, ФОРМА ОКРУГЛАЯ; ЦИТОПЛАЗМА НЕ РАЗГРАНИЧЕНА НА ЭКТОПЛАЗМУ И ЭНДОПЛАЗМУ, МЕЛКОЗЕРНИСТАЯ, ВАКУОЛИЗИРОВАННАЯ, НАФАРШИРОВАНА МЕЛКИМИ БАКТЕРИЯМИ; ВСТРЕЧАЕТСЯ У 10%-ЫЙ ОБСЛЕДУЕМЫХ.

Цисты этой амебы неправильной формы, с неровными краями, размером 8-12мкм. Самым характерным является наличие гликогеновой вакуоли, имеющей четкие границы, при окраске йодным раствором приобретает темно-коричневый цвет.

ДИЕНТАМЕБА (DIENTAMOEBA FRAGILIS)

ДИЕНТАМЕБА (DIENTAMOEBA FRAGILIS)

- Вегетативная форма, размерами 8-9 мкм; содержит **два ядра**, цитоплазма мелкозернистая, сильно вакуолизирована.
- **Цист не образует.**
- Эта амеба встречается редко, обнаруживается в жидком стуле.
- Находится в симбиозе с острицами, трофозоиты прикрепляются к яйцам остриц, через которые вероятно и происходит заражение новых хозяев.
- Размножаясь в большом количестве в кишечнике человека, может вызвать **недолгие поносы**.

АМЕБЫ непатогенные:

- **1. Амеба ротовая (*Entamoeba gingivalis*) – распространена повсеместно, вегетативная форма достигает размеров 6-40 мкм, цитоплазма мелковакуолизирована, разделена на два слоя, движения тела замедленные, образует ложноножки. Может быть обнаружена в зубном налете, в карманах десен, в гное при их воспалении, а также в мокроте при расширении бронхов, в гное абсцессов легких и у больных раком легких, при воспалении челюстных костей. Считают, что ротовая амеба отягощает заболевания ротовой полости, но не является их причиной.**
У здоровых лиц обнаруживается в 80%-ый случаев, среди стоматологических больных дл 100%-ый случае.
ЦИСТ НЕТ!!! Заражение происходит через посуду, при поцелуях.

- **2. Кишечная амеба (*Entamoeba coli*)** – обитает в просвете толстой кишки, имеет размеры 20-40 мкм. Ядро пузырьковидной формы. Питается бактериями, остатками пищи, грибками. В ткани хозяина не проникает. По мере продвижения по кишечнику амеба в твердых фекальных массах либо отмирает, либо образует цисту и выводится во внешнюю среду. Циста также крупная по размерам 14-28 мкм, круглая по форме с числом ядер 8.
- Она широко распространена и встречается как у здоровых людей, так и людей, страдающих кишечными заболеваниями;
- В среднем, у 40% обследованных на наличие кишечных простейших, обнаруживают кишечную амебу

- .

Циста E.coli

- Кишечная Амеба,
- Окраска Йодом,
- Циста 8-ми ядерная,
- В данном случае - в поле зрения попали 3 ядра



ПАТОГЕННЫЕ АМЕБЫ

Entamoeba histolytica – дизентерийная амеба

- Entamoeba histolytica возбудитель **кишечного и внекишечного амёбиоза**;
- Географическое распространение повсеместно, что больше в странах с теплыми климатическими условиями;
- Локализация – слепая кишка, восходящая, поперечно-ободочная, печень, легкие, кожа и др.
- Морфологическая характеристика: 4-е вегетативные формы – трофозоит и циста. 1) Мелкая вегетативная форма – просветная **f. minuta** размером 15-20 мкм – не патогенна, движение медленное, эктоплазма слабо выражена;
- 2) Тканевая форма размером 20-25 мкм – патогенна. Эктоплазма выражена, видны радиально расположенные по периферии в ядре глыбки хроматина, движение активное, быстрое.
- 3) Крупная вегетативная форма – **forma magna** размером от 30-40 до 60-80 мкм. Типичный эритрофаг (гематофаг). Растворяет слизистую кишечника, разрушает капилляры, питается кровью, заглатывая эритроциты, образует кровоточащие язвы;
- 4) Предцистная форма -12-20 мкм, цитоплазма не дифференцирована, движения медленные;
- 5) **Циста** округлая с 4-мя ядрами. Незрелые цисты содержат хроматоидные тельца, а в зрелых цистах их нет.
- Все стадии образуются в процессе цикла.

Основные диагностические различия кишечной (1) и дизентерийной амеб (2)

Признак	Кишечная Амеба (1)	Дизентерийная амеба (2)
Размеры	20-40 мкм (15-35)	Форма minuta-15-25 мкм (просветная форма), Форма magna-27-60 мкм (тканевая форма)
Движения	Замедленные	Ложноножки, импульсивные
Циста размером	14-28 мкм	9-15 мкм
Число ядер цисты	8	4
Форма цисты	Круглая	Овальная, четко сферическая

Амебы в нативном свежем препарате

Форма, оболочка	(1) Чаще круглая, оболочка выражена резко	(2) Круглая, реже овальная, оболочка грубая, резко очерченная
Хроматоидные тела	В виде палочек и глыбок с закругленными краями, на фоне цитоплазмы в виде гомогенных образований	Видны очень редко в виде палочек с заостренными концами
Ядро	Не видно	Иногда видно

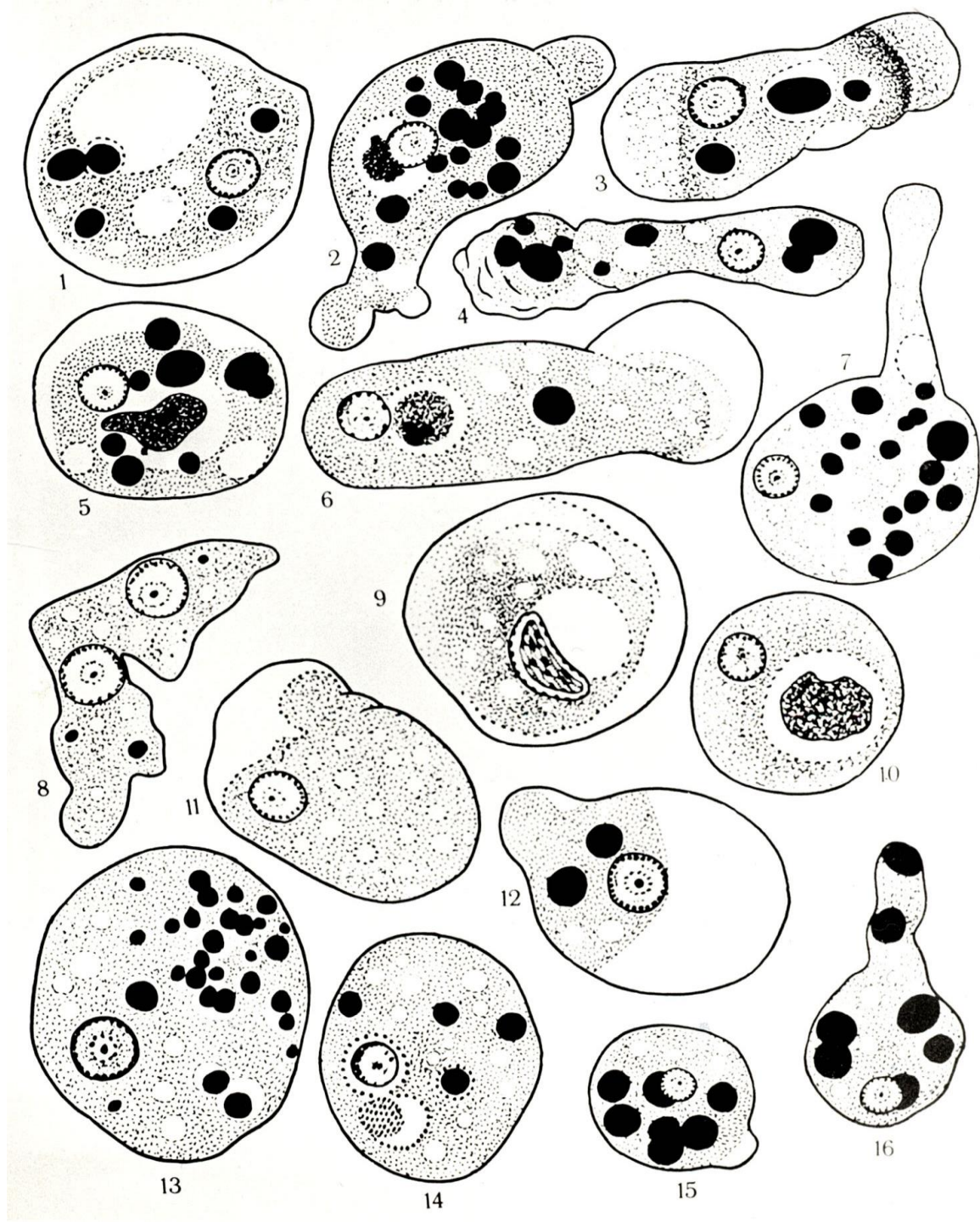
АМЕБЫ В ПРЕПАРАТАХ, ОКРАШЕННЫХ РАСТВОРОМ ЛЮГОЛЯ

ЯДРА	(1) ОТ 1 ДО 4	(2) ОТ 1 ДО 8
КАРИОСОМА	В ЦЕНТРЕ, НЕБОЛЬШИХ РАЗМЕРОВ	КРУПНАЯ, НЕПРАВИЛЬНОЙ ФОРМЫ, РАСПОЛОЖЕНА ЭКЦЕНТРИЧНО
ГЛИКОГЕНОВАЯ ВАКУОЛЬ	СВЕТЛОКОРИЧНЕВАЯ С РАСПЛЫВЧАТЫМИ КОНТУРАМИ, ЛУЧШЕ ВЫРАЖЕНА В МОЛОДЫХ ЦИСТАХ	В ЗРЕЛЫХ ЦИСТАХ ОБЫЧНО ОТСУТСТВУЕТ. У НЕЗРЕЛЫХ – ТЕМНАЯ, С РЕКИМИ ГРАНИЦАМИ

- Разные
стадии

Дизентерийной

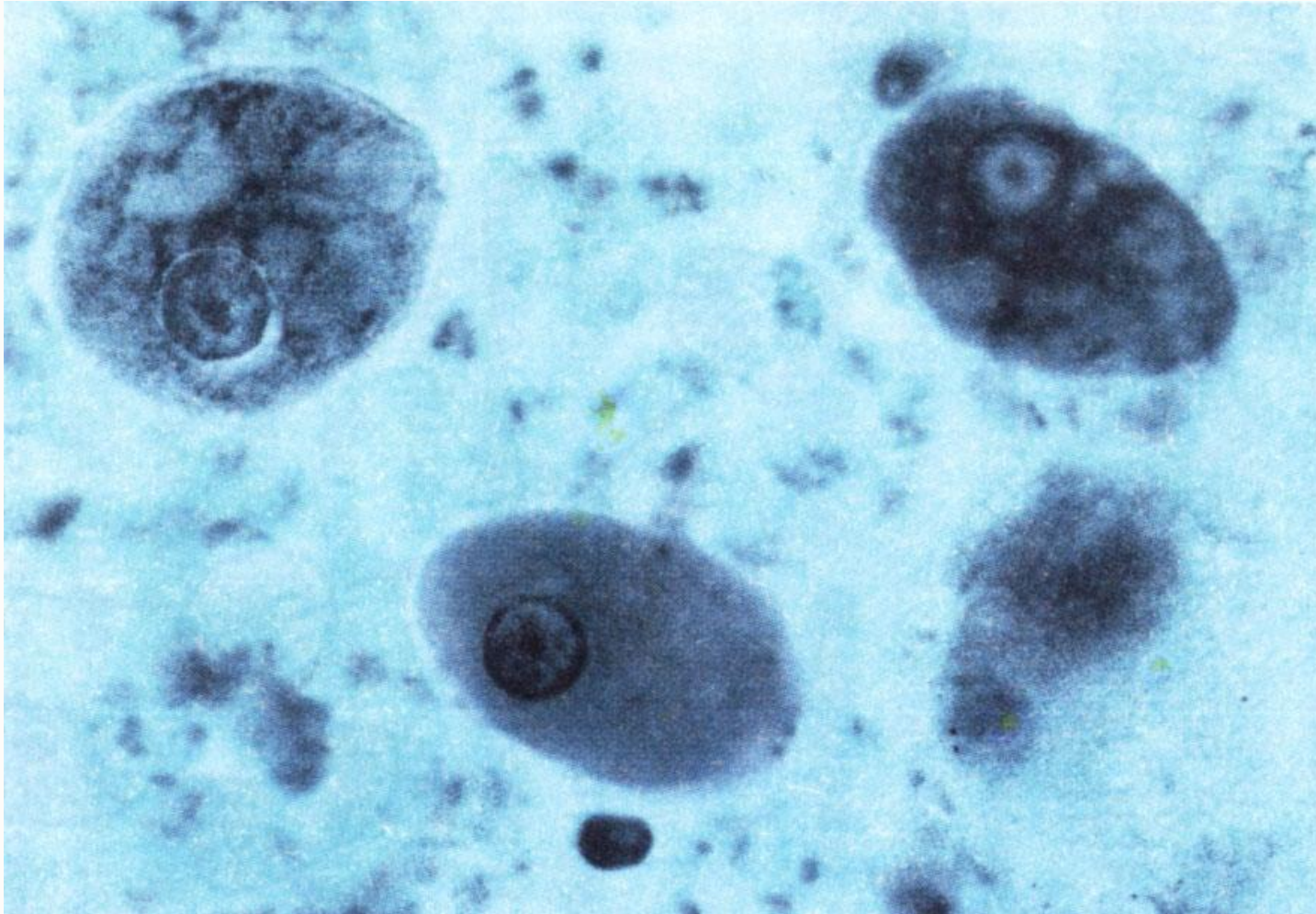
амебы



Трофозоит *Entamoeba histolytica*, заглатывающий эритроциты. Окраска йодом. Несколько эритроцитов уже находятся в пищеварительной вакуоли. Поэтому дизентерийную амёбу называют типичным гематофагом

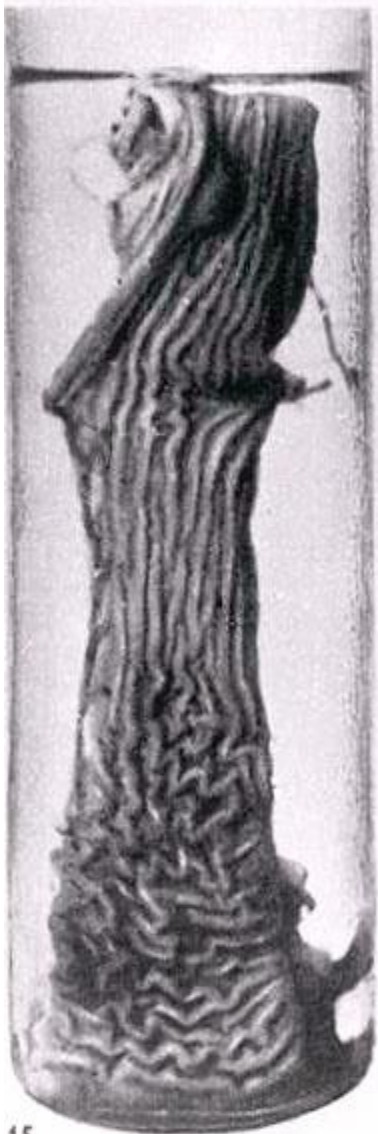


Трофозоиты дизентерийной амебы с вакуолизированной цитоплазмой (два сверху) и с четким ядром, в котором виден хроматин (внизу)



Поражения кишечника разными видами :

**15- норма, 16-ДИЗЕНТЕРИЙНОЙ ПАЛОЧКОЙ,
17-18 ДИЗЕНТЕРИЙНОЙ АМЕБОЙ С ОБРАЗОВАНИЕМ ЯЗВ.**



15



16

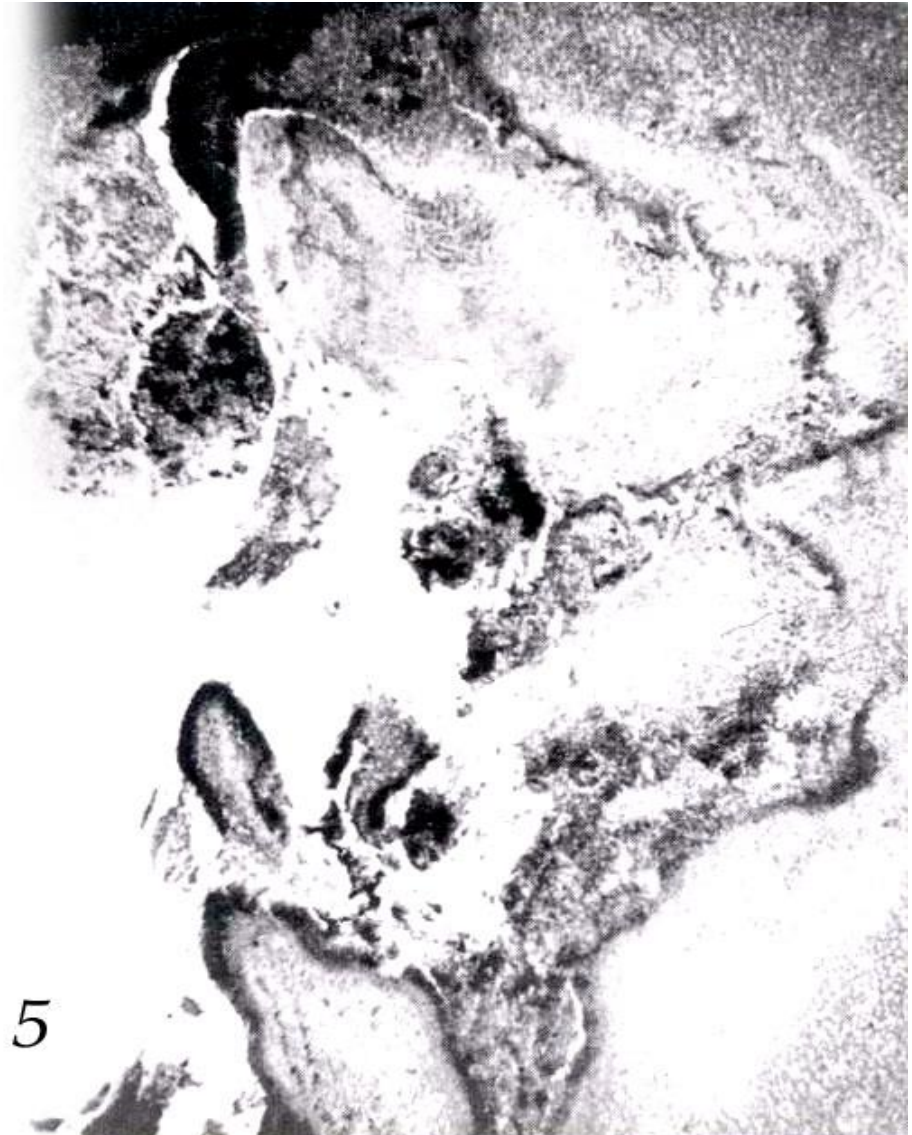


17

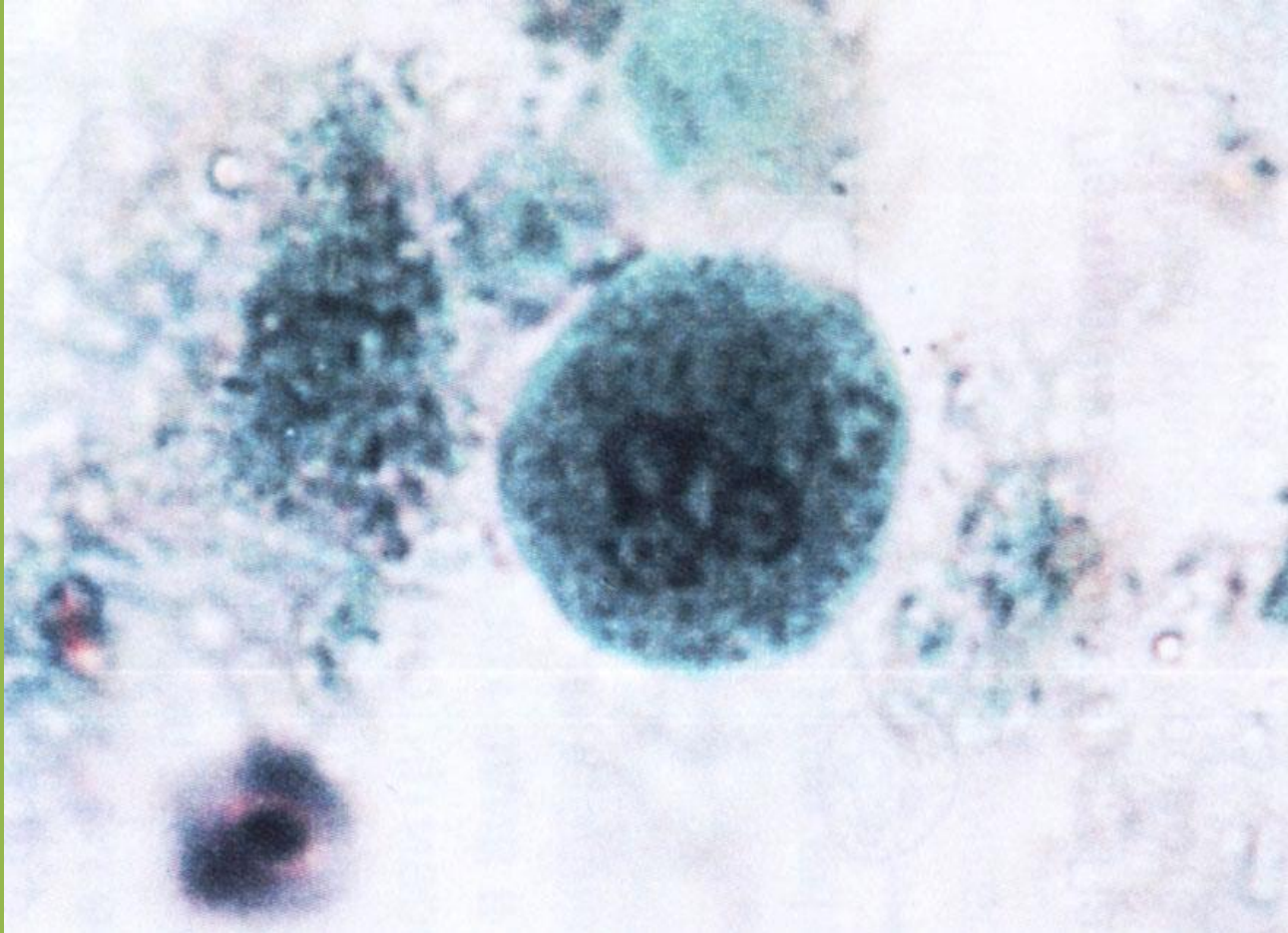


18

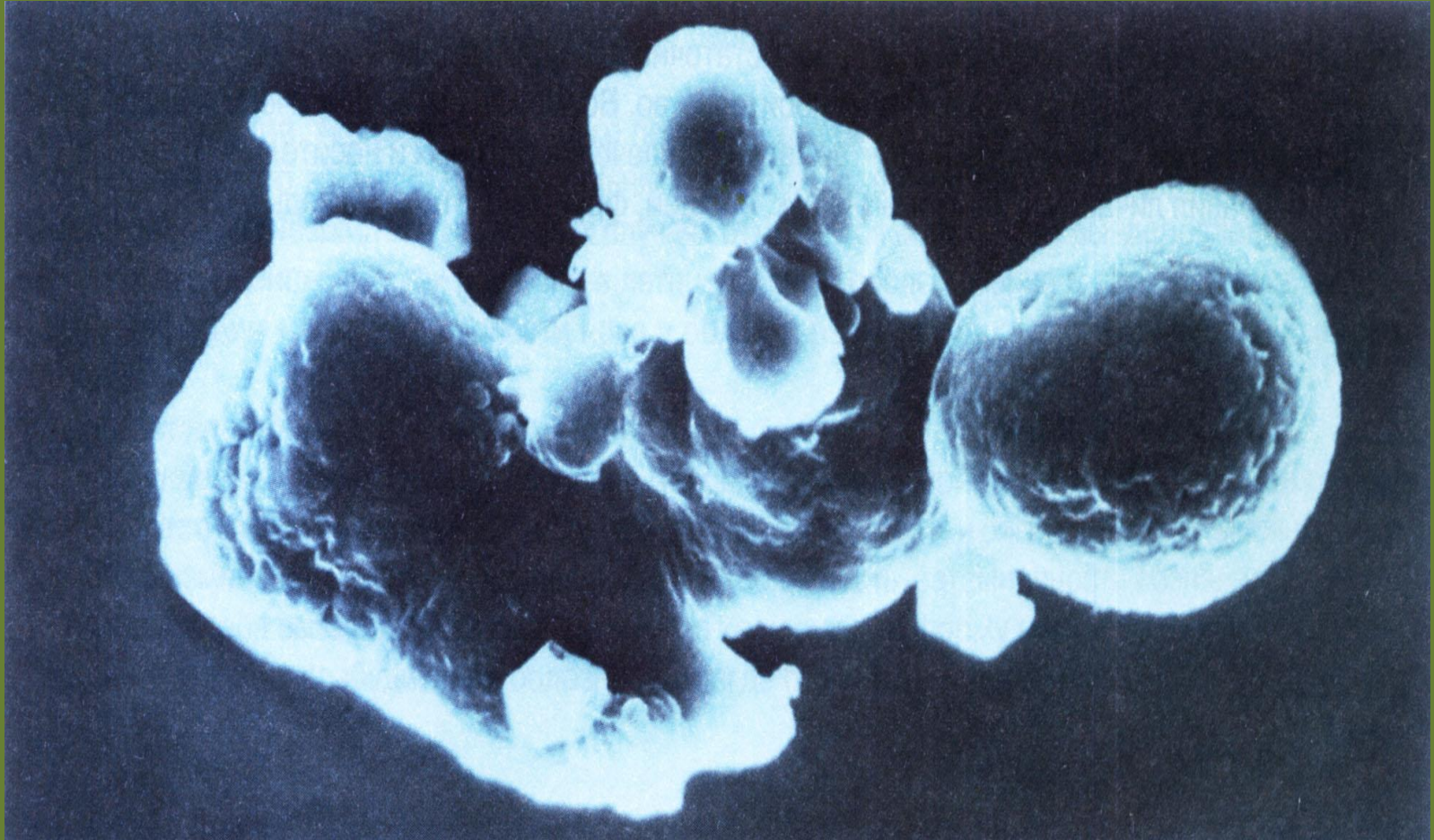
Патанатомия кишечника при дизентерийном амебиазе (язвы, некроз)



**Зрелая циста *Entamoeba histolytica*. Содержит 4 ядра.
Хроматоидных телец нет**



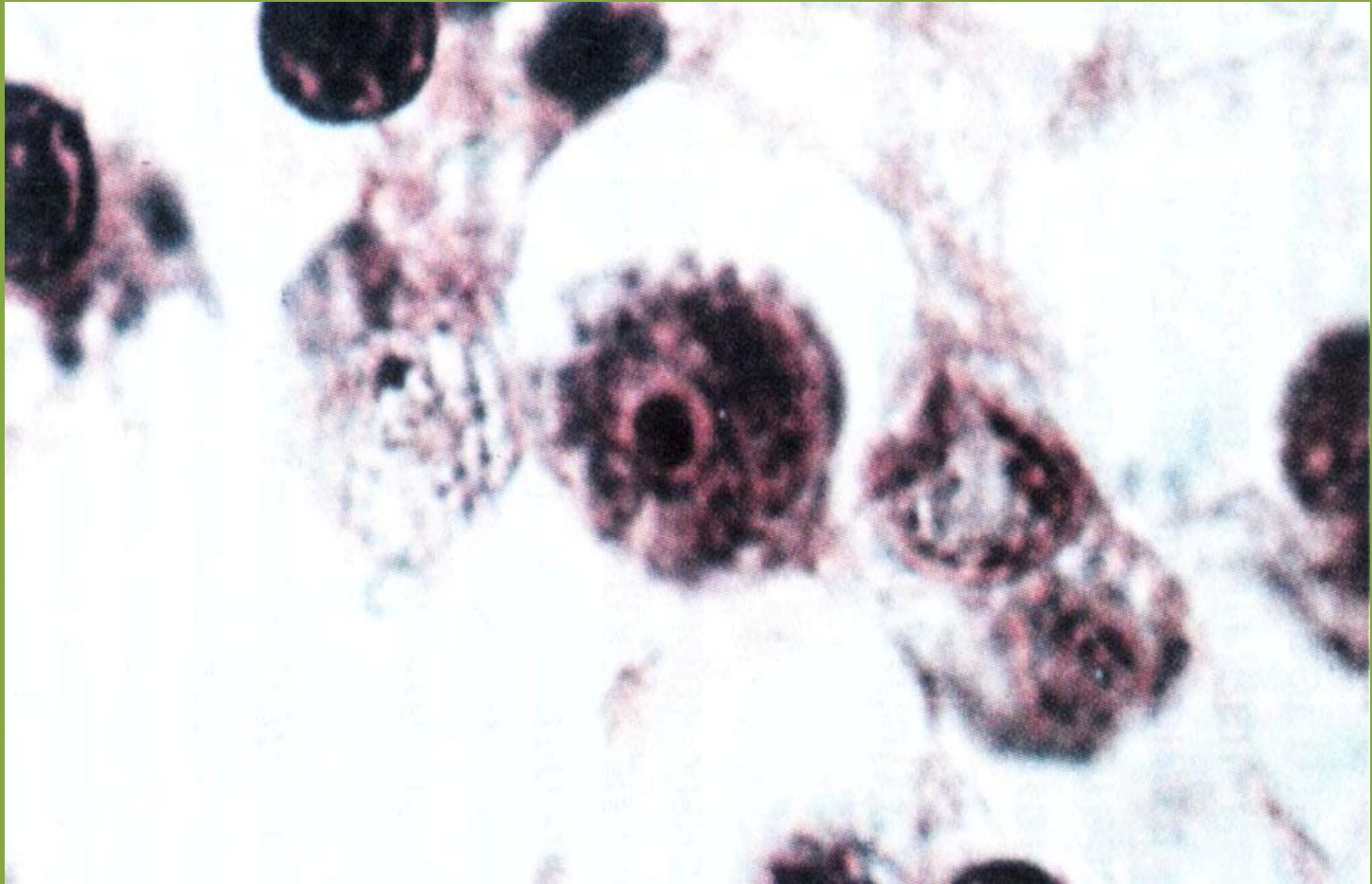
**Поверхность трофозоида и гранул крахмала
Entamoeba histolytica
(сканирующая электронная микроскопия)**



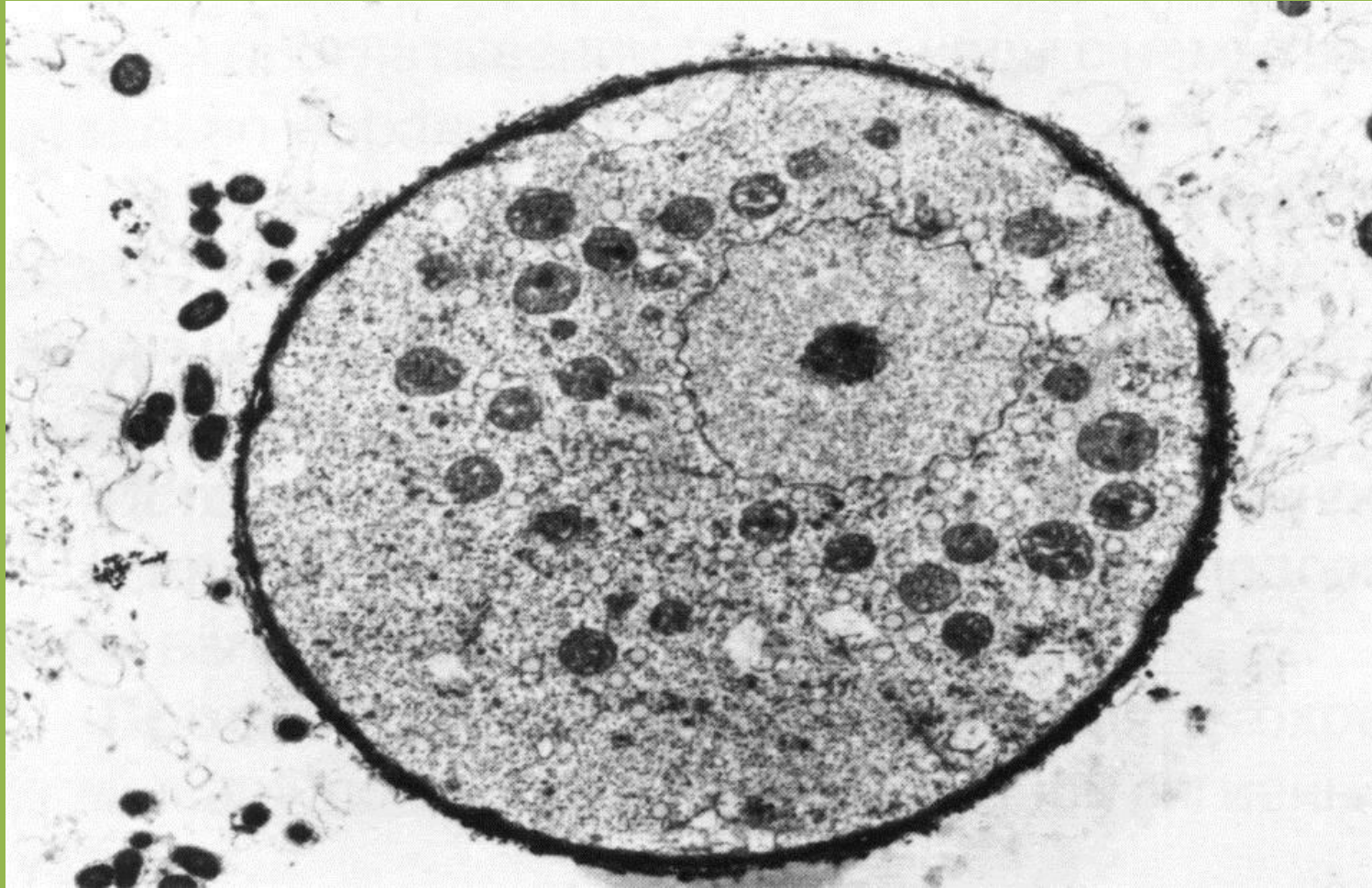
Naegleria fowleri

- Впервые в 1948 году Деррик в Новой Гвинее **ВЫЯВИЛ поражение головного мозга, которое описал как инфекцию свободноживущих амёб Naegleria.**
- **Цисты очень устойчивы к высушиванию, замораживанию, к дезинфицирующим средствам (хлорированной воде, увлажнителях кондиционерах).**
- Первичный амёбный менингоэнцефалит зарегистрирован почти во всех континентах земного шара США, Европа, Азия, Австралия, реже Африка, Англия.
- Попадает в организм при купании в грязной воде, через носовую полость проникает в мозговые оболочки, где размножаются и вызывают острый менингоэнцефалит.
- Прогноз – летальный исход.
- Наиболее часто поражаются дети!!!

**Трофозоит *Naegleria fowleri* в ткани мозга погибшего от первичного менингоэнцефалита
Ядро с крупной кариосомой**



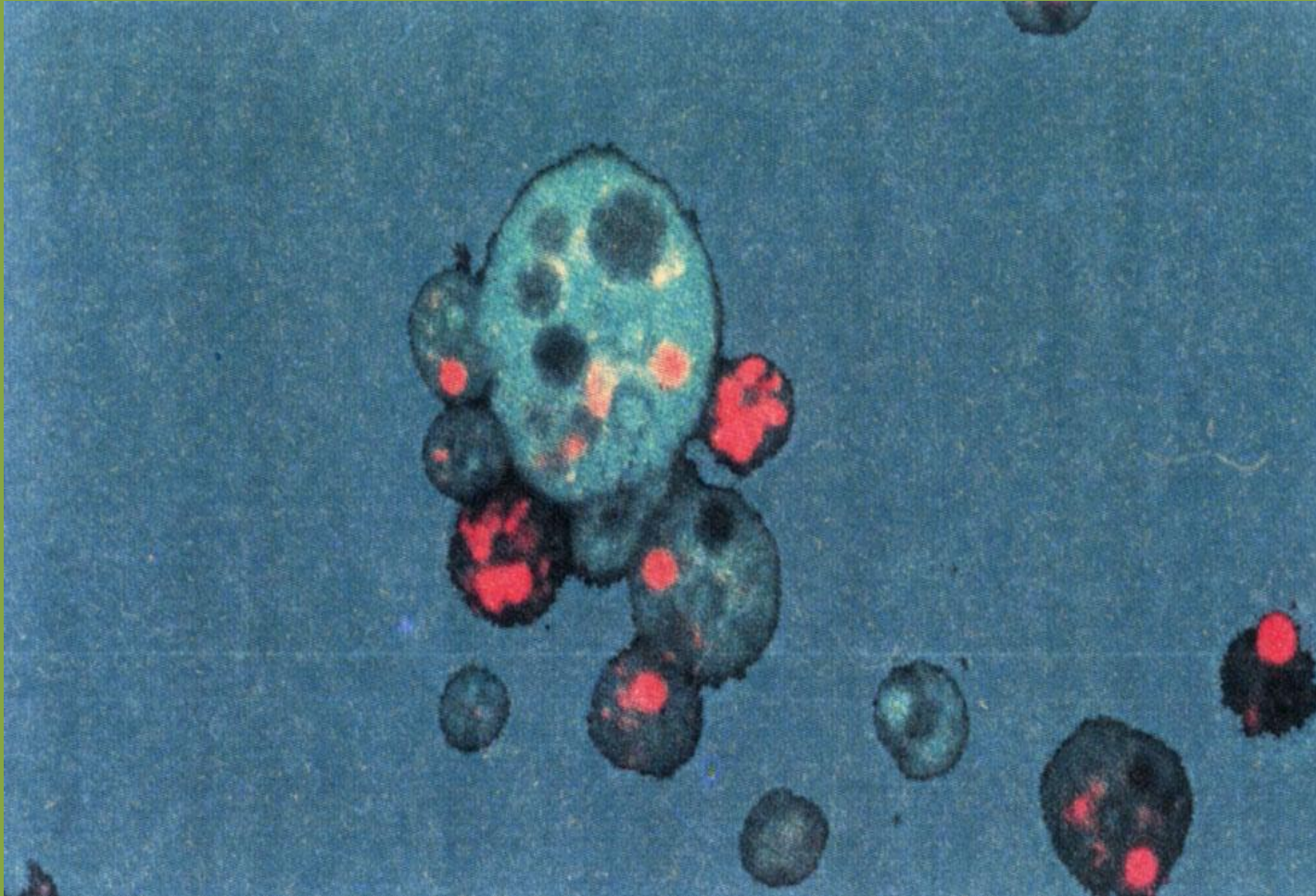
**Циста *Naegleria fowleri*. В цитоплазме видны митохондрии,
крупное ядро с кариосомой в центре.
Электронная микроскопия**



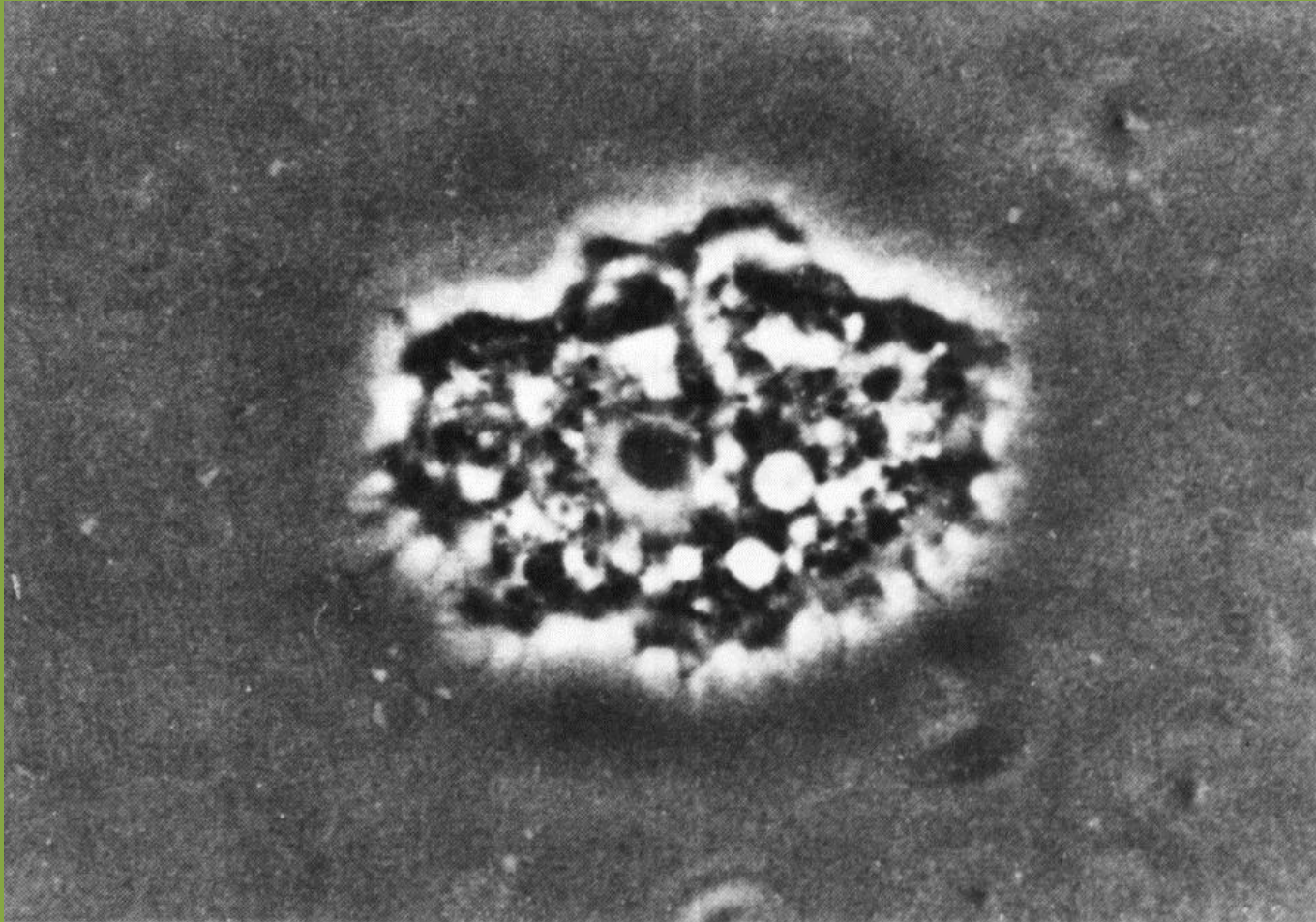
Асантамеба

- В 1965 году в Австралии впервые были выявлены случаи заболеваний, вызванные свободноживущими, почвенными амебами (сейчас регистрируются в большинстве стран).
- Образует устойчивые цисты, которые попадают в организм через пищеварительный тракт, при вдыхании, через травмированную кожу и роговицу.
- Заболевание проявляется по-разному в зависимости от путей проникновения.
- Характерным является образование **гранулем, содержащих амеб.**
- **У ослабленных больных и детей заболевание заканчивается менингоэнцефалитом и смертью.**
- Диагностируется только после смерти больных на основе гистологического исследования.

**Трофозоиты Асантамоеба ср. Люминисцентная
микроскопия, окраска акридином оранжевым, амеба в
центре с 2 ядрами**



Трофозоит *Acanthamoeba castellanii*, фазовоконтрастная микроскопия, имеет филаментозные псевдоподии и ядро в центре



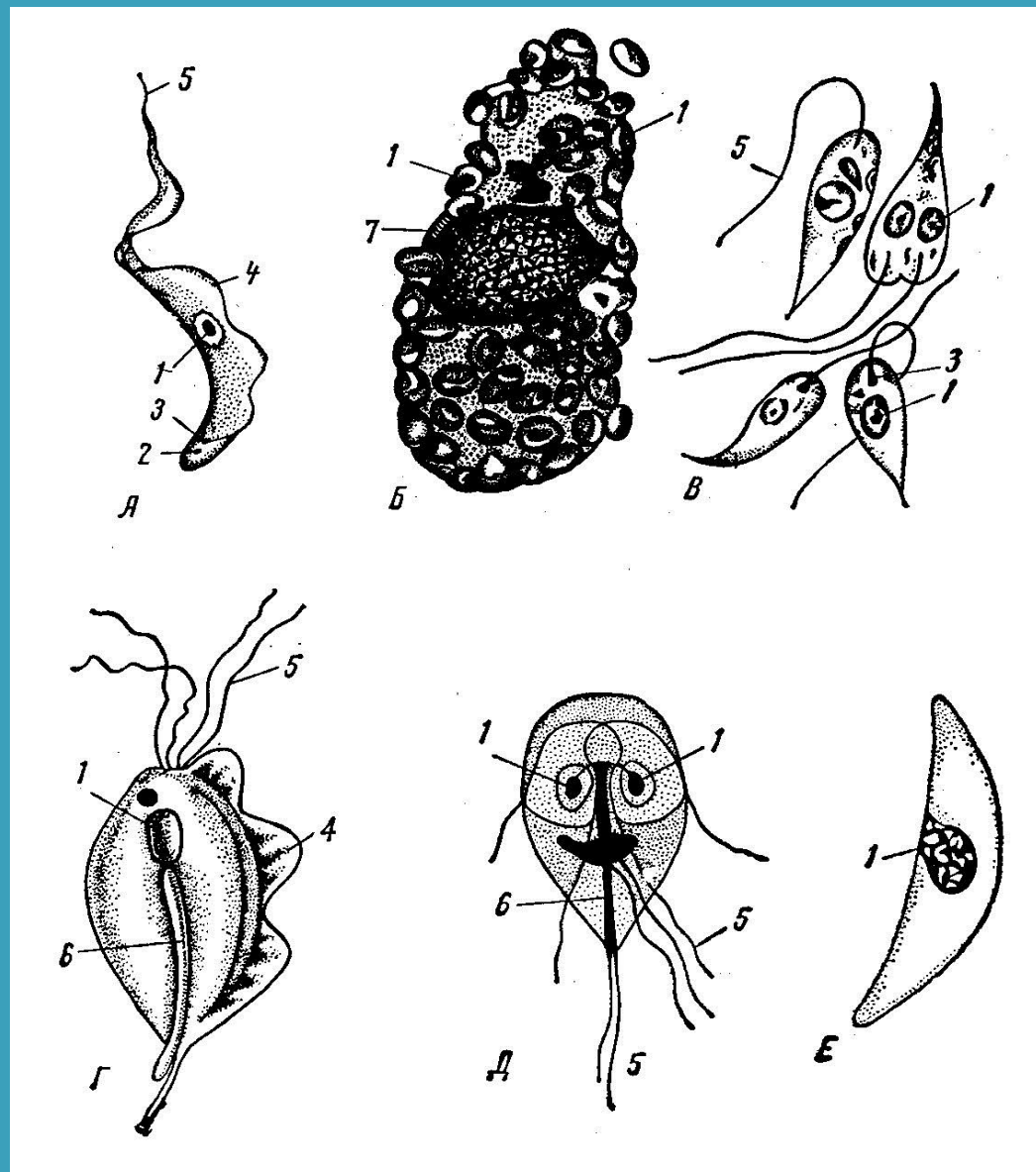
Жгутиконосцы:

- Наиболее приспособившиеся к паразитированию в разных органах и тканях, где жидкая или полужидкая среда (кровь, спинномозговая жидкость, лимфа, слизь, секреты желез и др.)
- **1. Многожгутиковые** – простой жизненный цикл; распространены повсеместно, не нуждаются в переносчике,
- Некоторые из них – условно патогенные.
- **2. Одножгутиковые**- сложный жизненный цикл;
- имеют обязательного переносчика, активно перемещающегося (мухи, клопы, комары, москиты).
- Человек является распространителем – амплифайером.
- Вызывают тяжелые заболевания, некоторые из них заканчиваются смертью (трипаносомоз).

- **Жгутиковые-
Flagellata**

Жгутиковые

- А-трипаносома,
- Б- лейшмании (безжгутиковые),
- В-лейшмании (жгутиковые из культуры Ткани),
- Г-трихомонада,
- Д-лямблия,
- Е-токсоплазма

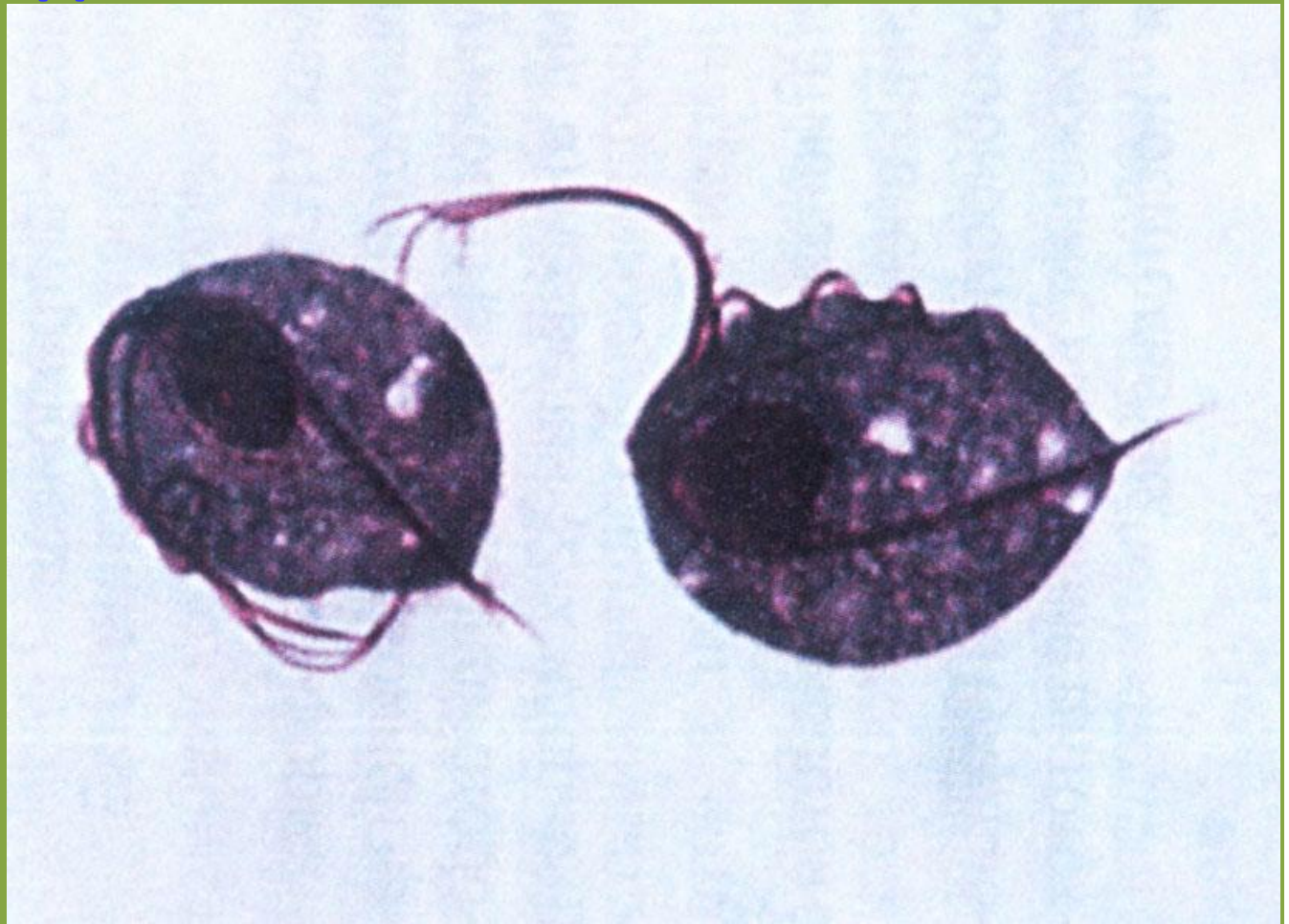


Трихомонады

- **Trichomonas hominis (трихомонада кишечная) :**
- Встречается повсеместно больных с кишечными заболеваниями, хотя болезнетворное влияние трихомонады не доказано;
- Имеет ундулирующую мембрану и 3-5 жгутиков;
- Передвигаются толчками, быстро погибают при высыхании мазка;
- Цист не образует.

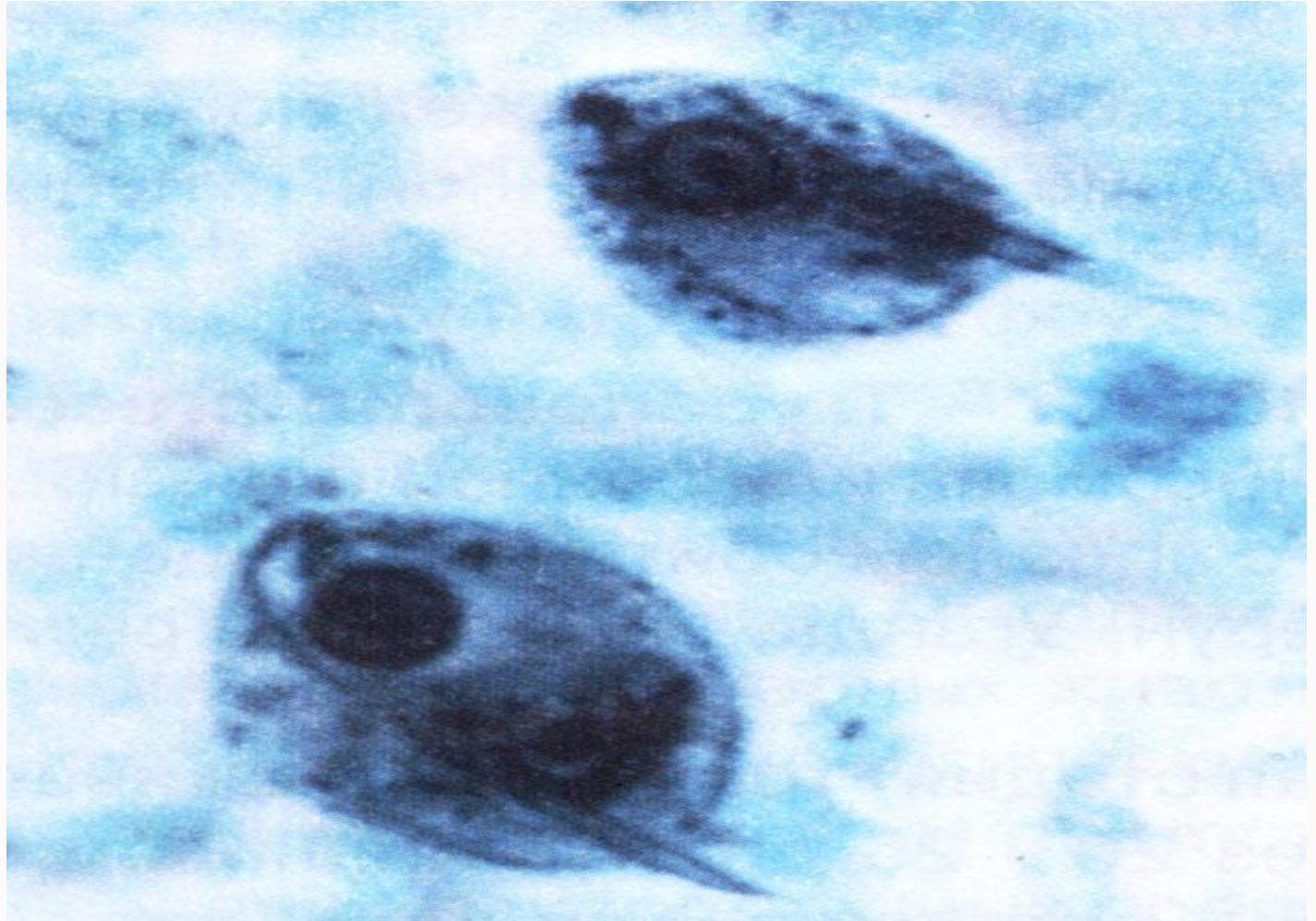
Трофозоит трихомонады урогенитальной. Видны 4 передних жгутика и один направленный назад, большое ядро, аксостиль выступающий за пределы клетки. У трихомонады справа видна ундулирующая мембрана.

трихомонады



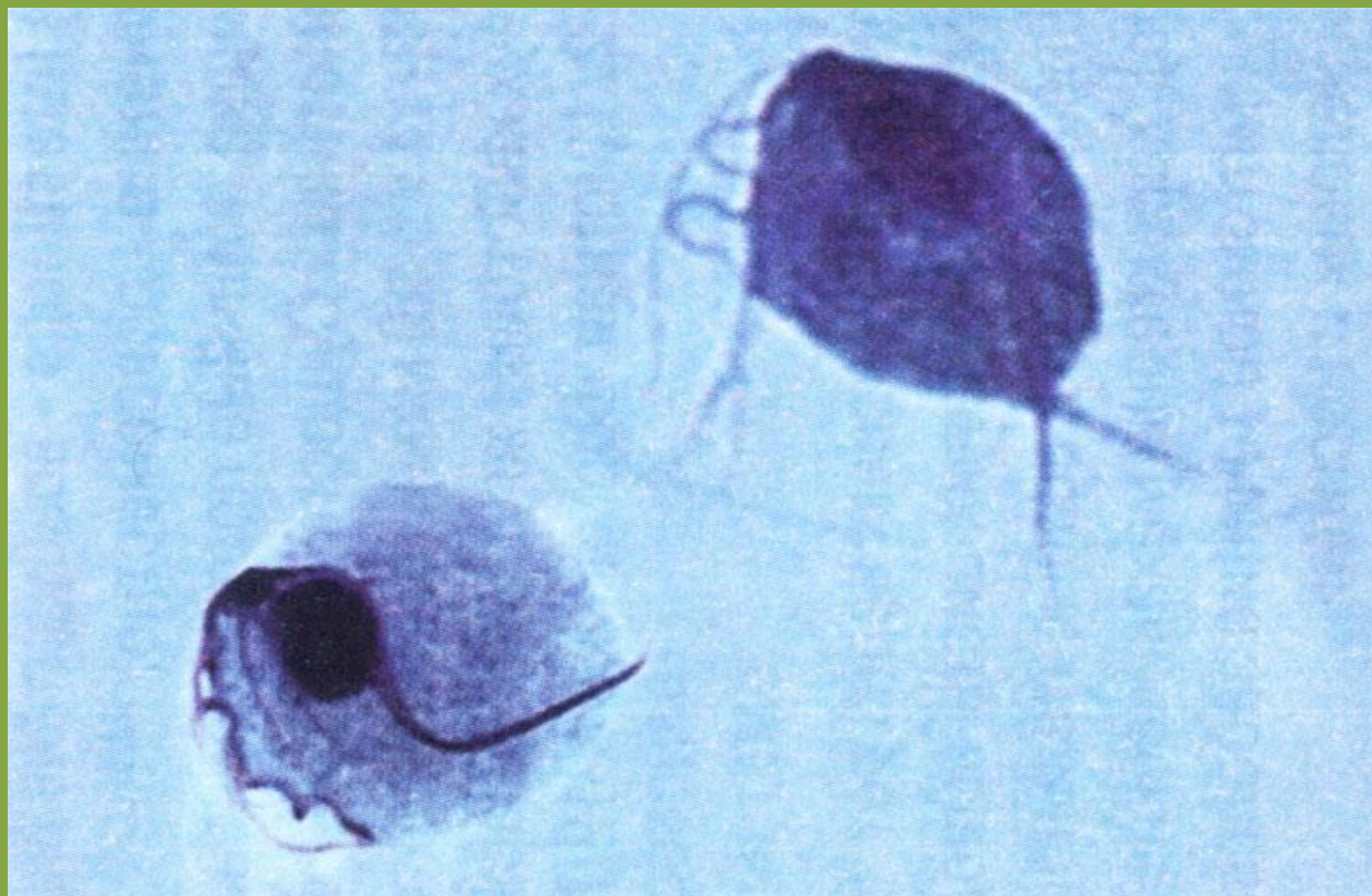
Trichomonas hominis (трихомонада кишечная) :

Трихомонада



Трофозоит трихомонады урогенитальной
(окраска по Романовскому – Гимза)

трихомонады



Трихомонада ротовая

- **Trichomonas tenax (elongata):**
- Встречается в зубном налете, в карманах десен до 35% наряду с ротовой амебой;
- Цист не образует;
- Размерами меньше кишечной трихомонады;
- Передается при поцелуях, через посуду

Трихомонада урогенитальная

- **Trichomonas vaginalis:**

- Встречается у женщин и мужчин;
- Распространена повсеместно, у женщин, чаще гинекологически больных 88%; у мужчин при заболеваниях предстательной железы и уретры 20%;
- Самая крупная из трихомонад по размерам достигает до 30 мкм;
- Имеет 4 жгутика и ундулирующую мембрану, которая тянется от переднего конца тела до 2/3 его длины, свободный конец имеет краевую фибриллу;
- По всему телу залегает осевая нить на заднем конце с острым шипиком.
- Путь передачи – половой
- ДS – в каплях гноя либо слизи есть трихомонады (в моче гнойные нити).

- У женщин трихомонады способны размножаться в уретре, железах преддверия, влагалище, шейном канале. В более редких случаях трихомонады проникают в полость матки, вызывают восходящую мочевую инфекцию - цистит, пиелонефрит.

Инкубационный период трихомониаза (время от момента инфицирования до появления первых признаков) обычно длится от 5, до 14 дней. Проявления заболевания в каждом конкретном случае разное и зависит от места поражения мочеполовой системы женщины. Обычно инфекция проявляется воспалительными процессами во влагалище и влагалищной части шейки матки.

Осложненный урогенитальный трихомониаз у женщин протекает с клиническими симптомами эндометрита, парауретрита, эндоцервицита. Важный симптом трихомониаза у женщин - неприятные выделения из влагалища, как правило, пенистые, жидкие, желтоватого оттенка. Все это сопровождается зудом и жжением половых органов.

Если говорить про симптомы трихомониаза у мужчин, то их практически всегда либо очень мало, либо они отсутствуют вовсе, поэтому обязательно следует проверить своего полового партнера.

Лямблия

(*Lamblia intestinalis*)

Обитает в тонкой кишке,
Обнаруживается иногда в
желч.ходах печени, дуоденуме;

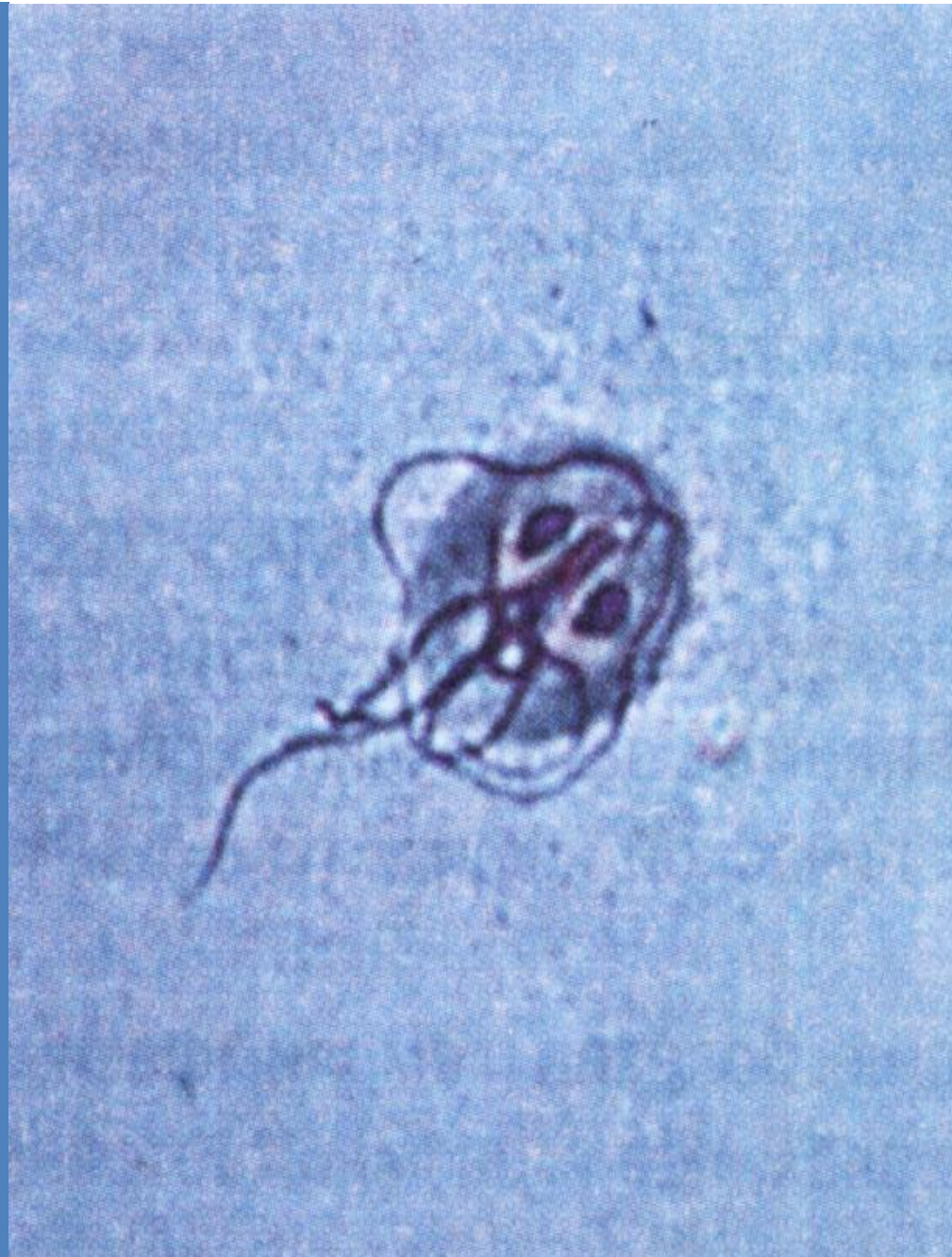
Распространена повсеместно, особенно
у детей в детских учреждениях до
60%;

По данным ВОЗ

Каждый пятый лямблионоситель;

Вегетативная форма грушевидной
формы с присасывательным диском
в расширенной части;

Образует цисты правильной овальной
формы с четкой двухконтурной
оболочкой



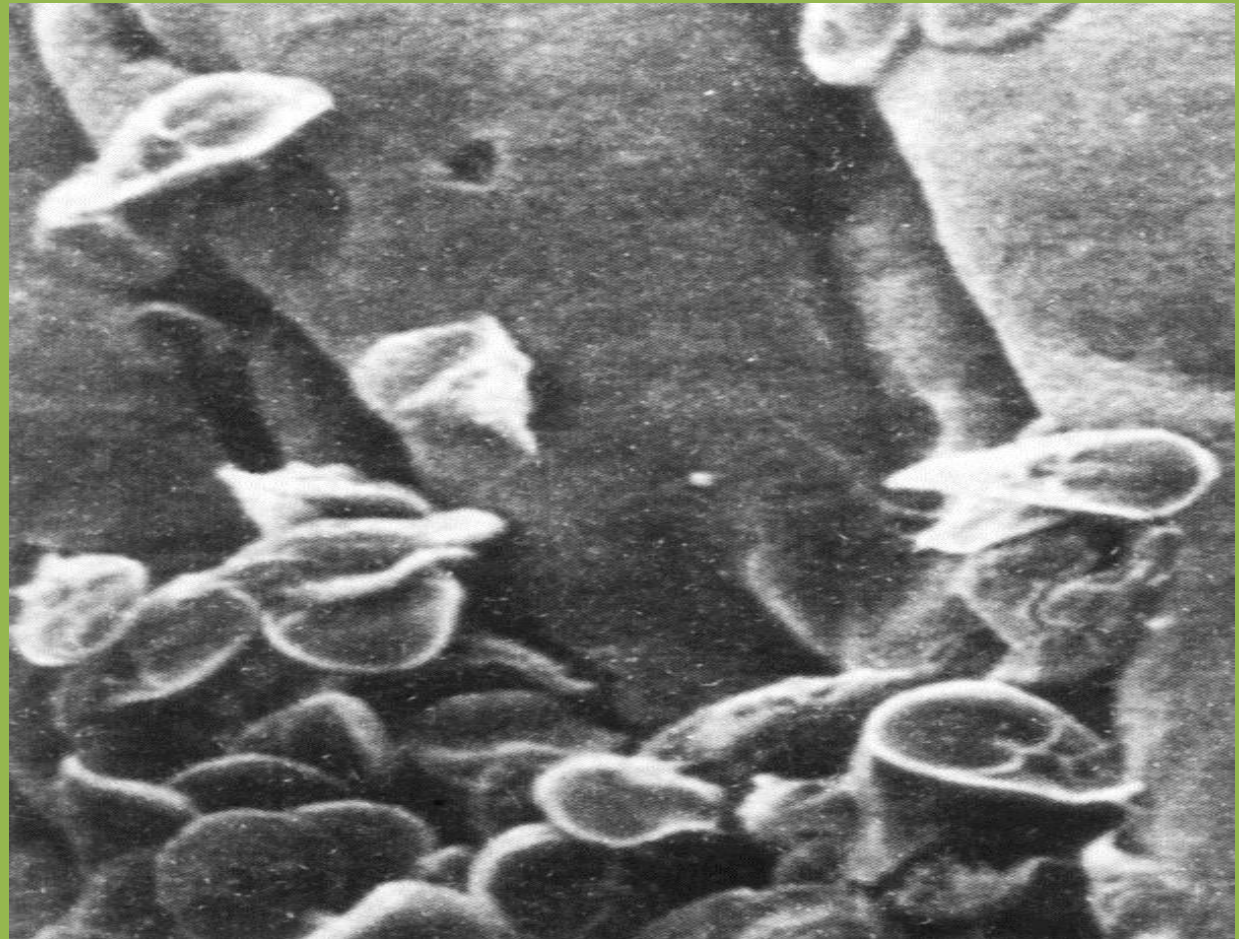
Трофозоит (*Lambliа intestinalis*), сканирующая электронная микроскопия, видны очертания присасывательных дисков.

лямблии



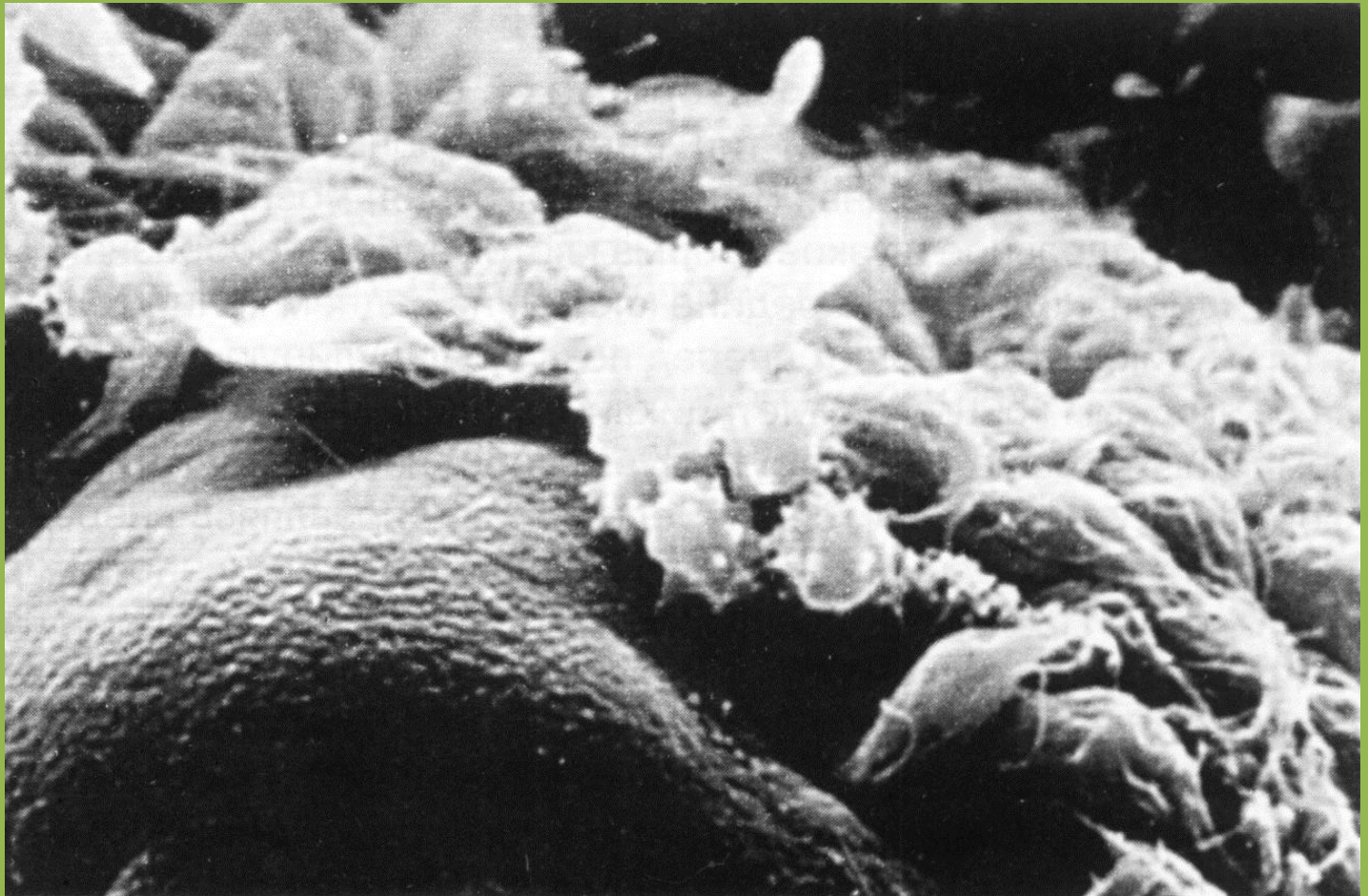
Трофозоит (*Lamblia intestinalis*) на поверхности слизистой оболочки кишечника, сканирующая электронная микроскопия

лямблии



Трофозоит (*Lamblia intestinalis*), сканирующая электронная микроскопия,

- лямблии



Хиломастикс - Chilomastix mesnili

- Тело жгутиконосца грушевидной формы, перекрученное по оси. Задний конец тела заострен. Длина 7-20 мкм. (в среднем 13 мкм.) На переднем конце – 4 жгута, три направлены впереди в расширенной части и один назад; Движение поступательное, упорядоченное, замедленное.
- Цисты. Обитают в толстом кишечнике, их размер 6-9 мкм;
- в йодном растворе цисты окрашены в желтый, светло-зеленый, иногда зеленоватый цвет. Эти признаки позволяют легко распознать этого жгутиконосца
- Диагностический признак от других.
- Более крупные размеры
- На заднем конце нет шипика заострения;
- Ундулирующей мембраны нет!!!
- Циста имеет характерную форму кувшинчика;
- Хиломастикс обнаруживается в жидких испражнениях в больших количествах

ТРИПАНОСОМЫ

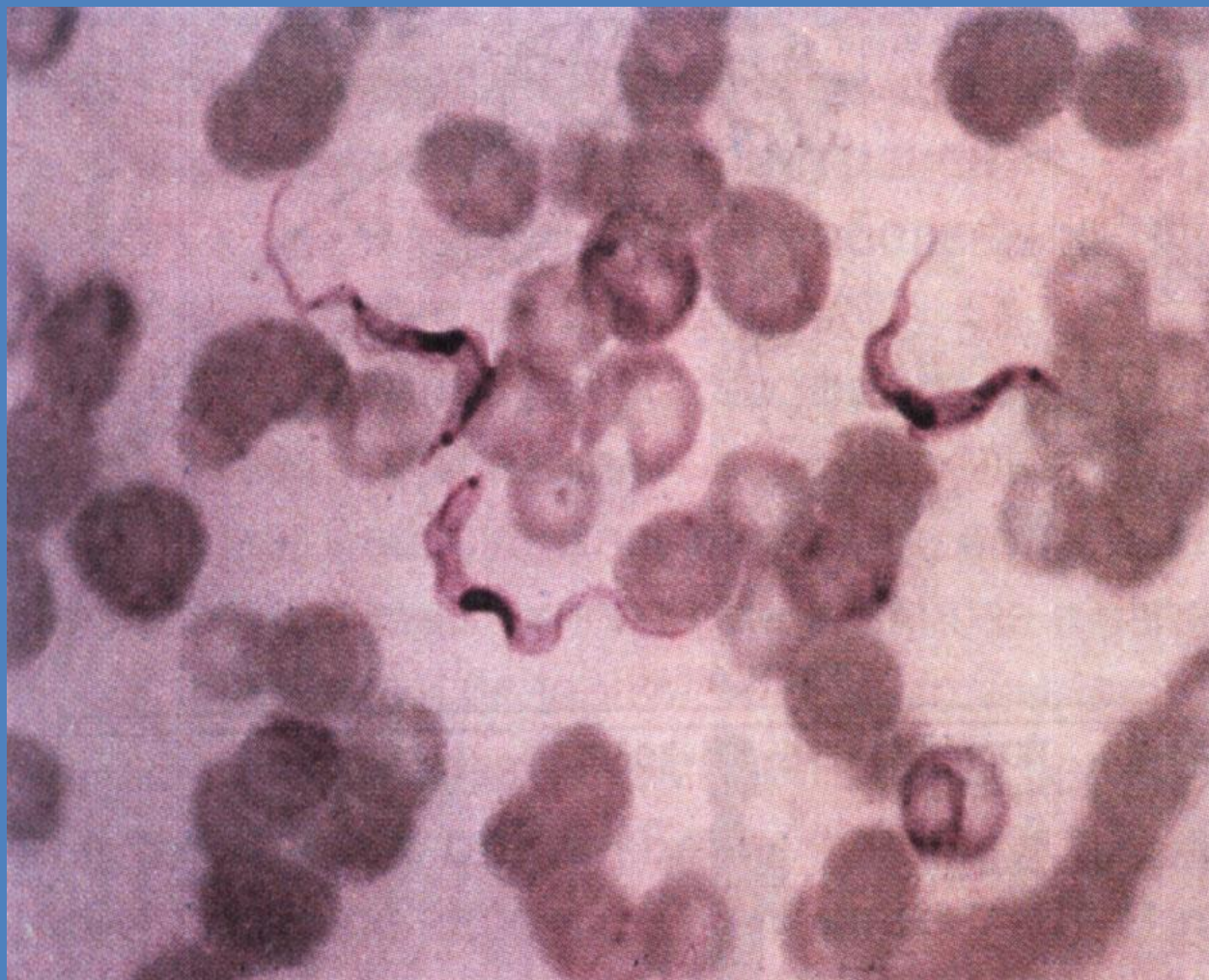
- Встречаются чаще других три вида:
- 1. *Trypanosoma rhodesiense*
- 2. *Trypanosoma gambiense*
- 3. *Trypanosoma cruzi*

Первые два вида вызывают африканский трипаносомоз – сонную болезнь;

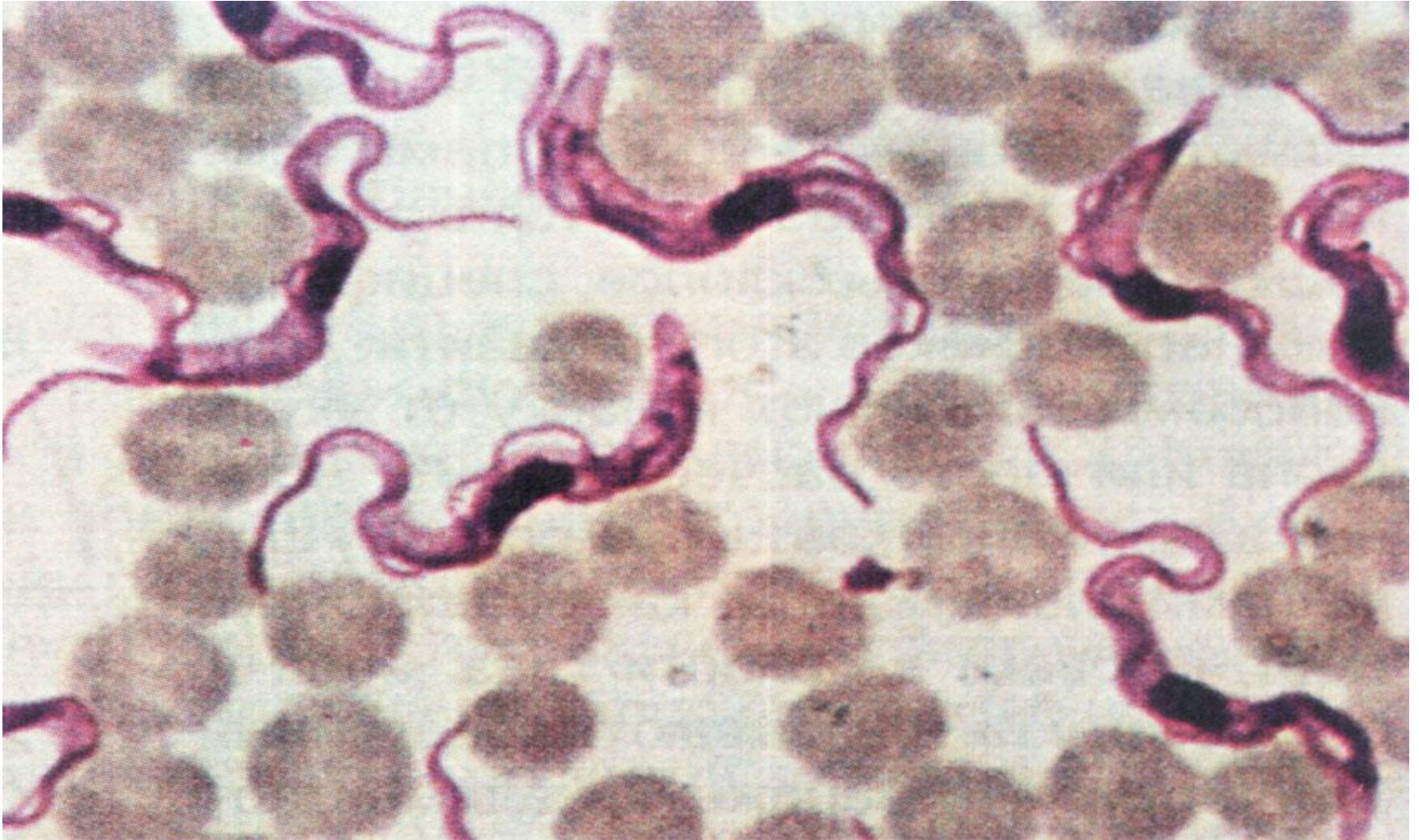
Третий вид – американский трипаносомоз – болезнь Шагаса (или Чагаса).

ТРИПАНОСОМЫ (одножгутиковые простейшие)

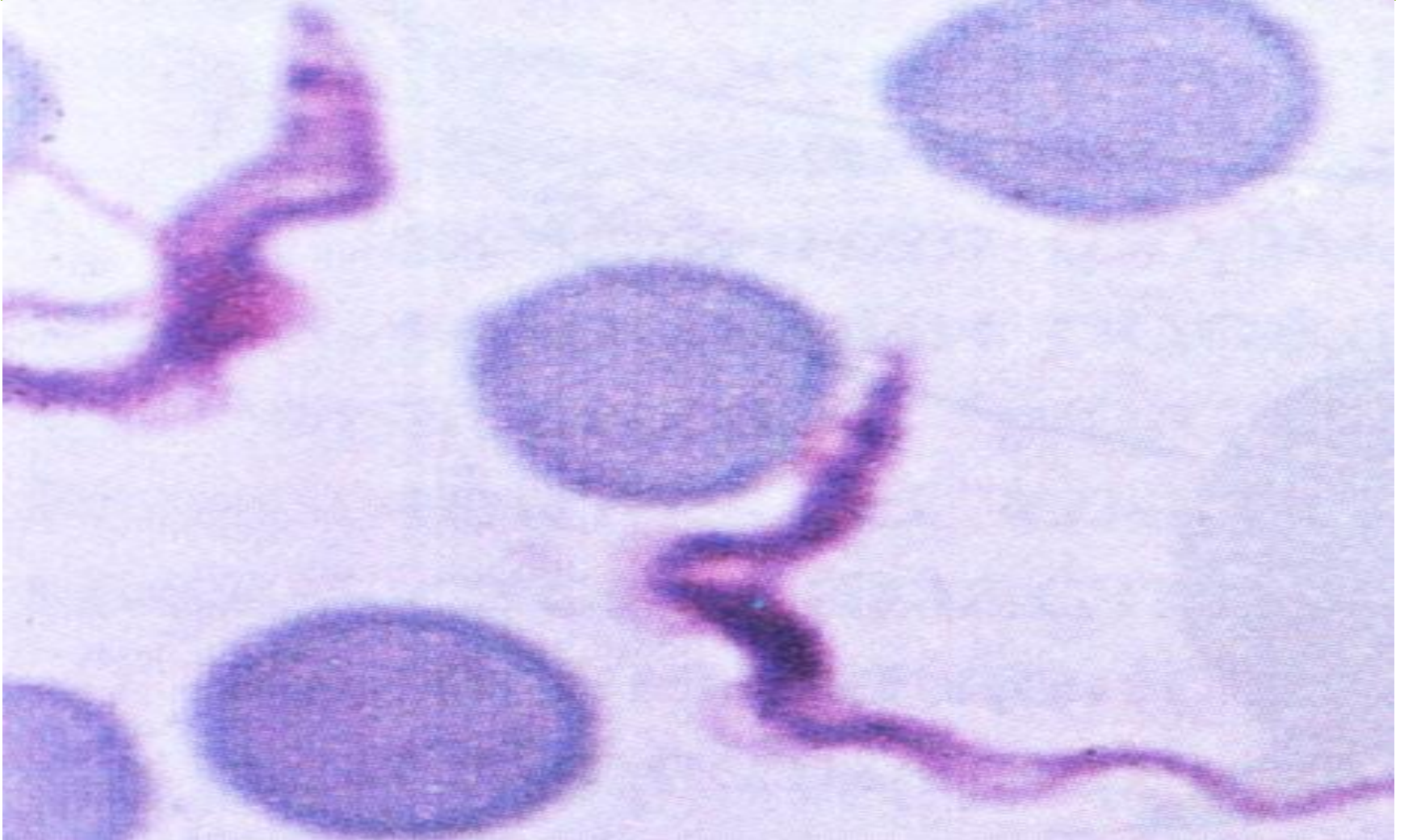
ТРИП
СРЕДИ
ЭРИТРОЦИТОВ



Кровяные трипомастиготы ***Trypanosoma rhodesiense***



Кровяные трипомастиготы
Trypanosoma rhodesiense



Трипаносомы, вызывающие сонную болезнь

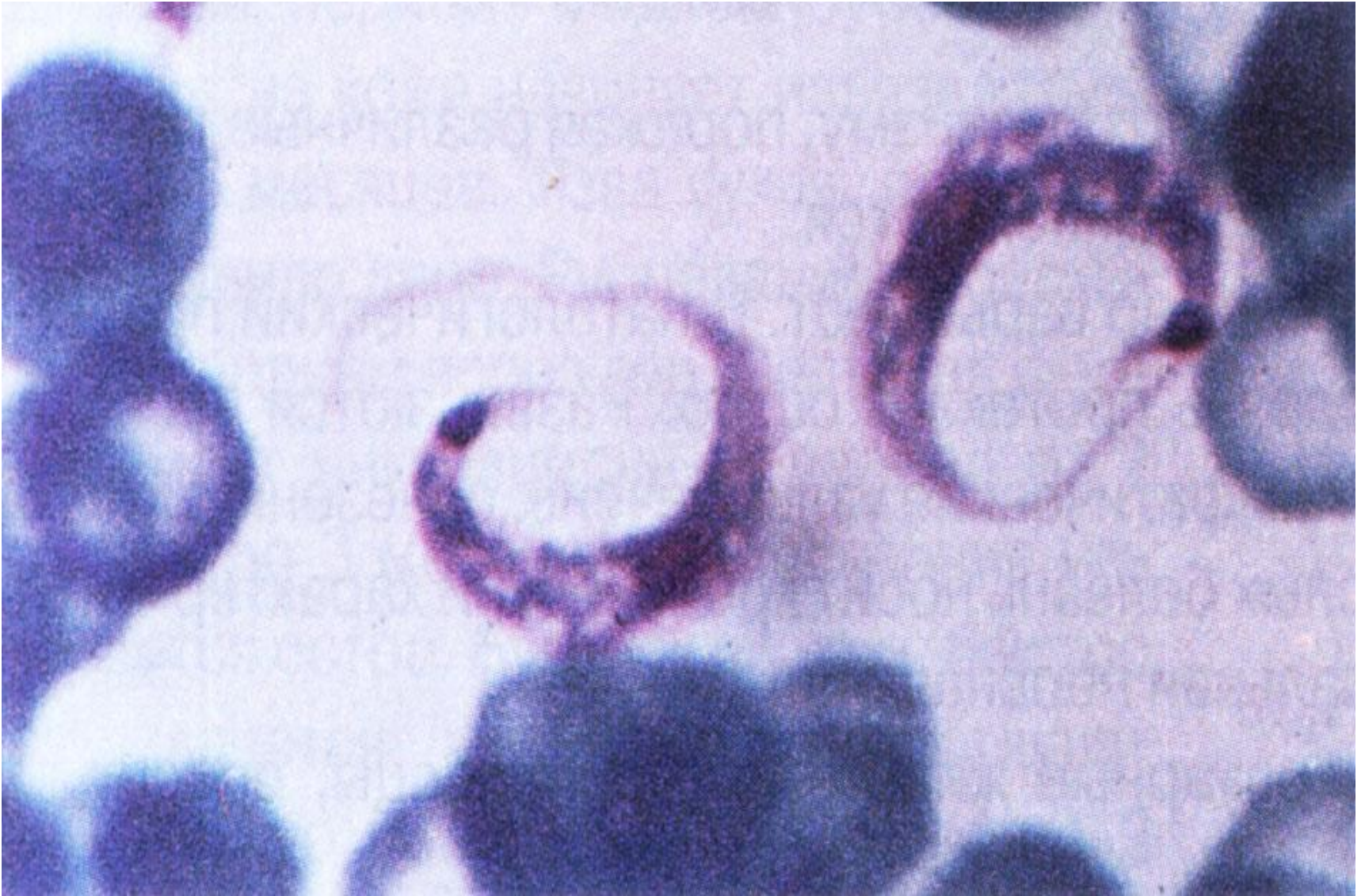
- **1. Trypanosoma brucei gambiense**
 - возбудитель **гамбийского** типа трипаносомоза;
 - антропоноз - источником инвазии служит человек, дополнительный резервуар - свиньи;
 - переносчиком является муха це-це – *Glossina palpalis*
 - встречается в Западной Африке; ежегодно до 10 000 новых случаев заражения;
 - **локализуется в крови, спинномозговой жидкости, серозных полостях; отличить морфологию этих трипаносом сложно.**
- **2. Trypanosoma rhodesiens** возбудитель родезийского типа трипаносомоза;
 - **зооноз – источник заражения антилоп и носорогов** (к человеку попадает реже, в основном заболевают – это охотники, туристы, сезонные рабочие, до 1500 случаев в год);
 - переносчиком является муха *Glossina morsitans*;
 - встречается в Восточной и Юго-Восточной Африке;
 - локализуется в лимфе, крови.

Trypanosoma cruzi

- ундулирующей мембраны нет. При окраске по Романовскому – Гимза: протоплазма – голубая, ядро кинетопласт и жгутик - розовые.

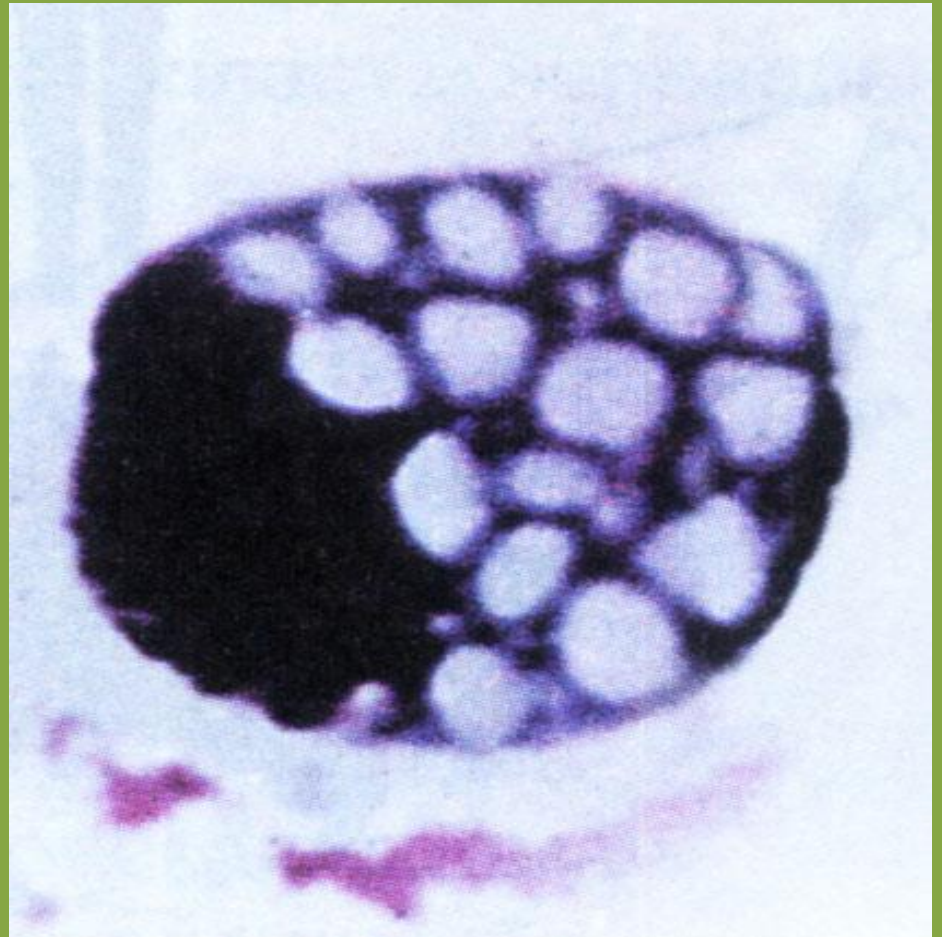
- **Американский трипаносомоз**
- Переносчиком возбудителя являются поцелуйные клопы. Они кусают ночью в красную кайму губ. Будучи однократно зараженными трипаномовые клопы сохраняют трипаносом в течение всей жизни;
- **Трансовариальной передачи возбудителя у клопов нет;**
- В природных очагах резервуарами возбудителя служат **броненосцы** (сами не болеют), **опоссумы** (имеют высокий индекс паразитемии), **муравьеды, лисы, обезьяны...**
- В Боливии и Перу население держит дома морские свинки для употребления в пищу, а они служат резервуаром трипаносом, их естественная зараженность 25-60%;
- Заболевание распространено и встречается во всех странах американского континента в латиноамериканских странах;
- Риск заражения 35 млн. человек; **инвазировано 7 млн.**
- **ДС ставится на основании обнаружения трипаносом в лимфе пунктата лимфатических узлов, в крови и др.**

Trypanosoma cruzi
(типичная кольцевидная С-форма)

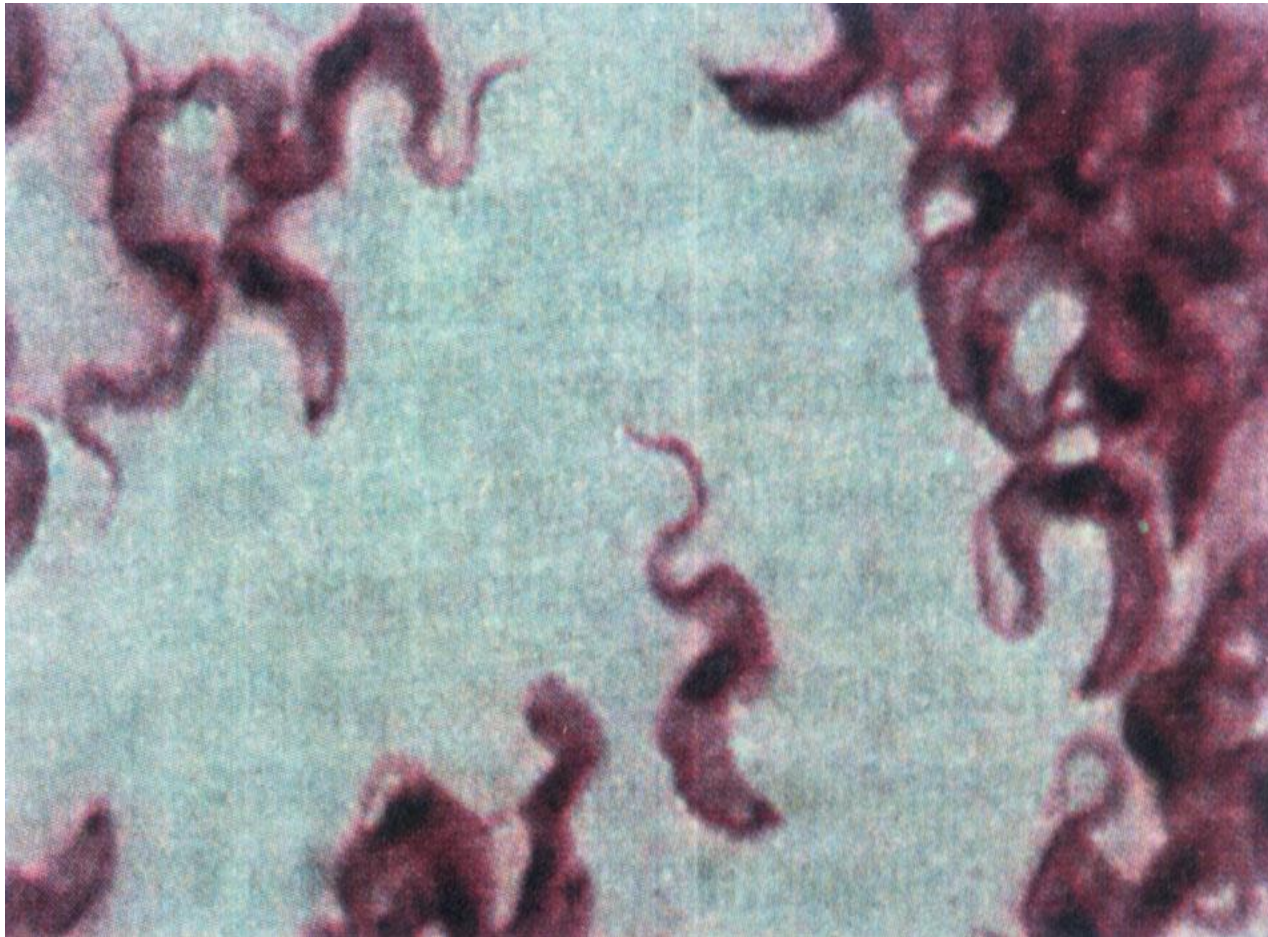


Mott- клетки (морулообразные, крупные)

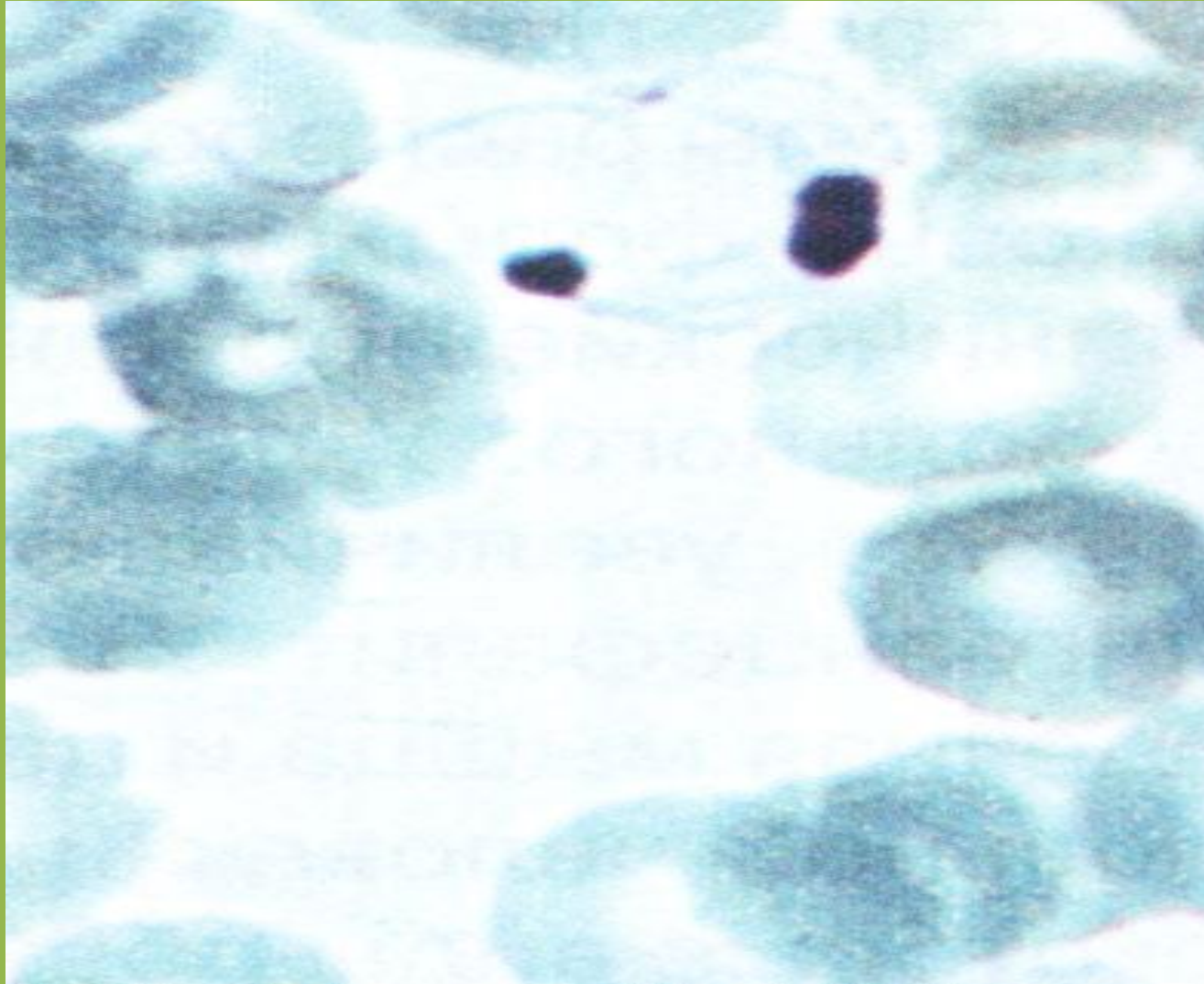
Характерные для
поздней стадии
Сонной болезни
обнаруживаются
в спинно-мозговой
жидкости
Окраска по
Романовскому-Гимза.



**Метациклические трипомастиготы
африканских трипаносом
(в мазке слюны из хоботка мухи це-це)**

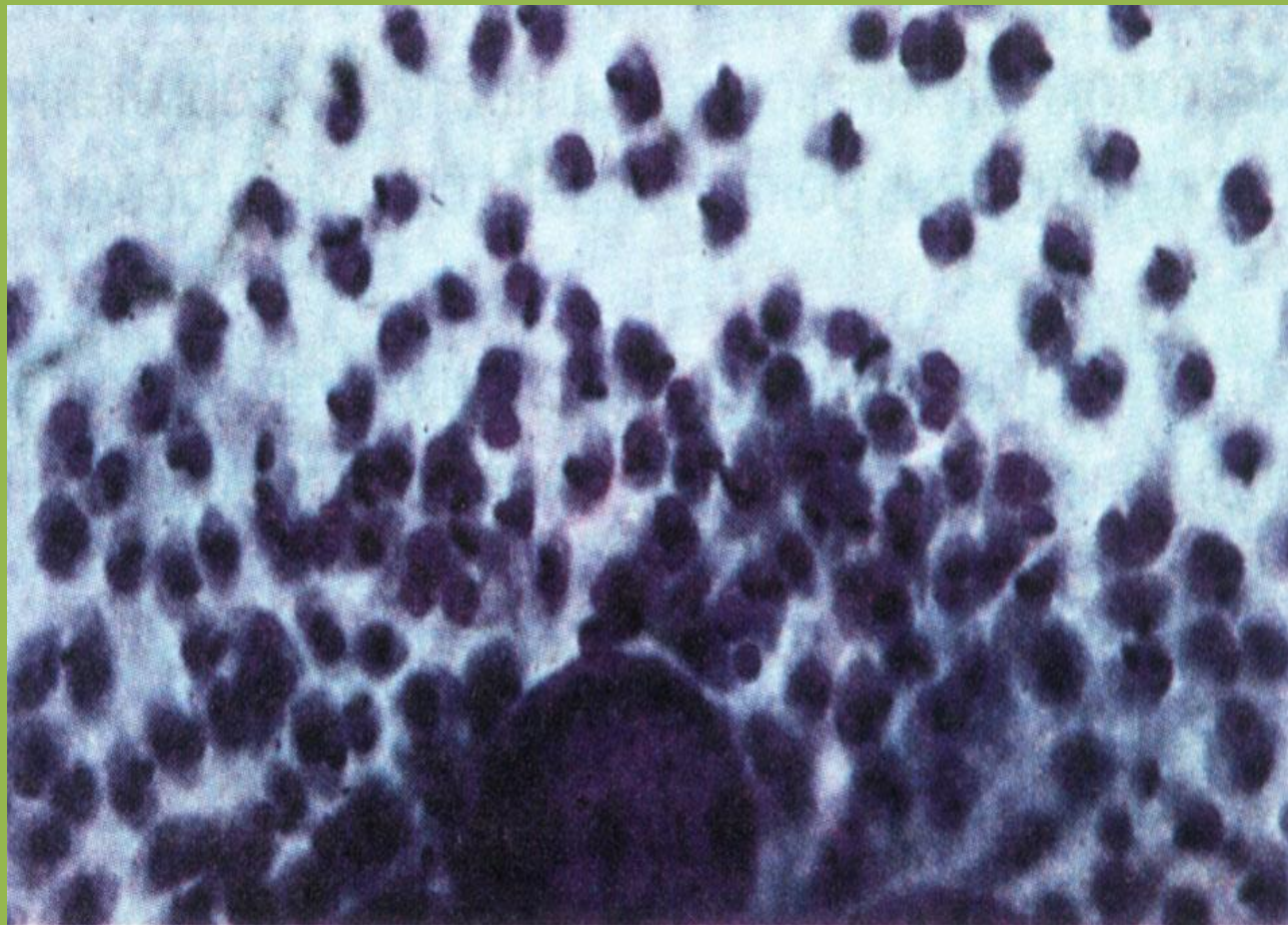


Трипомастигота *Trypanosoma cruzi*



Масса амастигот *Trypanosoma cruzi*
в культуре ткани, делящиеся трипаносомы расположены
вокруг ядра клетки ткани.

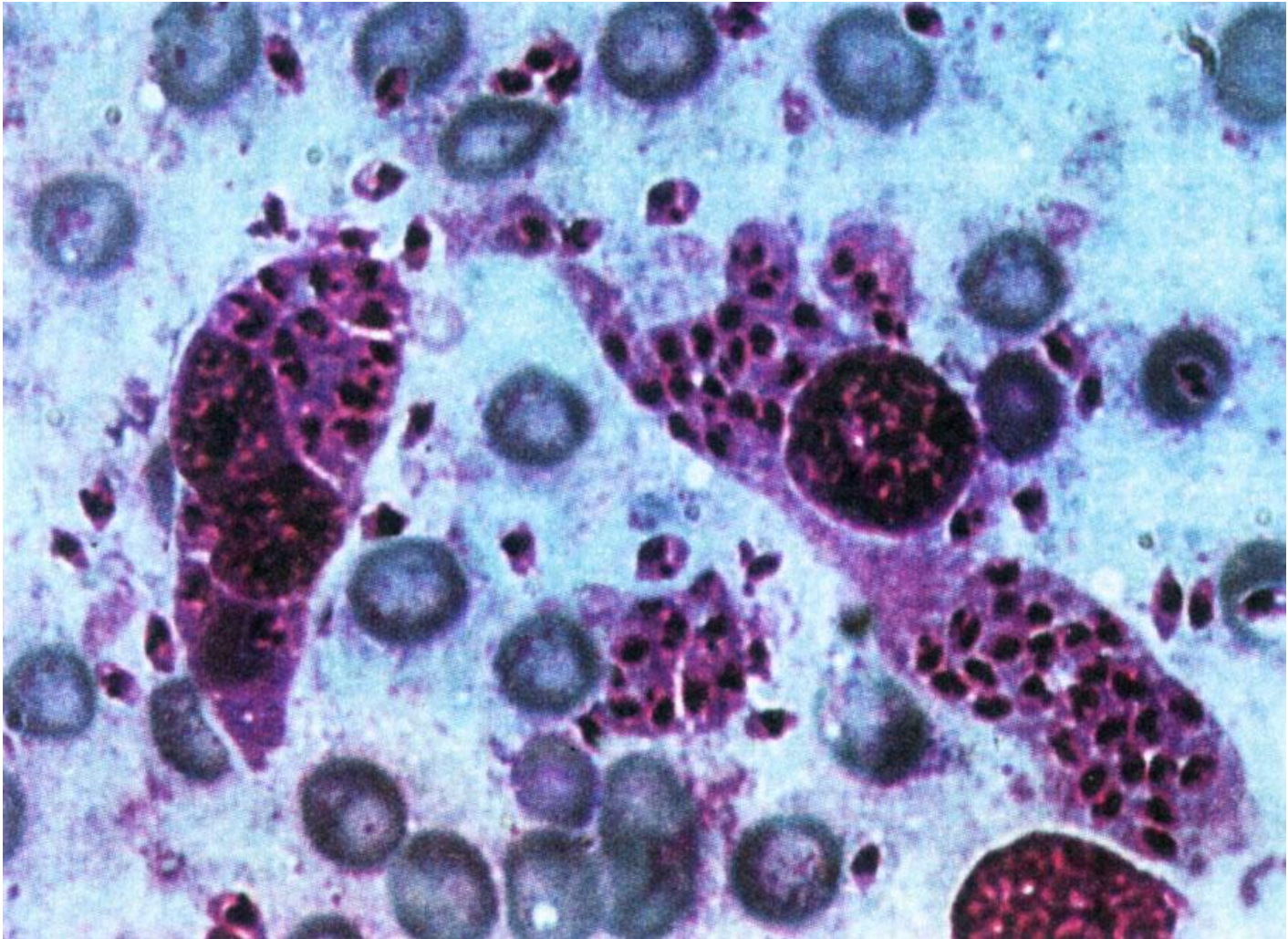
трипаносомы



Лейшмании

- **L.tropica** вызывает у человека кожный лейшманиоз Старого Света;
- **L.donovani** поражает внутренние органы и вызывает висцеральный лейшманиоз; лейшмании названы в честь английских ученых
- Лейшман и Донован 1903 год.
- **L.brasiliensis** кожно-слизистый (американский лейшманиоз);
- Различают две основные географические формы: висцеральный лейшманиоз средиземноморского типа; индийский кала-азар (лихорадка дум-дум, черная боленъ)

Амастиготы *L.donovani* в макрофагах печени



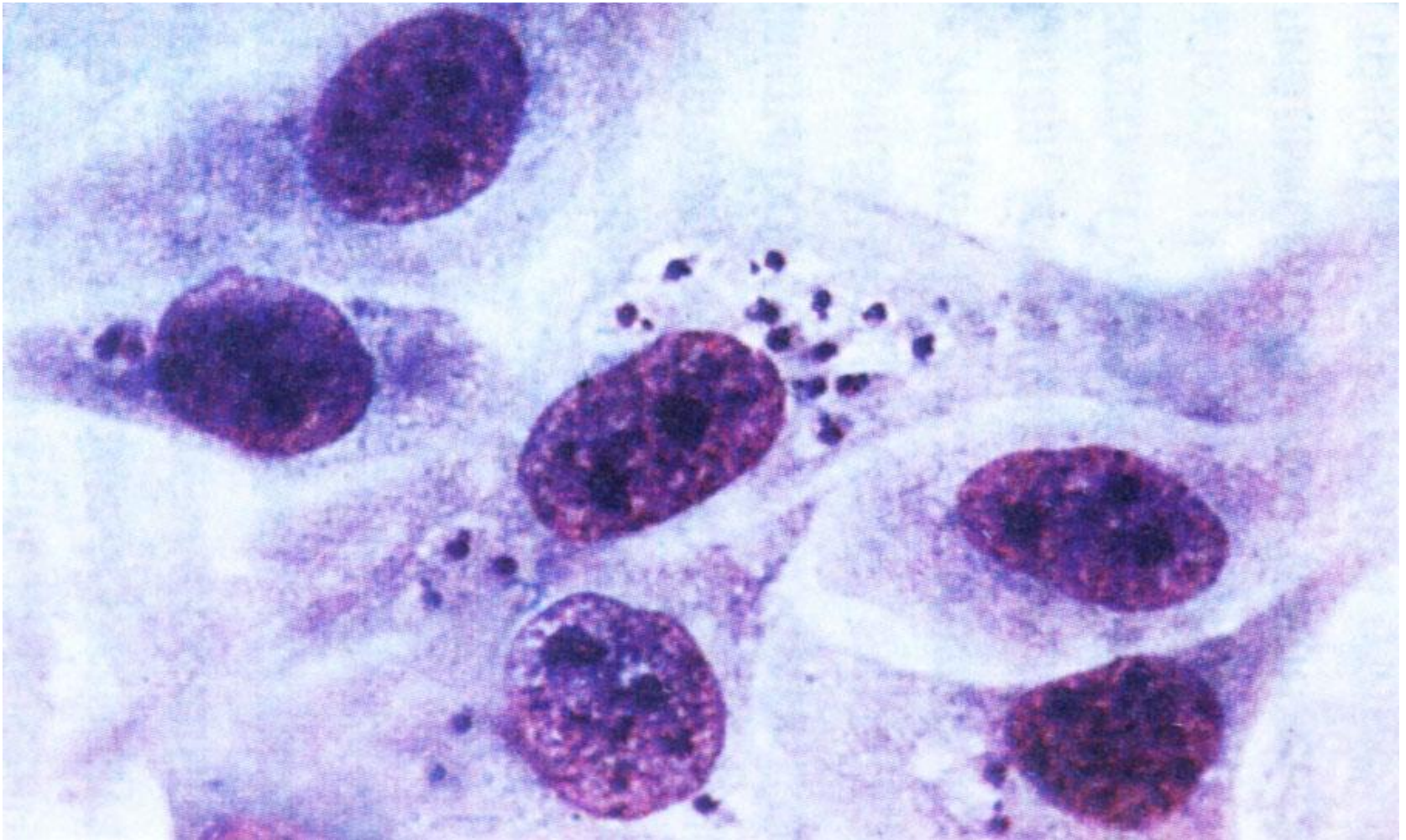
Морфофункциональная характеристика лейшманий

- Лейшмании проходят две стадии развития:
- **Безжгутиковая форма** имеет овальное тело длиной 2-6 мкм. Ядро округлое, занимает 1/3 клетки. Рядом с ним в виде короткой палочки находится кинетопласт.
- При окраске по Романовскому-Гимза цитоплазма лейшманий голубая или голубовато-сиреневая, ядро – красно-фиолетовое, кинетопласт окрашивается более интенсивно, чем ядро. Лейшмании на этой неподвижны, жгутиков не имеют. Они встречаются в теле позвоночного хозяина.
- Паразитируют внутриклеточно в макрофагах, клетках головного мозга, селезенке, печени.
- В одной пораженной клетке может содержаться до до нескольких десятков лейшманий.

Морфофункциональная характеристика лейшманий

- **Жгутиковая форма** – подвижная, имеет жгутик. Форма тела удлинённая, веретеновидная, длиной до 10-20 мкм, а длина жгута 15-20 мкм. Деление продольное. Развивается в теле **беспозвоночного** хозяина-переносчика (москита).
- В культуре на питательных средах также развиваются жгутиковые формы лейшманий.

**Амастиготы *L.mexicana*
(*L.mexicana*- возбудитель кожного
мексиканского лейшманиоза)**

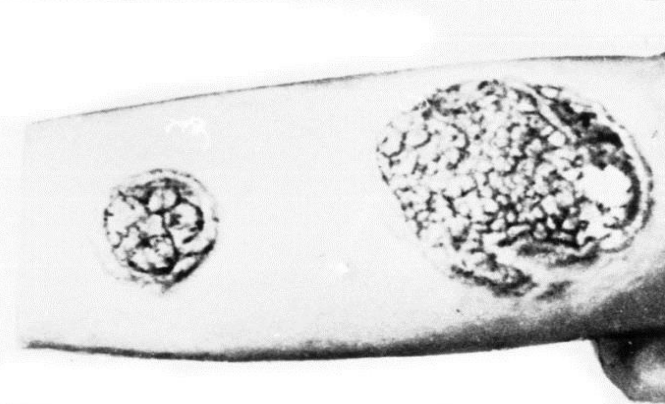
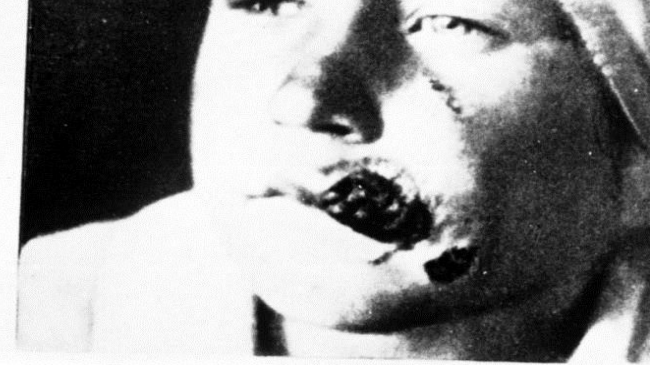


Лейшманиоз городской тип болезнь Боровского

- Кожный лейшманиоз



Боровского –
Лейшманиоз
Сельский тип:
Язвы
Обширные;
Не глубокие;
Течение острое



Цикл развития лейшманий

- **Лейшмании**, паразитируя в организме у человека и некоторых животных (собаки, грызуны) могут находиться в крови и в коже. **Москиты**, мелкие кровососущие насекомые, питаясь на больных людях или животных, заражаются лейшманиями.
- В первые сутки заглоченные паразиты превращаются в подвижные формы, начинают размножаться и спустя 6-8 дней скапливаются в глотке москита.
- При укусе человека зараженным москитом подвижные лейшмании из его глотки проникают в ранку и затем внедряются в клетки кожи или внутренних органов, превращаясь в безжгутиковые формы.

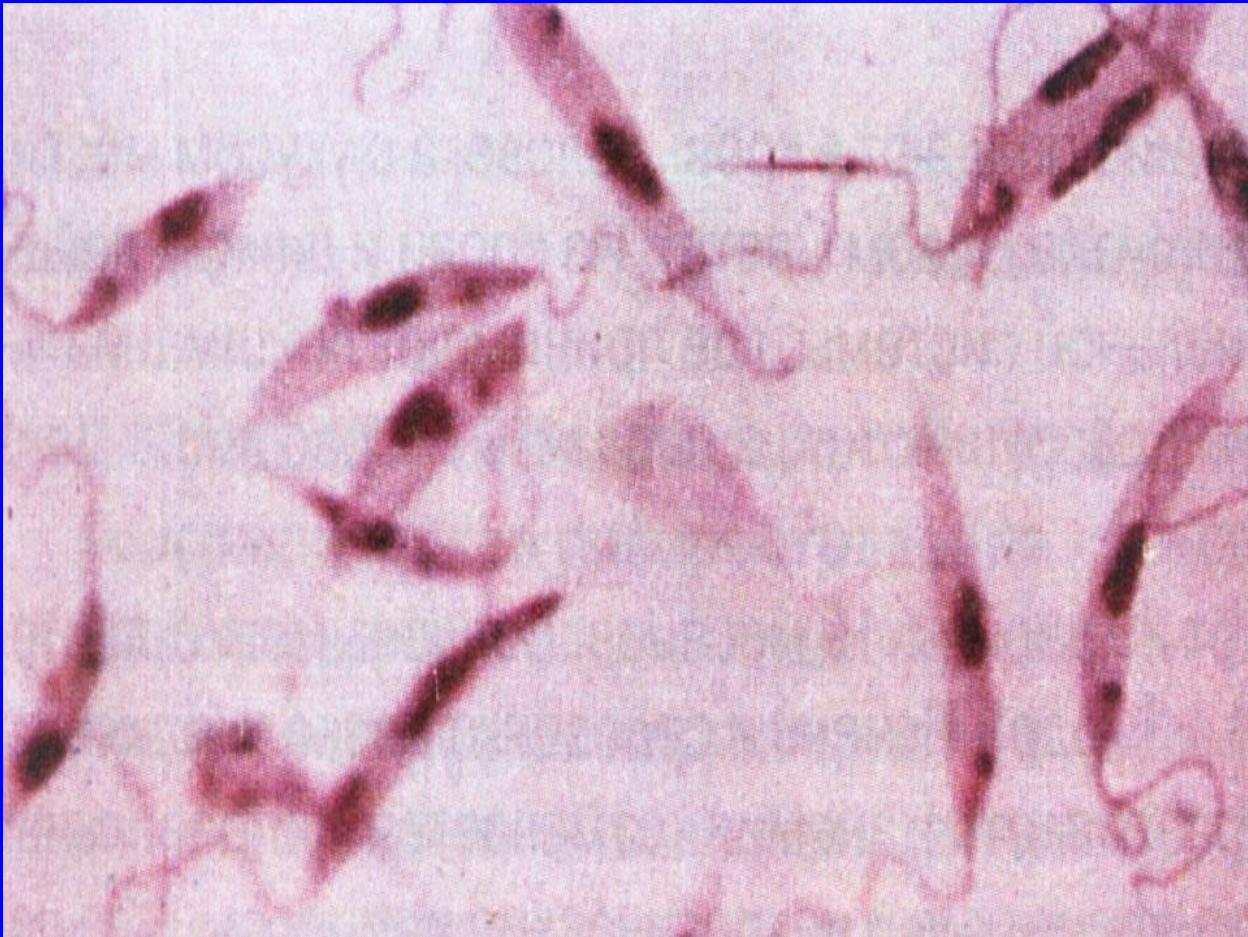
Амастиготы *L.brasiliensis*

- в мазке содержимого из кожной язвы



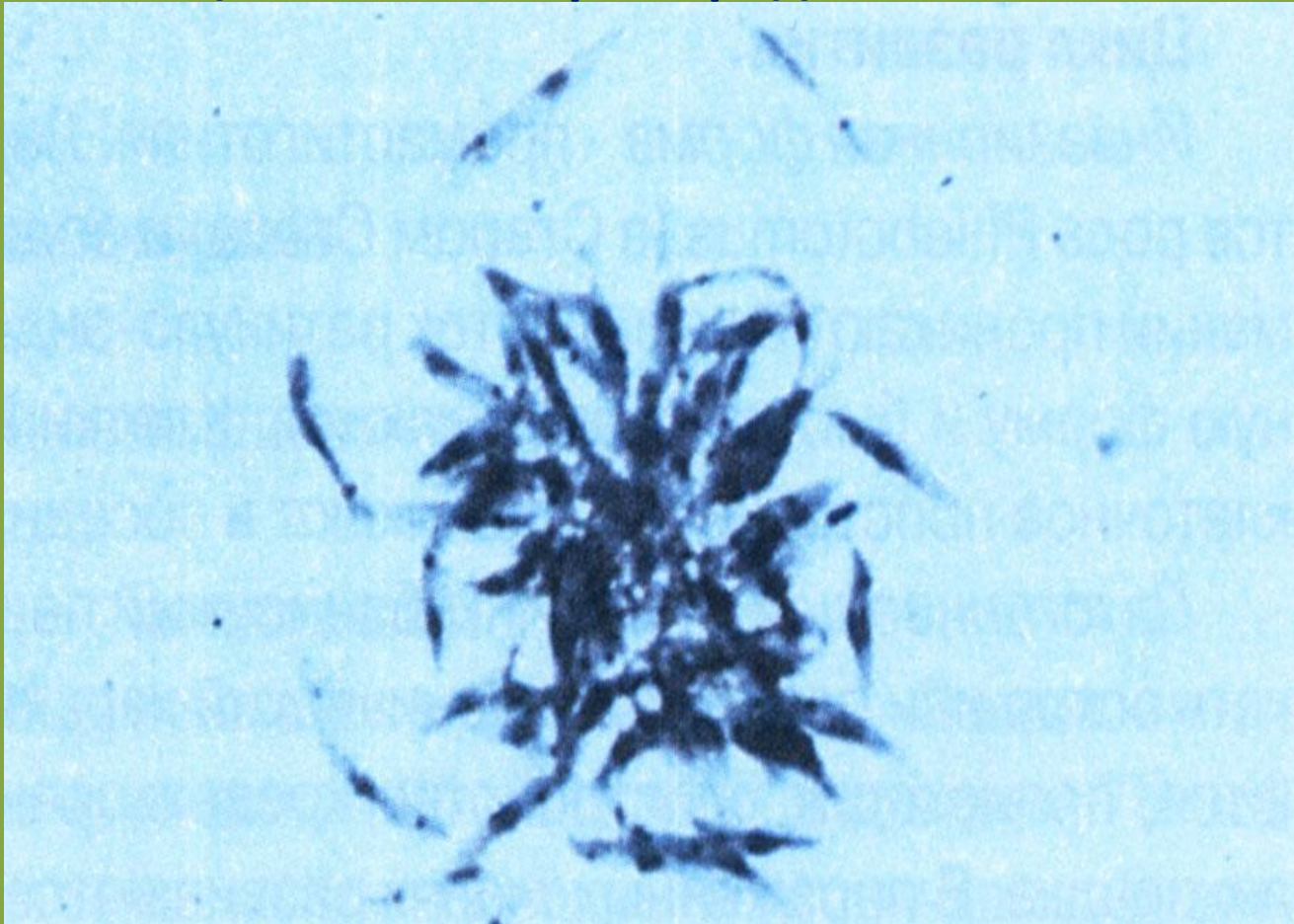
Промастиготы *L.tropica* в культуре

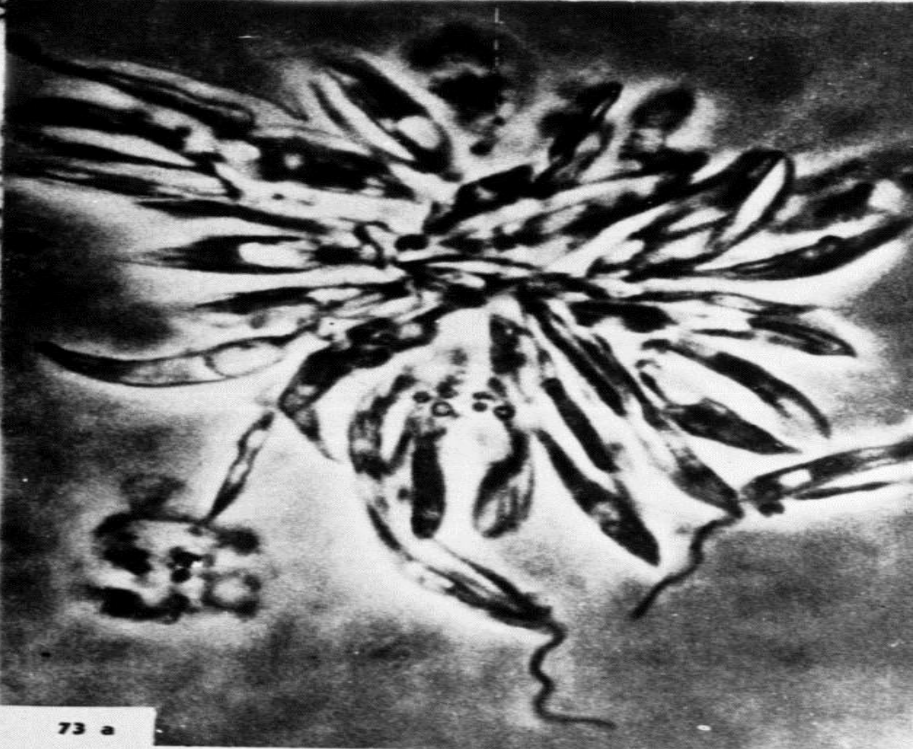
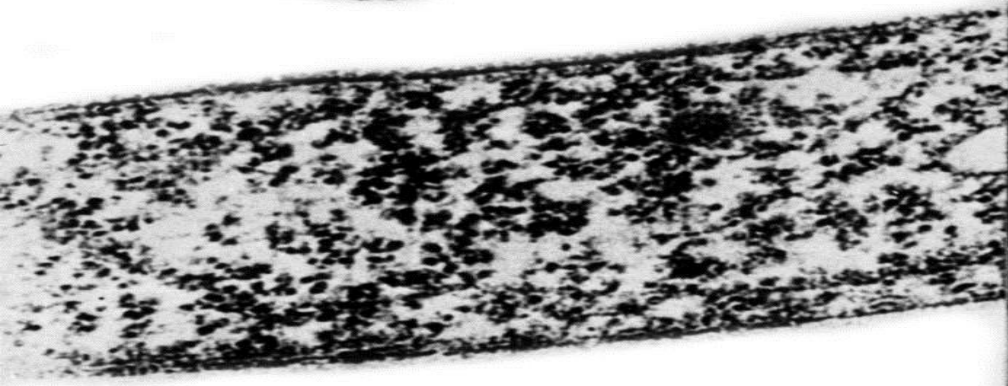
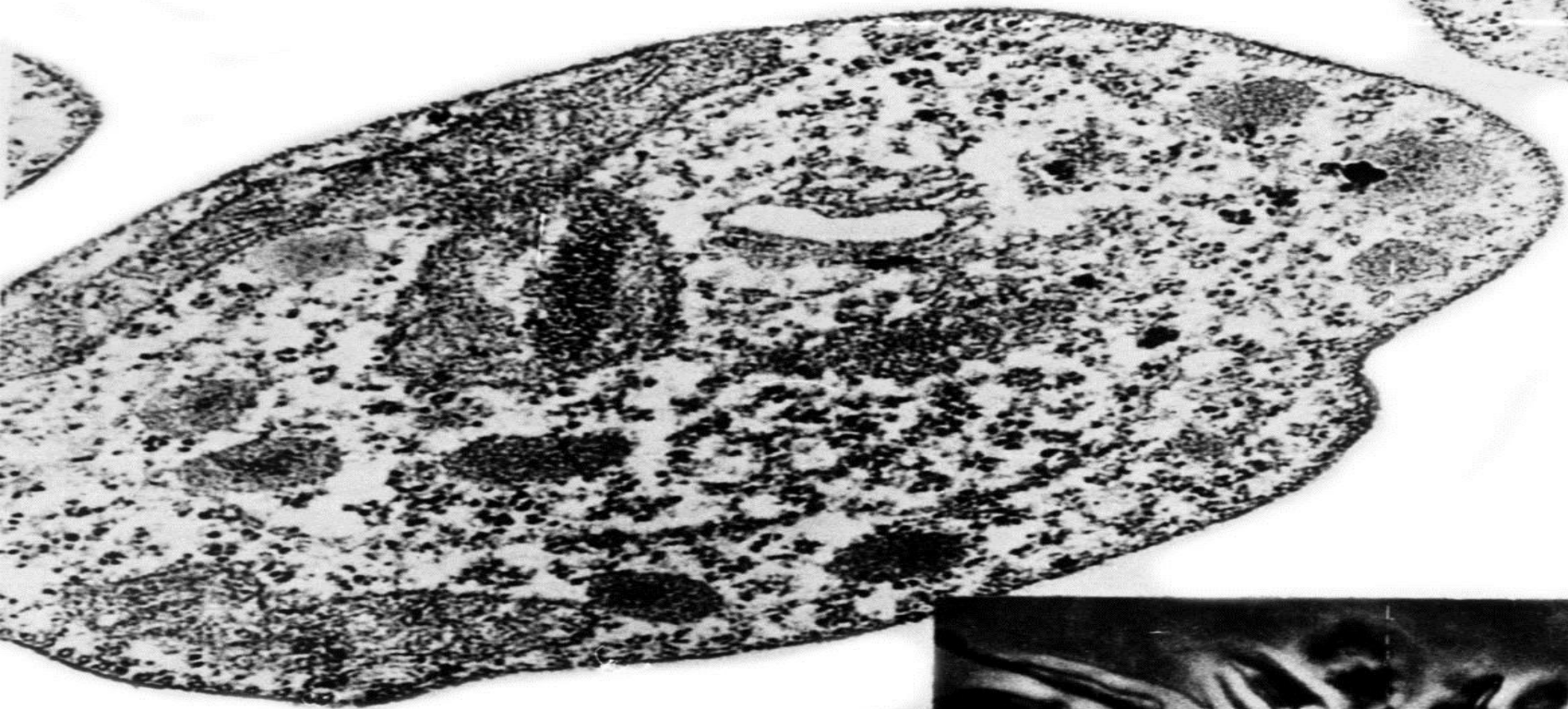
- Хорошо видны жгутики лейшманий



Промастиготы *L.tropica*

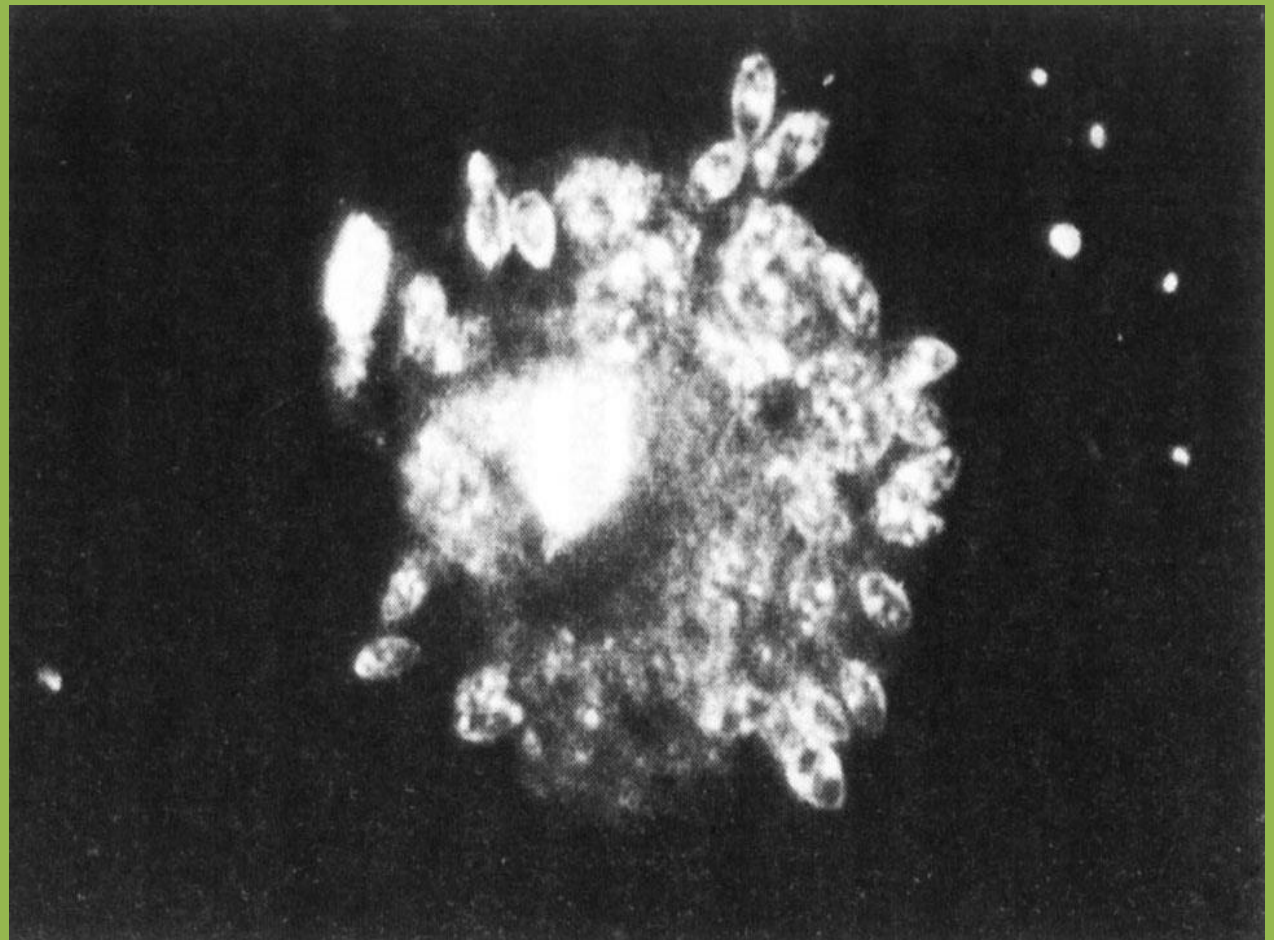
- в специальном агаре - среде NNN





Амастигота *L.tropica*

- из разрушенного гистиоцита в темном поле



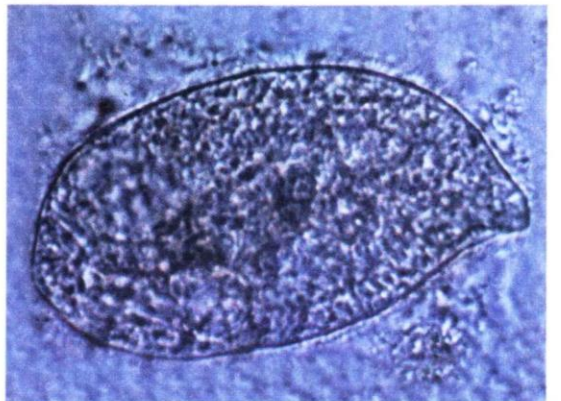
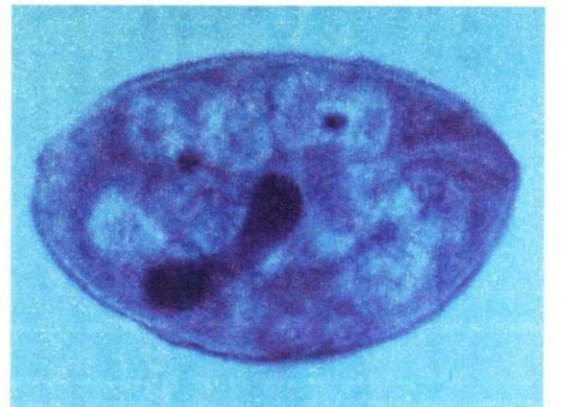
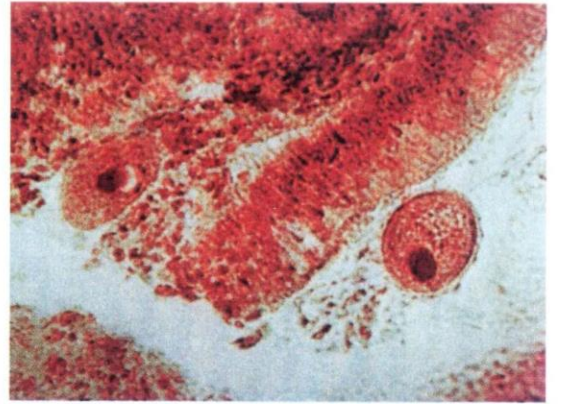
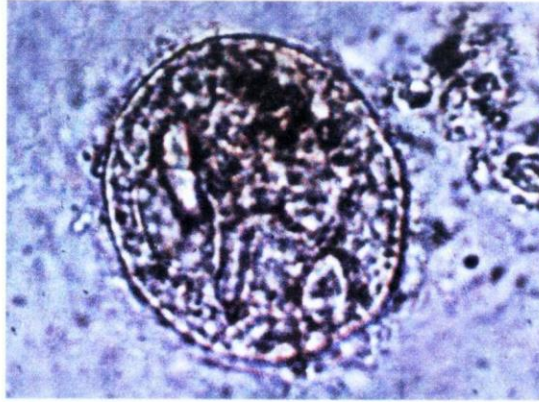
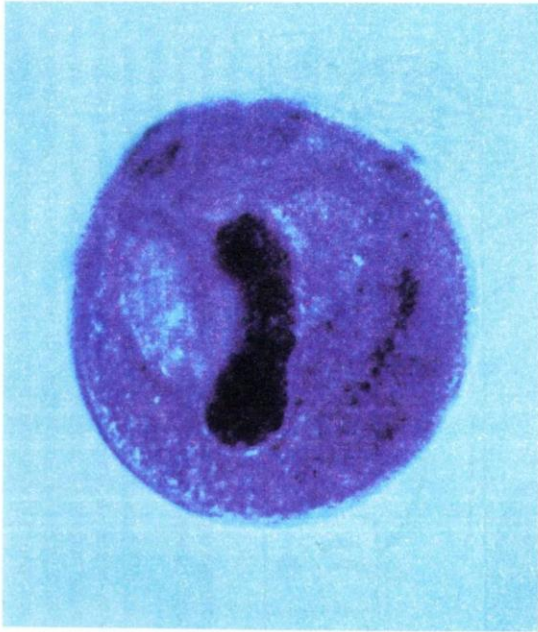
Диагностика лейшманиоза

- 1) Обнаружение лейшманий в материале, полученном из бугорков со дна язв и краевого инфильтрата (где обычно большое количество возбудителей)
- 2) Возможно использование биопробы на белых мышах или хомяках:
- 3) Получение культуры лейшманий.
 - Дифференциальный диагноз проводят с эпителиомами, лепрой, сифилисом, тропическими язвами
 - Диагноз основывается на клинической картине заболевания с учетом эпидемиологических данных.

Амастигота *L.tropica*

- электронная микроскопия, видны 4 паразита





ИНФУЗОРИИ

Балантидии
в кишечнике



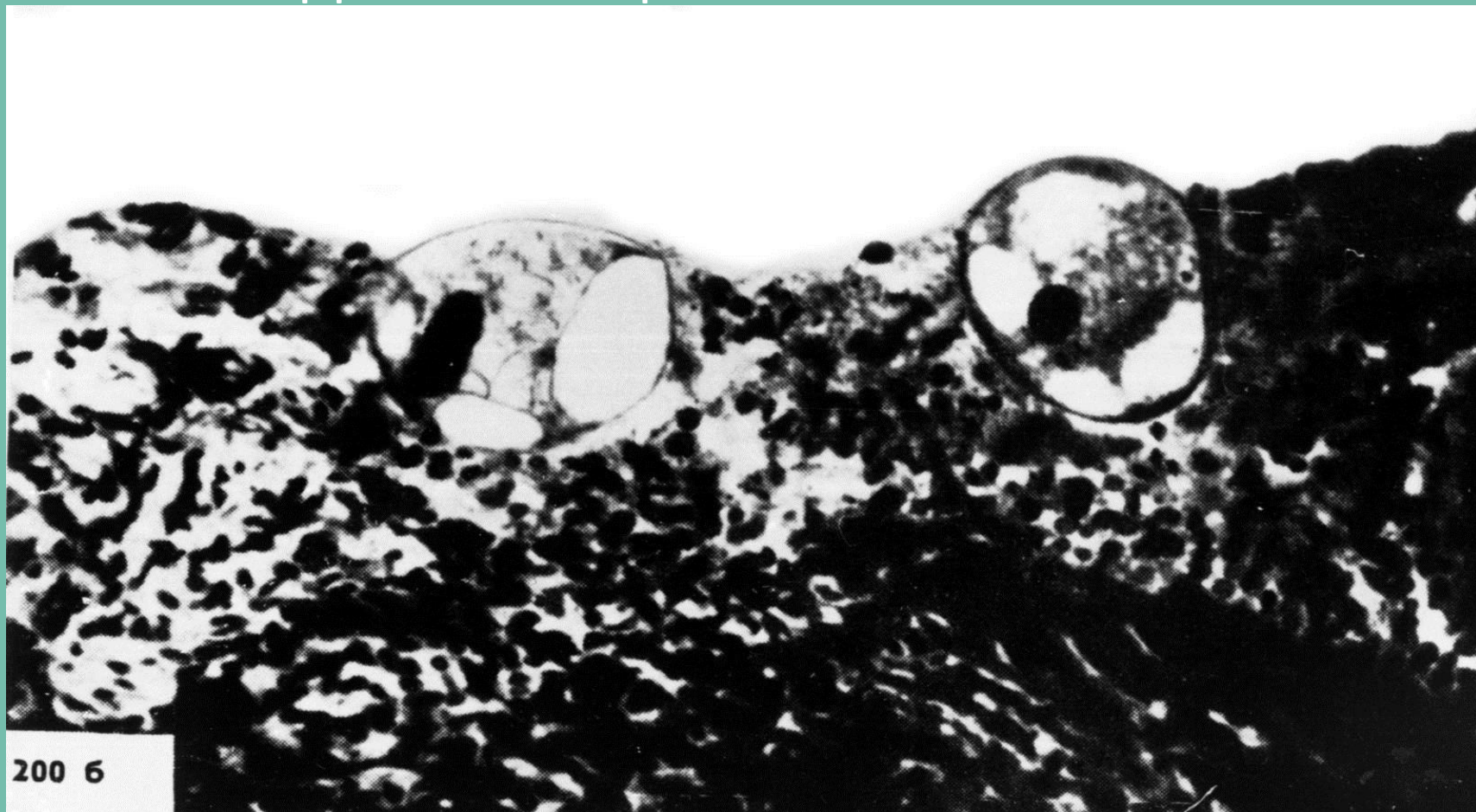
Балантидии

Балантидия кишечная (**Balantidium coli**)

- Самый крупный из простейших паразит человека. Балантидии в большей степени в южных районах, но спорадически выявляются повсеместно и распространены там, где развито свиноводство, включая и фермы и частное хозяйство.
- Вегетативная форма вытянутая, чаще яйцевидная. Длина 30-150 мкм, ширина 20-110 мкм.
- Активно двигаются с помощью ресничек, нередко вращаясь вокруг своей оси.
- Питаются различными пищевыми частицами, включая бактерии, грибки, форменные элементы крови.
- Цитоплазма содержит пищеварительные и две пульсирующие (выделительные) вакуоли.
- Ядро – макронуклеус у живых балантидий часто видимо и без окраски в виде светлого пузырька бобовидной формы.
- Циста округлая с толстой оболочкой. Размер её 50-70 мкм.
- Цитоплазма цисты однородна.

Балантидии

- Балантидии в толще слизистой кишечника



Балантидий (вегетативная форма)

- Для обнаружения балантидий каплю свежесвыделенных испражнений помещают в физиологический раствор на предметном стекле и смотрят под малым увеличением микроскопа. Балантидии обычно хорошо видны :
- Крупные размеры,
- Активное движение.
- **Балантидии выделяются периодически !!!**
- Поэтому необходимо при отрицательном результате анализ сдавать несколько раз,
в некоторых случаях приходится назначать солевое слабительное

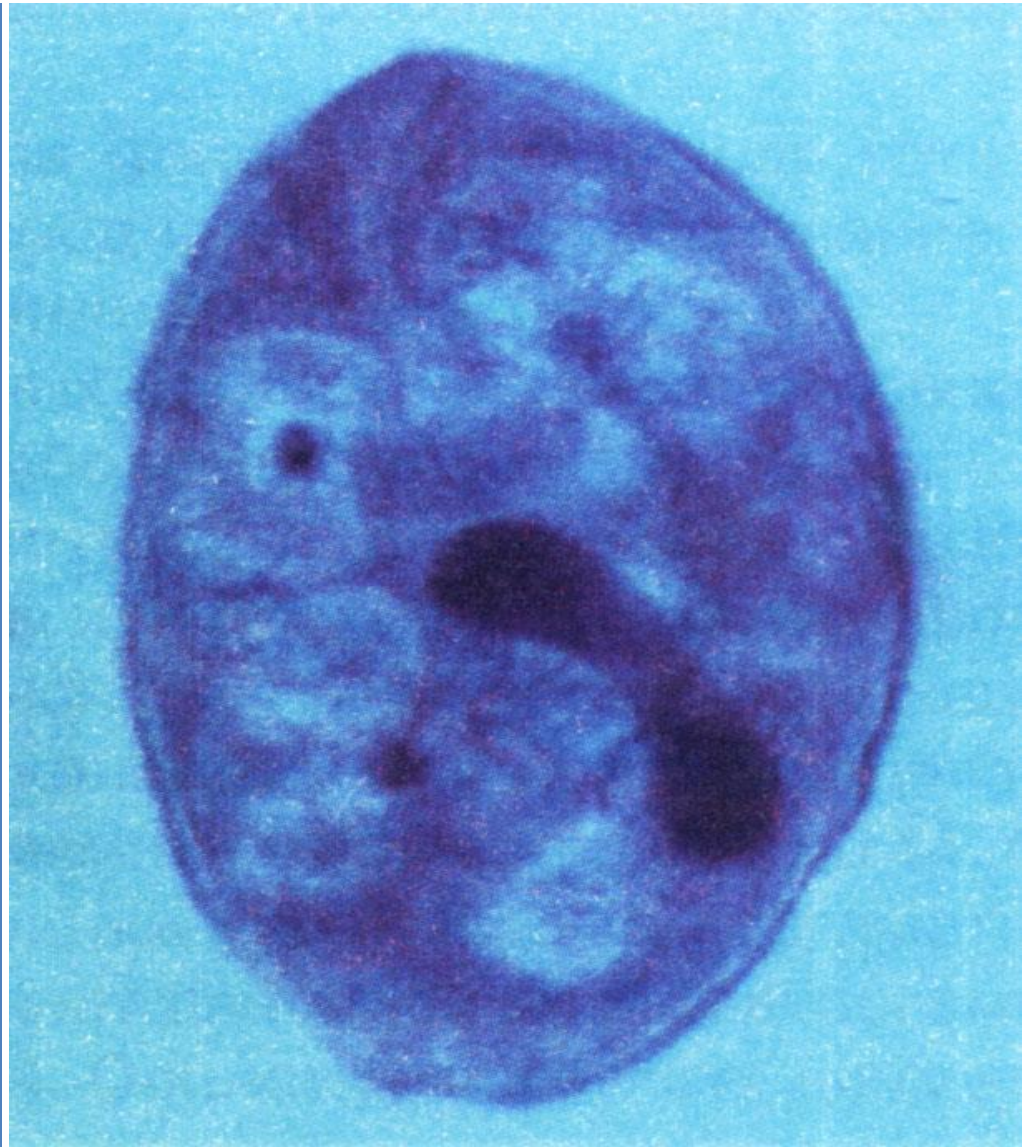
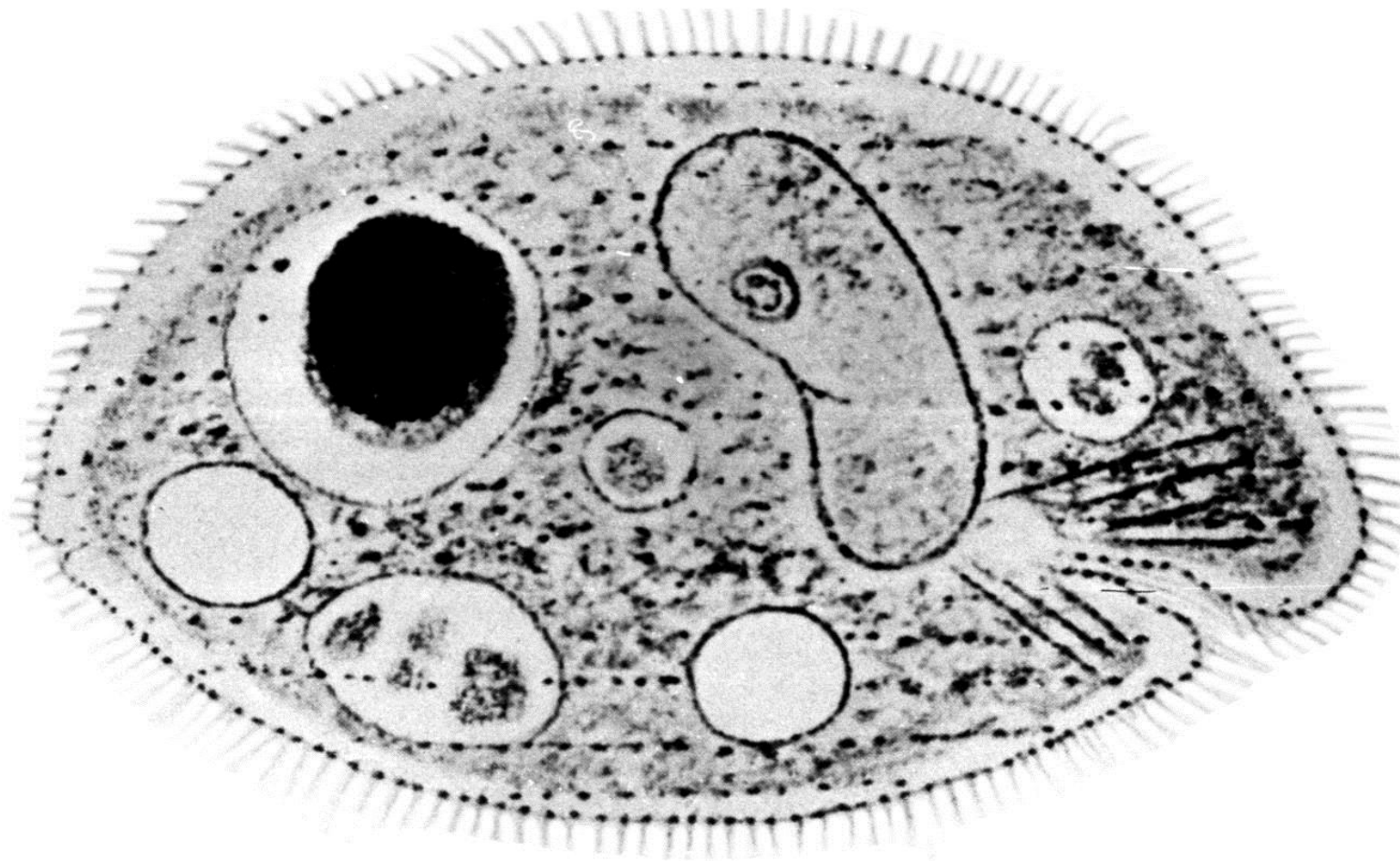


Схема строения балантидии

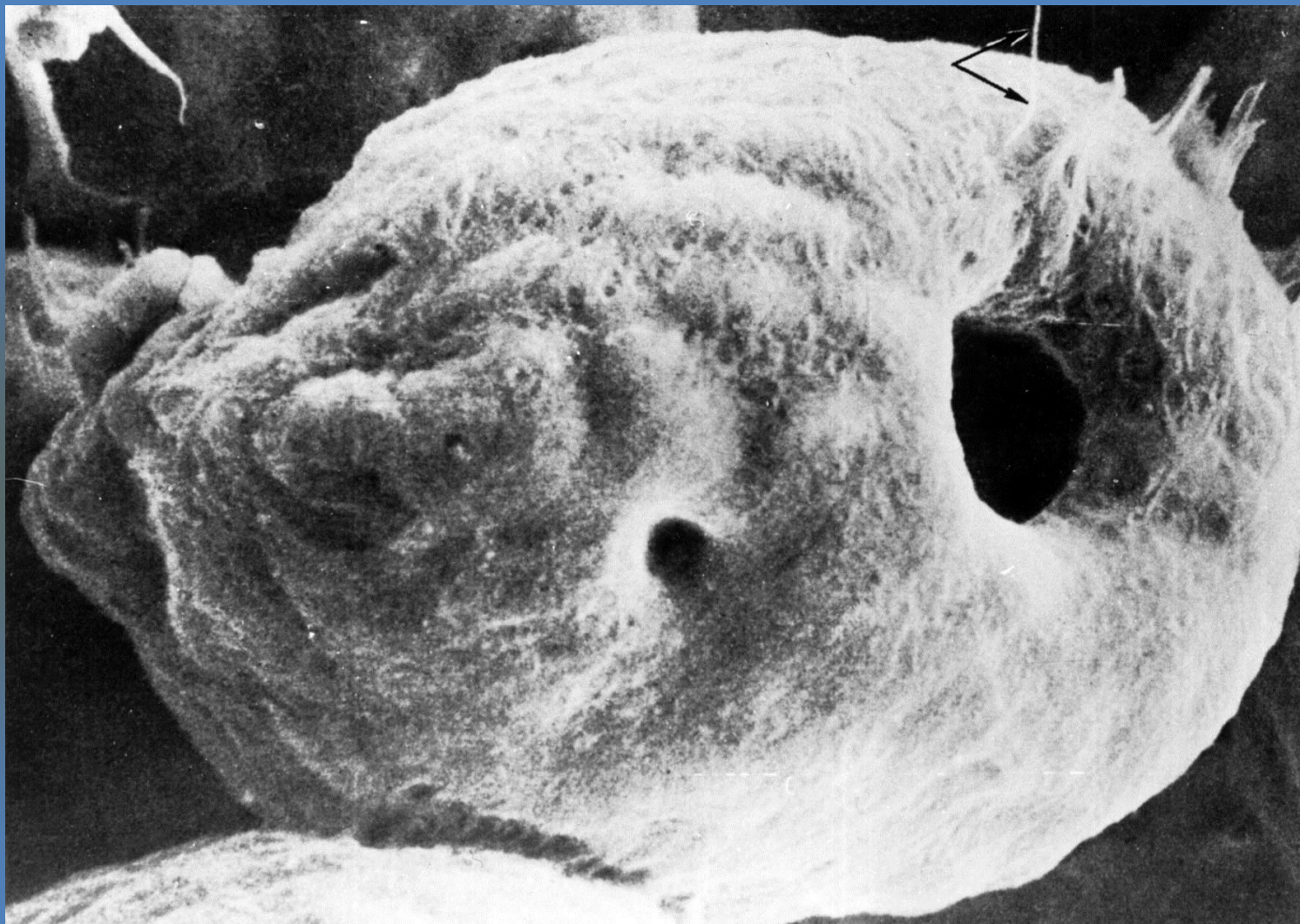


Жизненный цикл балантидий

- Обитают в кишечнике свиней, для которых не патогенны.
- С испражнениями свиней цисты выходят во внешнюю среду и инвазируют её:
- 1) попадают в воду со стоками дождей, снега;
- 2) переносятся активными насекомыми, чаще мухами, в жилые помещения человека и попадают на пищу;
- 3) загрязняются руки при работе на свинофермах или дома при уходе за свиньями;
- 4) могут разноситься с грязью на подошвах обуви;
- 5) животные могут цеплять на шерсть цисты и разносить повсеместно.

Балантидия

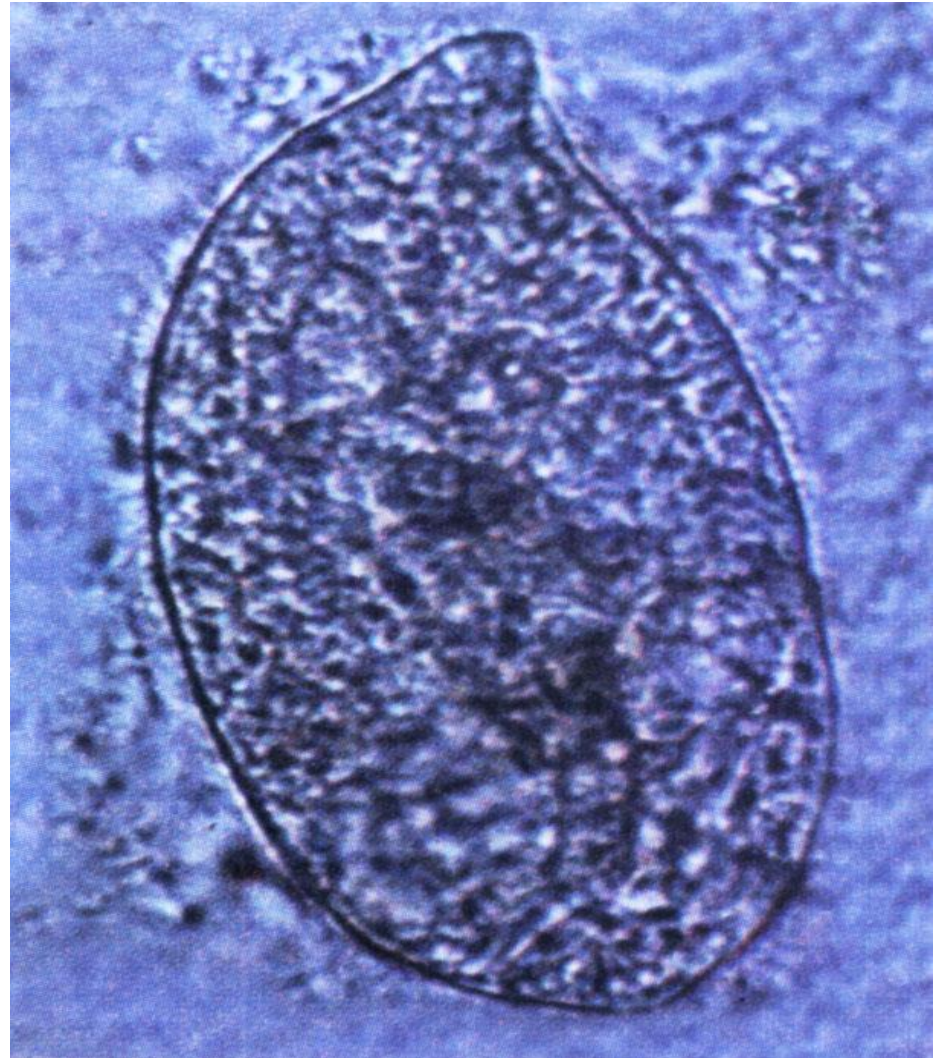
сканирующая микроскопия



Признаки балантидиоза: боли в животе, понос, рвота, головные боли, недомогание, утомляемость, слабость.

В испражнениях- слизь, кровь, специфический запах

- Трофозоит балантидия в фекалиях больного



- **ЦИСТА**

- При не соблюдении правил личной гигиены человек заражается алиментарным путем (через рот). Попадая в толстый кишечник, балантидию превращают в вегетативную форму, размножаются и могут внедряться в слизистую оболочку кишечника, образуя воспалительно-язвенный процесс.



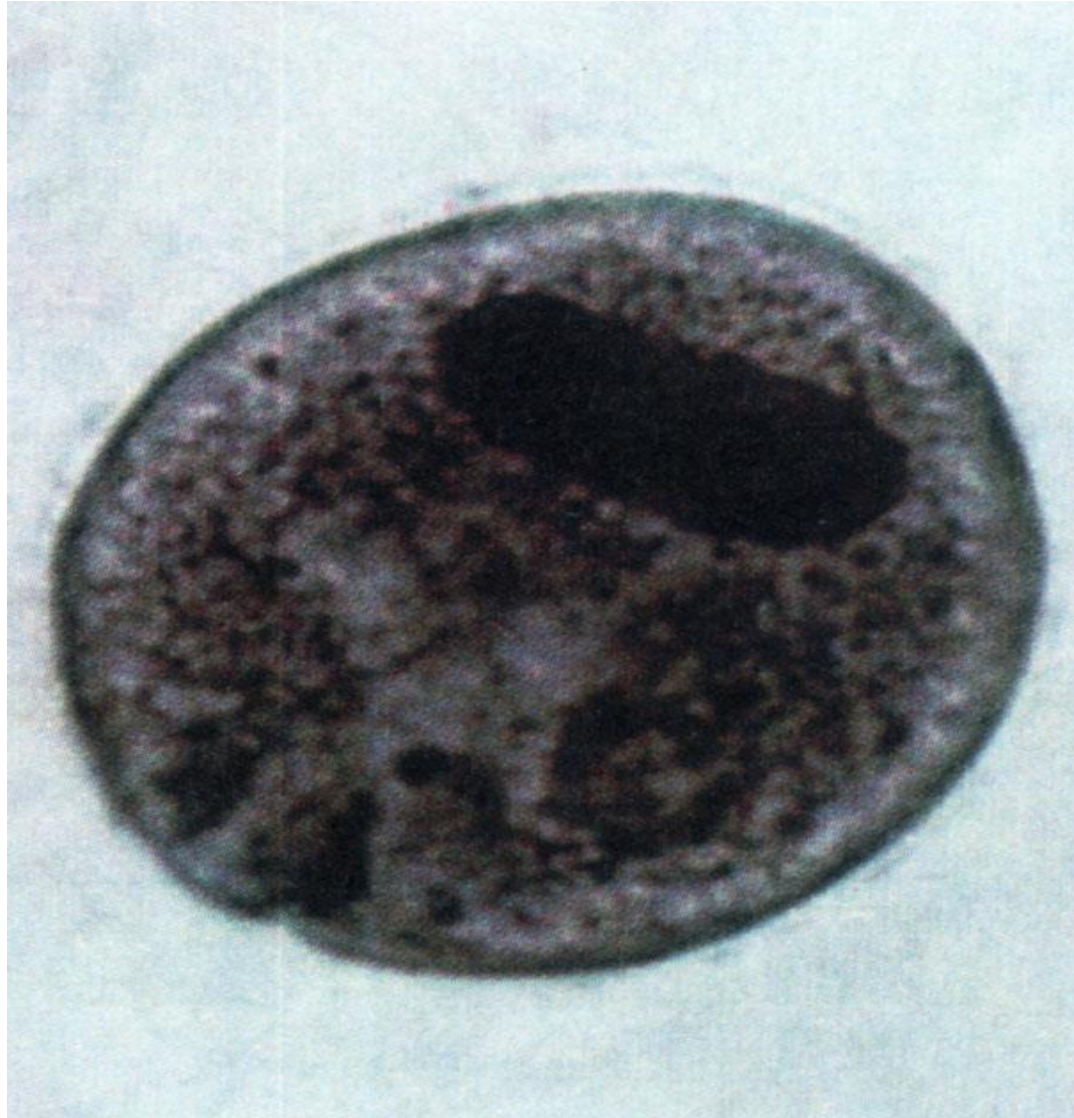
ЦИСТА

Живой трофозоит *V.coli*

- Из пищеварительного тракта свиньи. Клетка вакуолизирована.
- В верхней части виден ореол из ресничек



Трофозоит *V.coli*



Балантидии в кишечнике



Циста *V.coli*

- балантидия





Споровики-Sporozoa

Впервые возбудителя токсоплазмоза выделили *Ш. Николь и Л. Мансо (1908)* у *грызунов гунди* (*Stenodactylus guncli*). *T. gondii*— внутриклеточный паразит длиной 4-7 мкм, напоминающий дольку апельсина или вытянутую луковицу [от греч. toxon, лук, + plasma, имеющий форму].

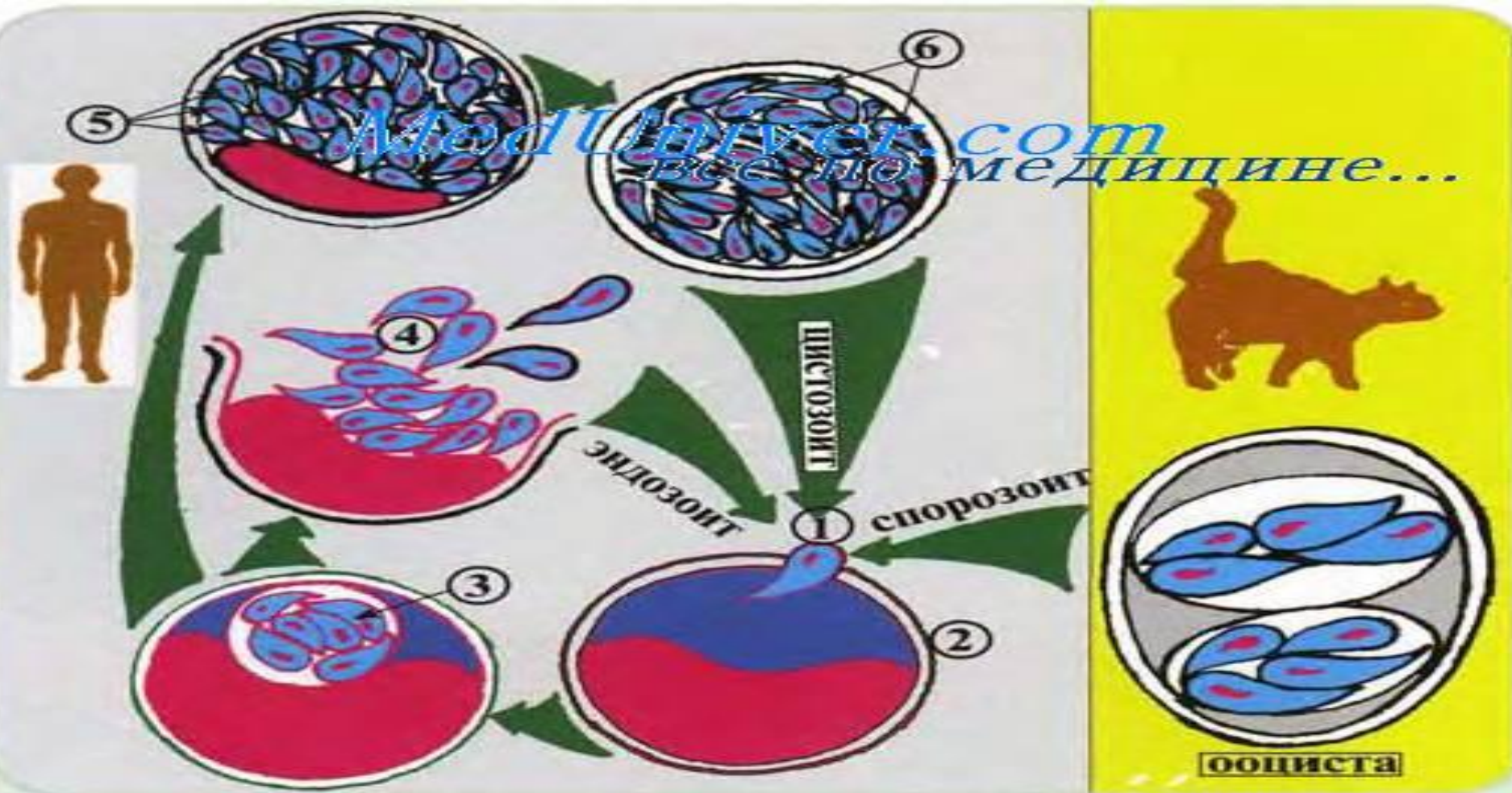
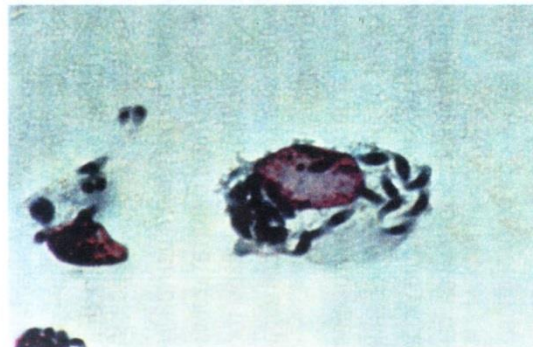
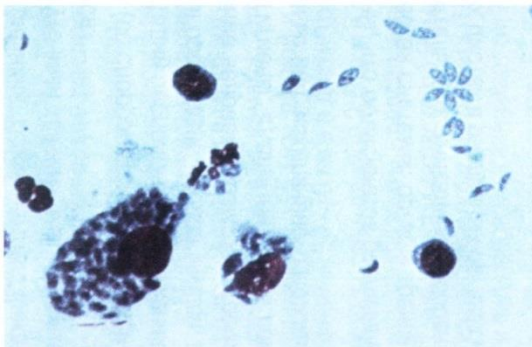
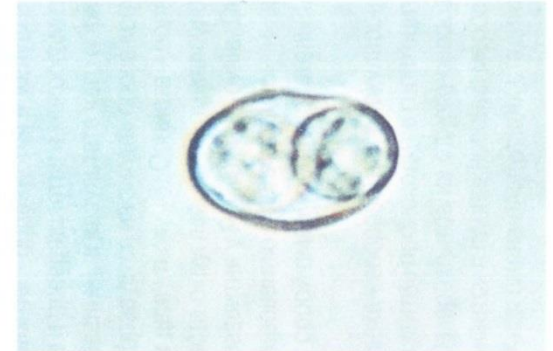
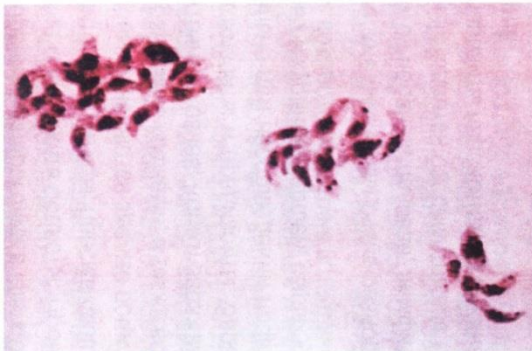
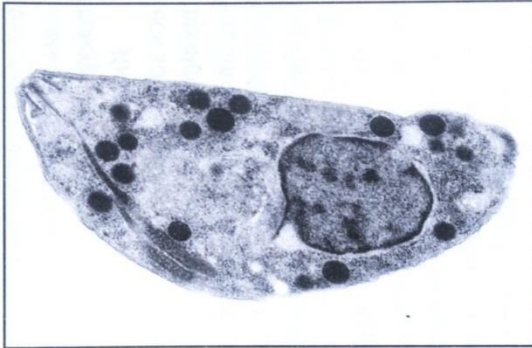


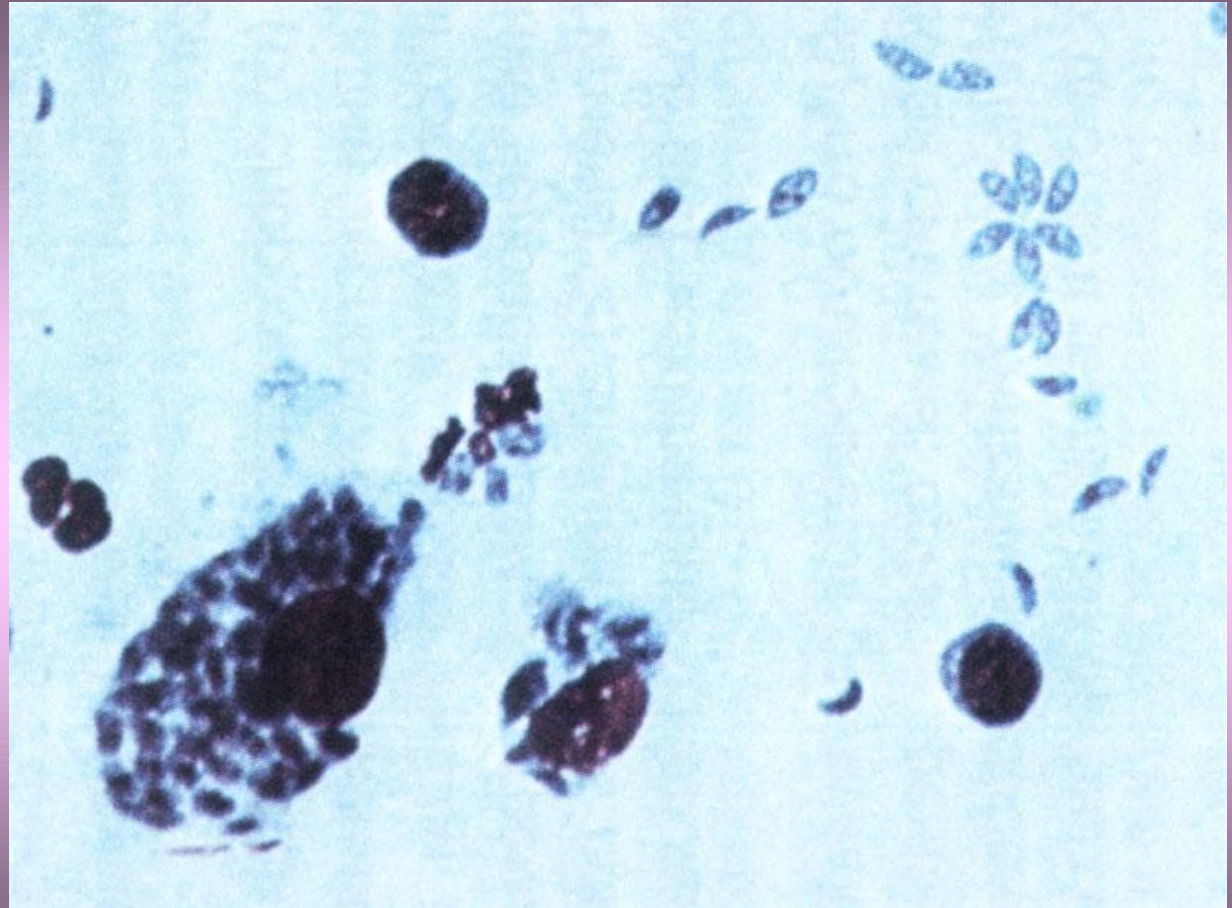
Рис. 5.28. Бесполое размножение токсоплазм в организме человека или другого промежуточного хозяина:
 1 — проникновение в клетку хозяина (2) эндозоита, цистозои́та или спорозои́та (спорозоиты выходят из созревшей ооцисты, содержащей две спороцисты со спорозоитами);
 2 — клетка хозяина; 3 — скопление эндозоитов в паразитарной вакуоле; 4 — выход эндозоитов из разорвавшейся клетки хозяина; 5 — цистозоиты во внутриклеточной цисте; 6 — цистозоиты во внеклеточной цисте

Класс споровики



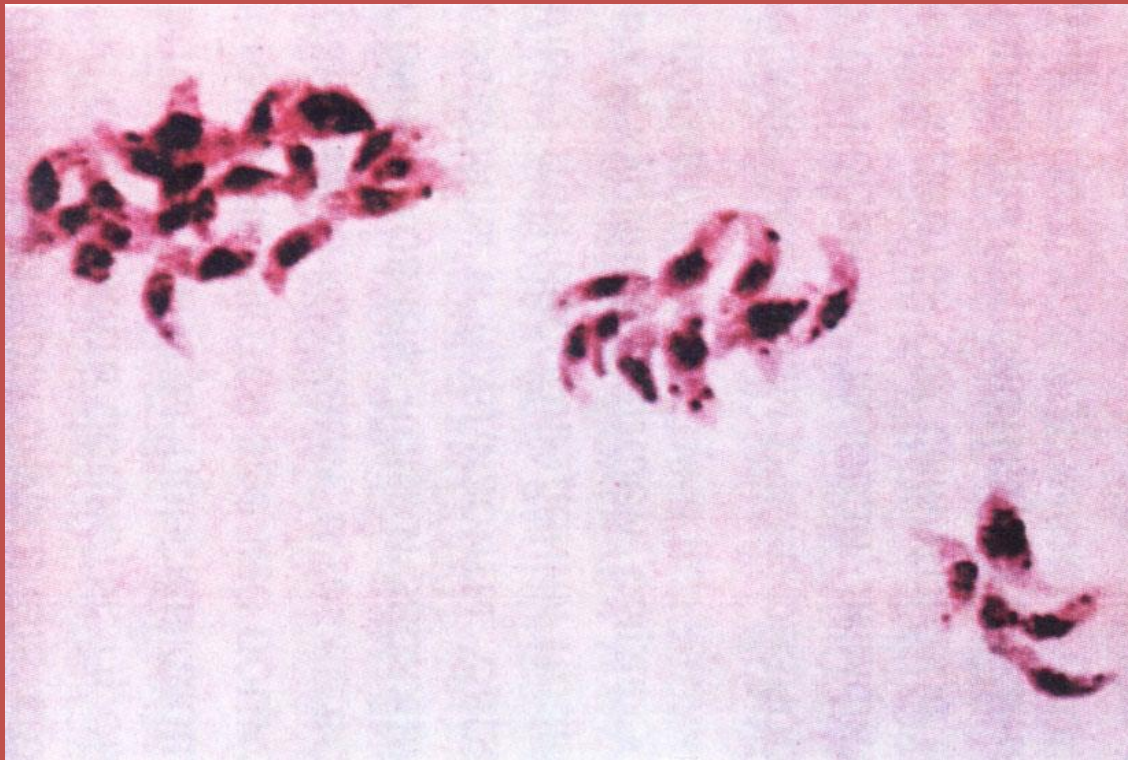
КОКЦИДИИ в мазке перитонеальной жидкости мыши через два дня после заражения

Токсоплазма,
Заполняет
цитоплазму
фагоцита,
при его
разрушении
выходят
клетки и заражают
новые



Трофозоиты *T.gondi* (тахизоиты)

В клетках перитонеальной жидкости мыши



Жизненный цикл токсоплазмы

Жизненный цикл токсоплазмы состоит из стадий полового (гаметогония) и бесполого (шизогония, эдодиогения, спорогения) размножения. Половым путём токсоплазмы размножаются в организме кошачьих; бесполом путём — как у основных, так и промежуточных хозяев.

В организме любого теплокровного животного токсоплазмы могут достигать
стадии тканевых псевдоцист, в которых бесполом путём образуются цистозоиты
(мерозоиты). Первичное заражение кошачьих происходит при поедании мяса промежуточных хозяев. Паразиты проникают в клетки
кишечника и превращаются в трофозоиты,
размножающиеся бесполом путём.

В клетках слизистой оболочки кишечника также происходит **половое размножение паразита**. Размножившиеся **цистоzoиты** разрушают эпителиальные клетки и **проникают** в подлежащие слои кишечной **стенки**, где и трансформируются **в гаметоциты**. И выходят в желудок, превращаются в гаметы. После слияния разнополых гамет образуется **зигота-ооциста** — округлое образование с плотной бесцветной двухслойной оболочкой диаметром 9-14 мкм. Из организма основных хозяев(кошачьих) **ооцисты выделяются с испражнениями**

Ооцисты хорошо сохраняются в почве, при их заглатывании происходит заражение промежуточных хозяев (человека). Из ооцист выходят спорозоиты и активно поглощаются макрофагами, но фагоцитоз носит незавершённый характер, благодаря чему в цитоплазме макрофагов начинается первый этап шизогонии. На более поздних этапах шизогонии макрофаги погибают, а высвободившиеся паразиты (тахизоиты – спорозоиты) диссеминируют по лимфотоку, и инвазируют клетки организма (инвазии подвержены любые ядродержащие клетки).

В острой стадии токсоплазмоза

- в инфицированных клетках образуются **псевдоцисты в виде скоплений токсоплазм**. При их разрушении паразиты инвазируют соседние клетки, и происходит повторение цикла. **Паразитемия** развивается только в острой стадии.

При хронических процессах

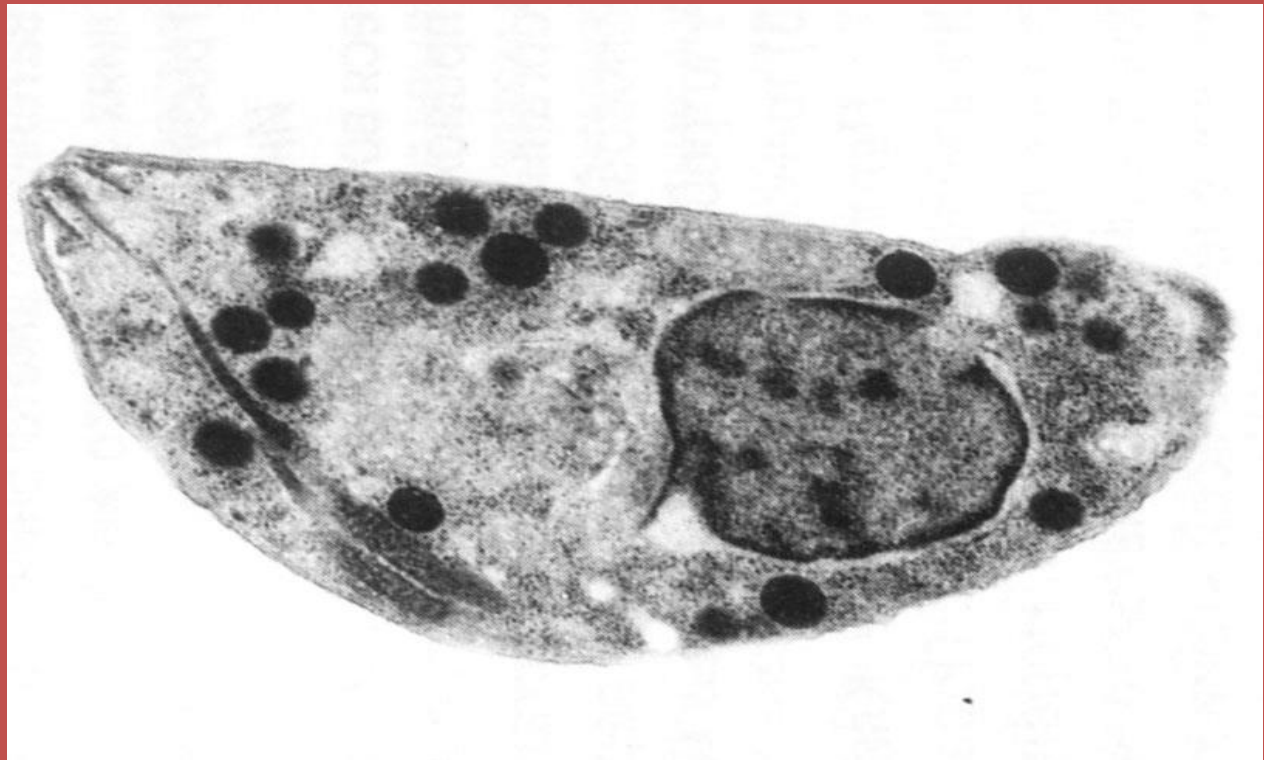
- возбудитель токсоплазмоза образует истинные цисты с плотной оболочкой (средний размер 100 мкм). Каждая циста содержит более **сотни паразитов (брадизбиты)**, расположенных так плотно, что на препаратах видны одни ядра.

В организме цисты сохраняются годами и десятилетиями. Эта фаза конечная для паразита токсоплазмоза в организме всех животных, исключая окончательного хозяина, в котором завершается жизненный цикл.

Трофозоит *T.gondi*

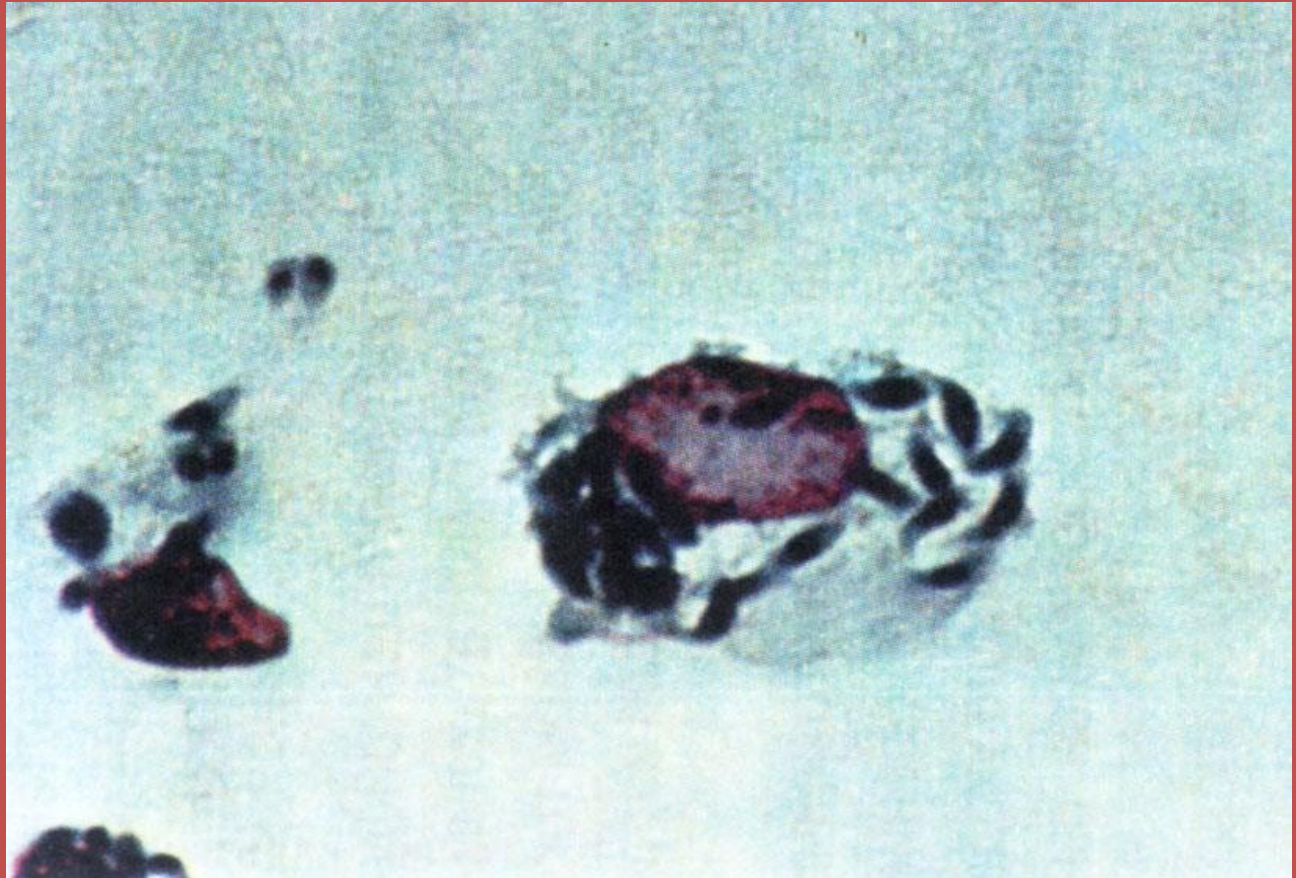
электронная микроскопия

- **ТОКСОПЛАЗМА**

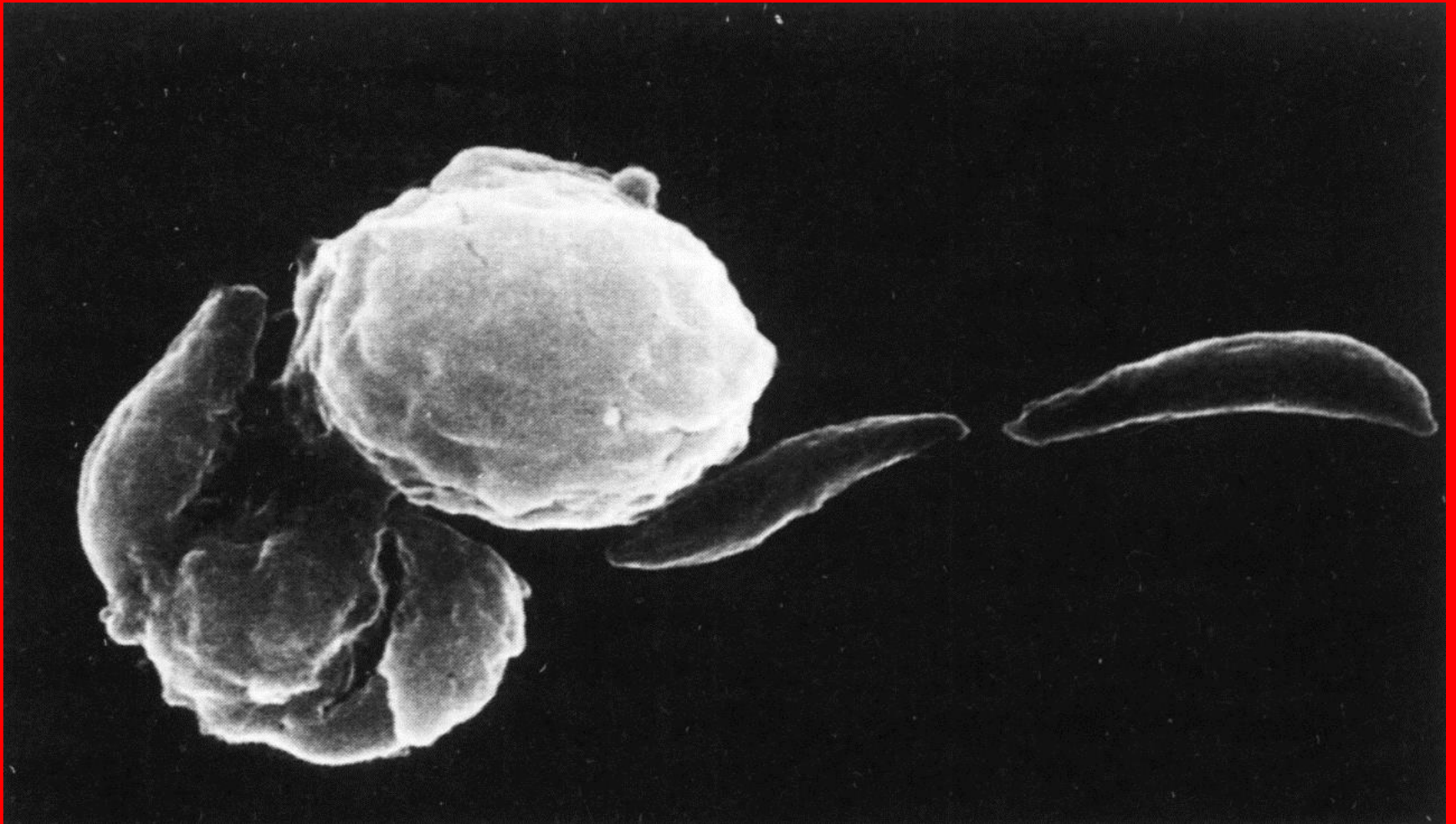


Эндозоиты *T.gondi* в лейкоците

- токсоплазма



Эндоzoиты **T.gondi** в макрофаге
(сканирующая электроннограмма)



Цикл развития *T.gondi*

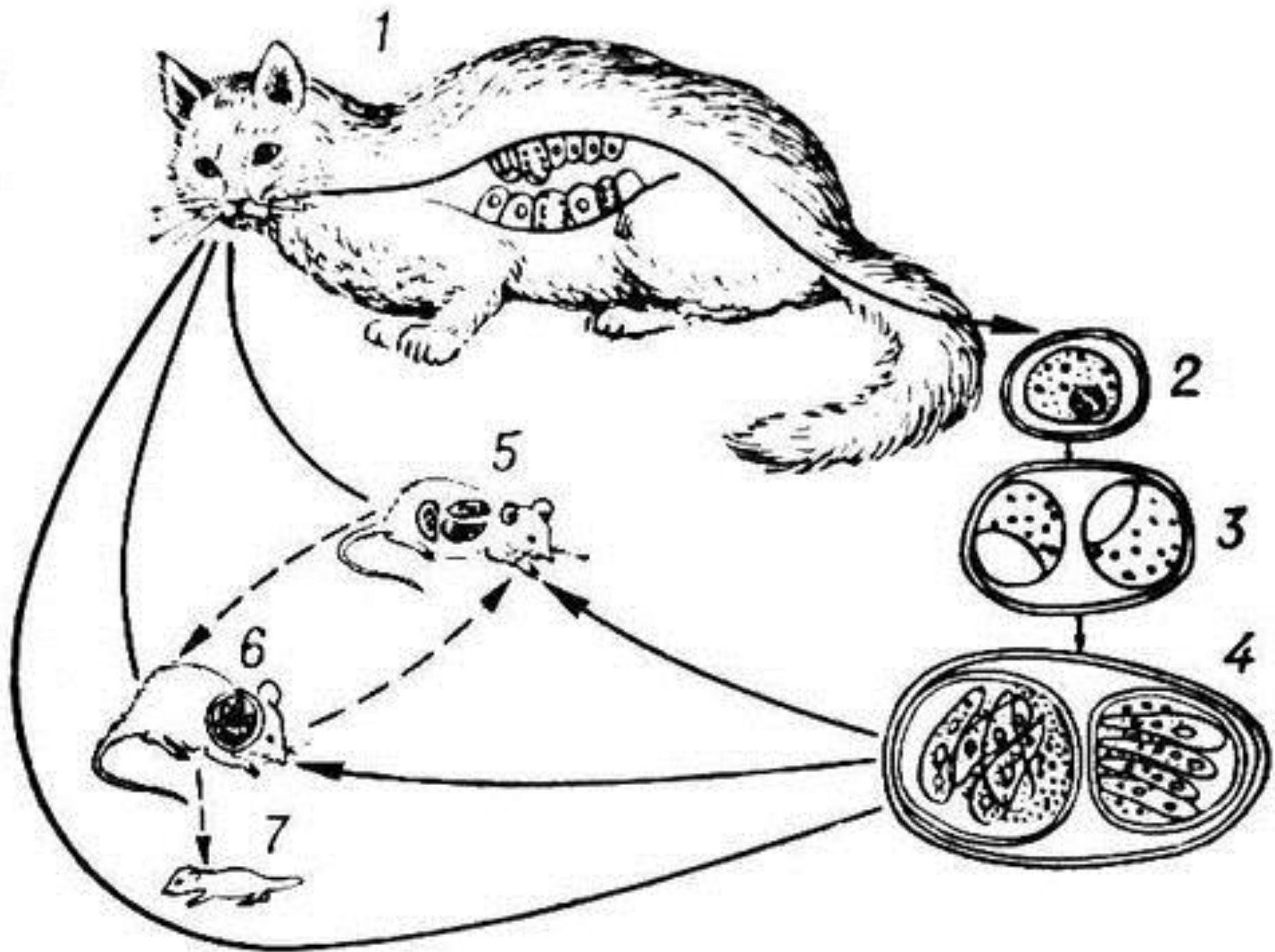
- **Окончательный хозяин** – семейство кошачьих (чаще домашние кошки)

В организме кошек происходит сложная серия делений путем **ШИЗОГОНИИ**

- В тканях кошки вслед за этим последовательно происходит:
- **Гаметогония (деление), оплодотворение и спорогония (деление) в клетках кишечника**
- В фекалиях больного животного можно обнаружить **ооцисты**.
- **Промежуточный хозяин** – мышевидные грызуны, человек, млекопитающие, птицы, пресмыкающиеся

Инвазионная форма

- **Инвазионными** считаются зрелые спороцисты со спорозоитами, находящимися во внешней среде и распространяемые кошками, а также все стадии бесполого размножения, происходящего в тканях промежуточных хозяев;
- **Кошки заражаются** ооцистами, поедая мышей, в организме которых содержатся **тахизоиты и бразизоиты**.
- Заражение человека возможно тремя способами:
 - 1) Ооцистами **перорально** при не соблюдении правил личной гигиены;
 - 2) **Алиментарно** при употреблении в пищу сырых мясных и куриных фаршей, сырых куриных яиц, не кипяченого молока;
 - 3) **Трансплацентарно** (через плаценту от матери к ребенку)



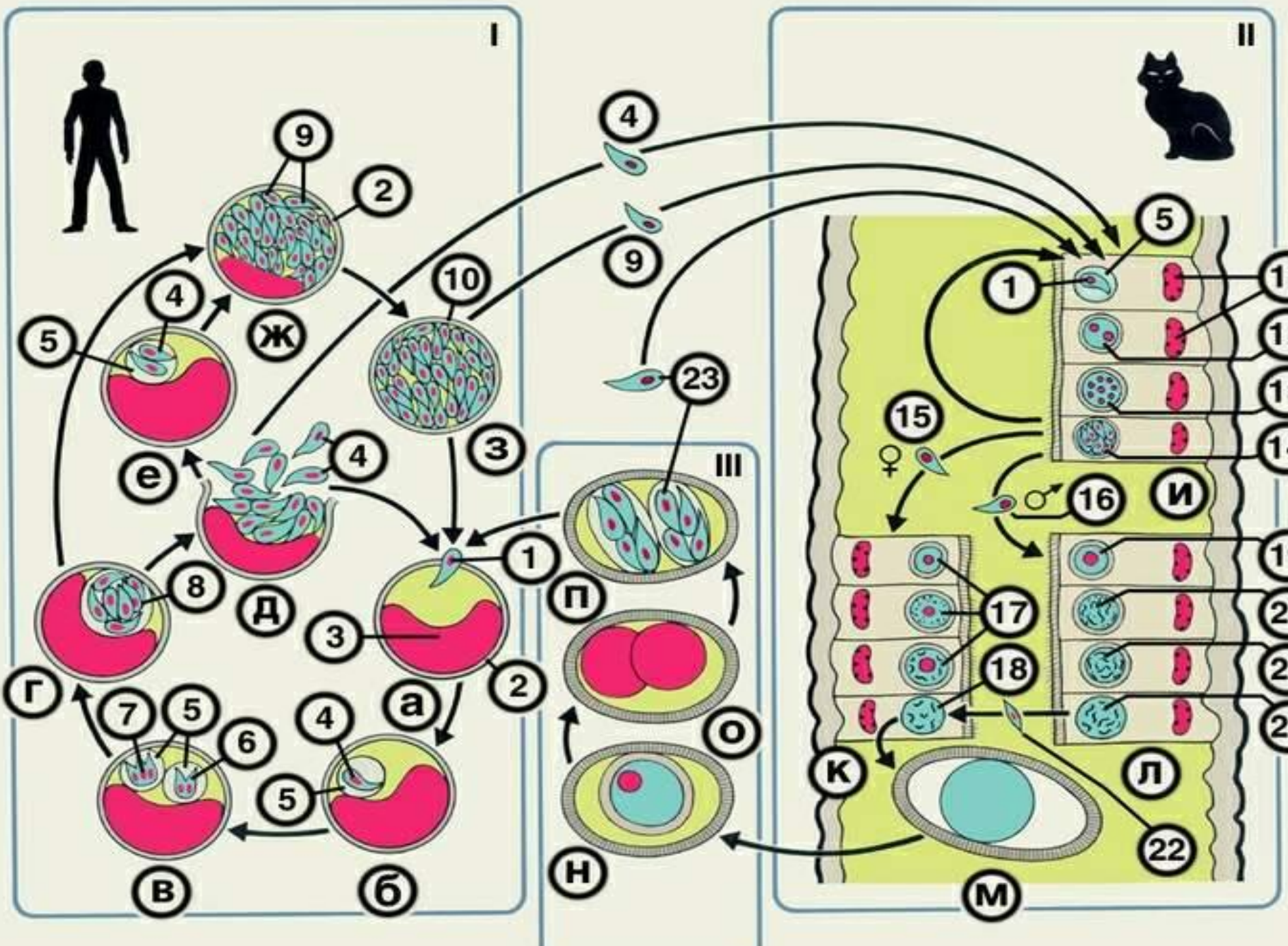


Схема жизненного цикла возбудителя токсоплазмоза

I. Внекишечная тканевая фаза — бесполое,

размножение токсоплазм в организме промежуточных хозяев (человек, млекопитающие животные, птицы);

II. Кишечная фаза — бесполое размножение

(шизогония) и половое размножение

(гаметогония) токсоплазм в эпителиальных клетках кишечника окончательных хозяев (кошка и другие представители семейства кошачьих);

III. Фаза спорогонии, которая начинается в просвете кишечника окончательных хозяев и заканчивается в окружающей среде (почва, растения, вода):

а — проникновение возбудителя (1) в клетку хозяина (спорозоит, цистозоит или эндозоит), 2 — оболочка клетки хозяина, 3 — ядро клетки хозяина;

б — эндозоит (4) в клетке хозяина (5 — паразитоформная вакуоль);

в — быстрое деление эндозоиота (6 — эндодиогения, 7 — эндополигения); г — образование псевдоцисты (8) — скопления эндозоитов, окруженных оболочкой паразитоформной вакуоли;

д — разрыв клетки хозяина и выход эндозоитов; **е** — медленное деление эндозоитов путем эндодиогении;

ж — внутриклеточная циста (**9** — цистозоиты);

з — внеклеточная циста, содержащая цистозоиты с концевым расположением ядер (**10** — собственная оболочка цисты);

и — шизогония (1 — спорозоит, эндозоит или цистозоит, 5 — паразитофорная вакуоль, 11 — ядра клеток эпителия слизистой оболочки кишечника, 12 — двухъядерный шизонт в паразитофорной вакуоли клетки. 13 — многоядерный шизонт в паразитофорной вакуоли, 14 — зрелый шизонт, содержащий мерозоиты, 15 — мерозоит — предшественник женских гаметоцитов, 16 — мерозоит — предшественник мужских гаметоцитов);

к — образование макрогамет (17 — стадии роста макрогаметоцита, 18 — зрелая макрогамета);

л — образование микрогамет (19 — одноядерный микрогаметоцит, 20 — растущий микрогаметоцит с готовящимся к делению ядром, 21 — многоядерный микрогаметоцит, 22 — зрелые микрогаметы);

м — ооциста в просвете кишечника после слияния микрогаметы и макрогаметы;

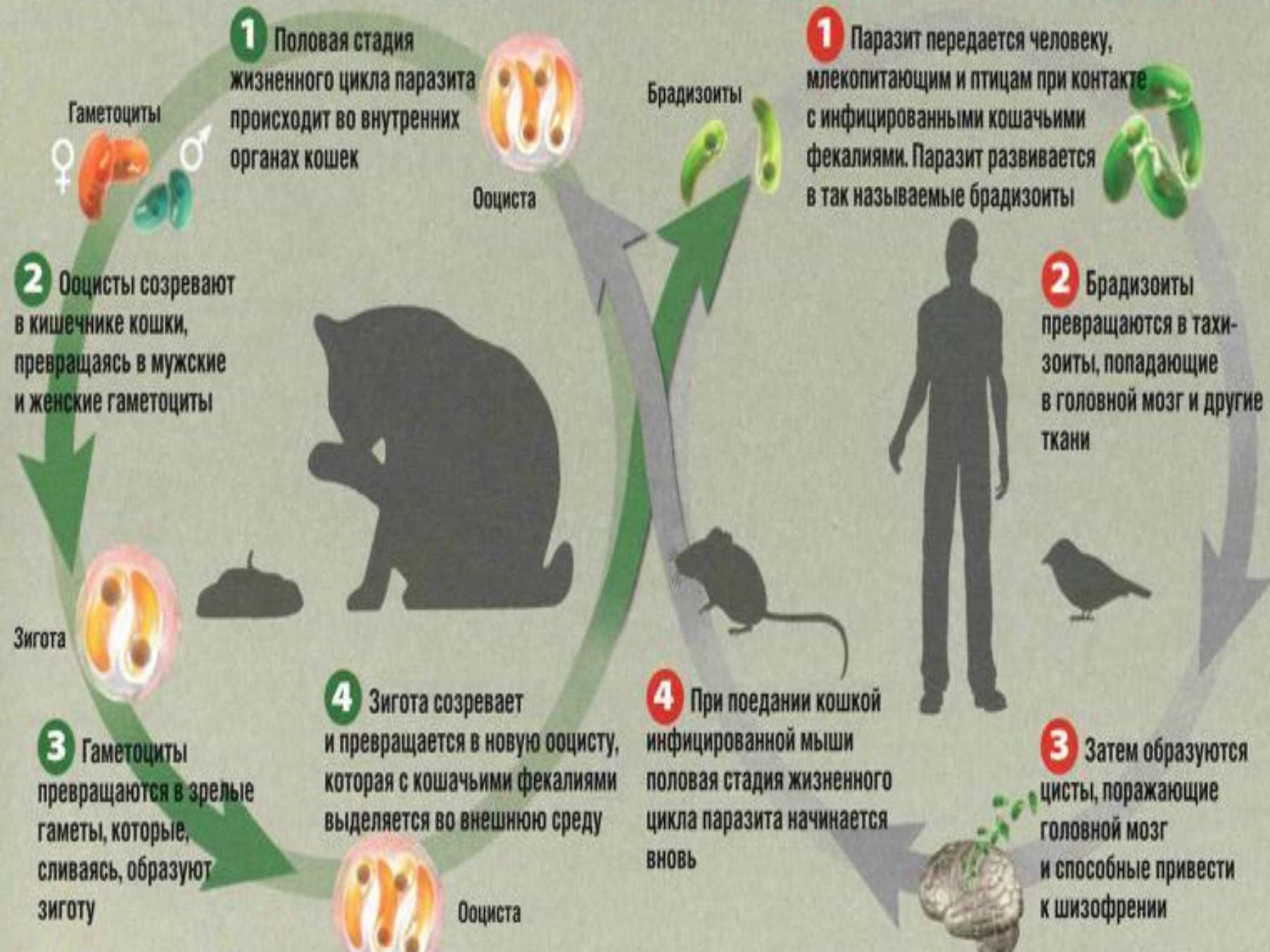
н — неспорулированная ооциста в окружающей среде;

о — образование двух спороцист;

п — спорулированная ооциста, содержащая две спороцисты со спорозоитами (23 - спорозоиты).

Половая стадия жизненного цикла паразита

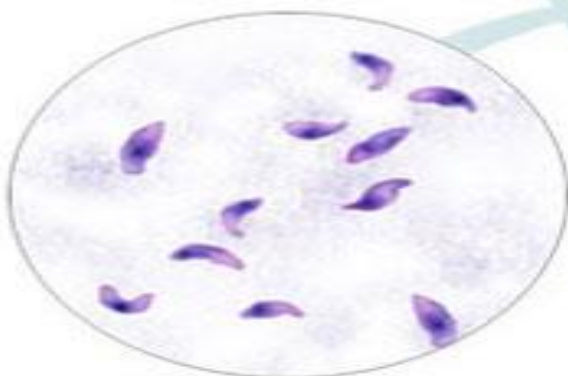
Бесполовая стадия жизненного цикла паразита



Токсоплазмоз человека. Инфицирование.

Промежуточный
хозяин

Toxoplasma gondii



Инфицированная
кошка



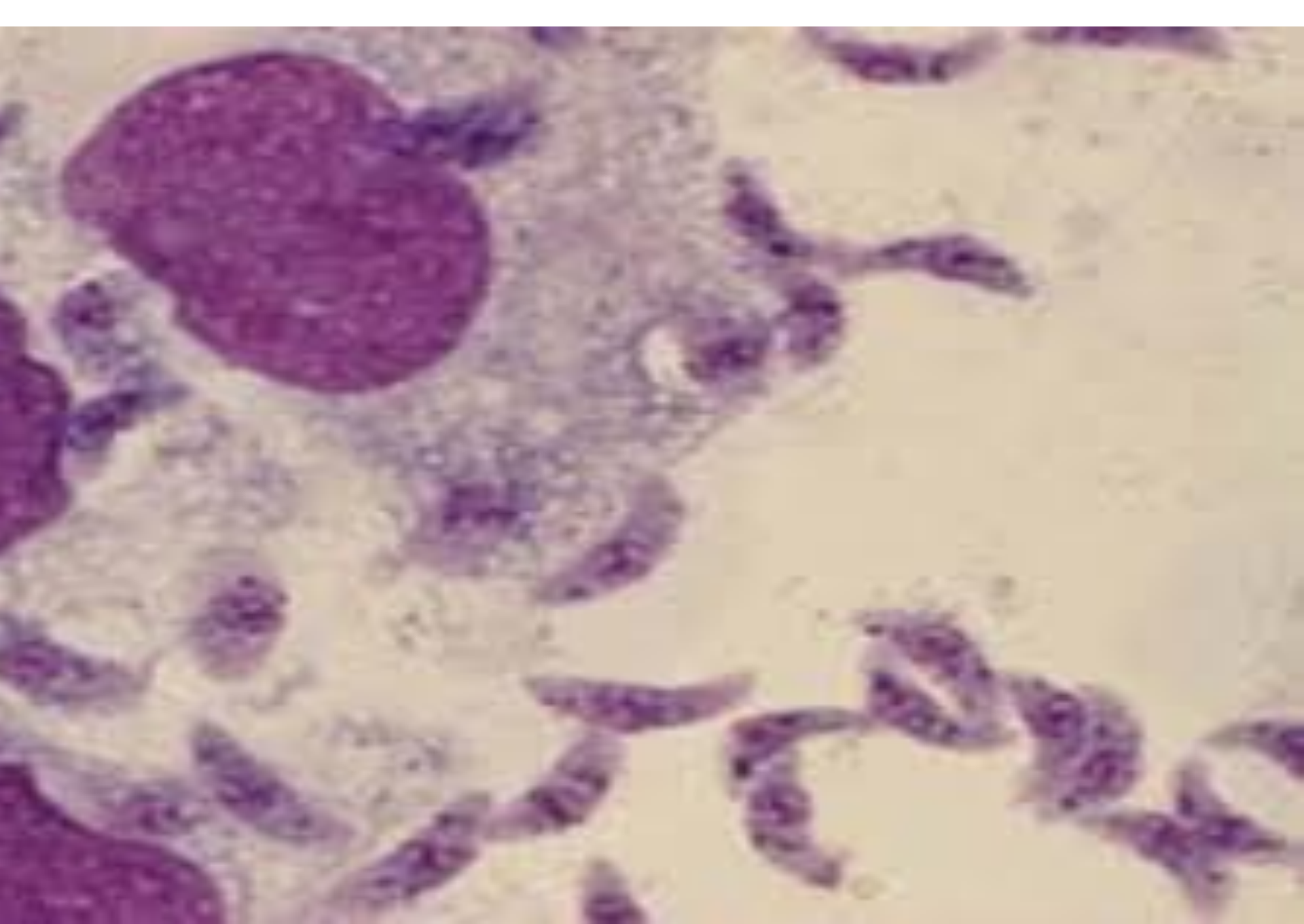
Неспорулированные
ооцисты



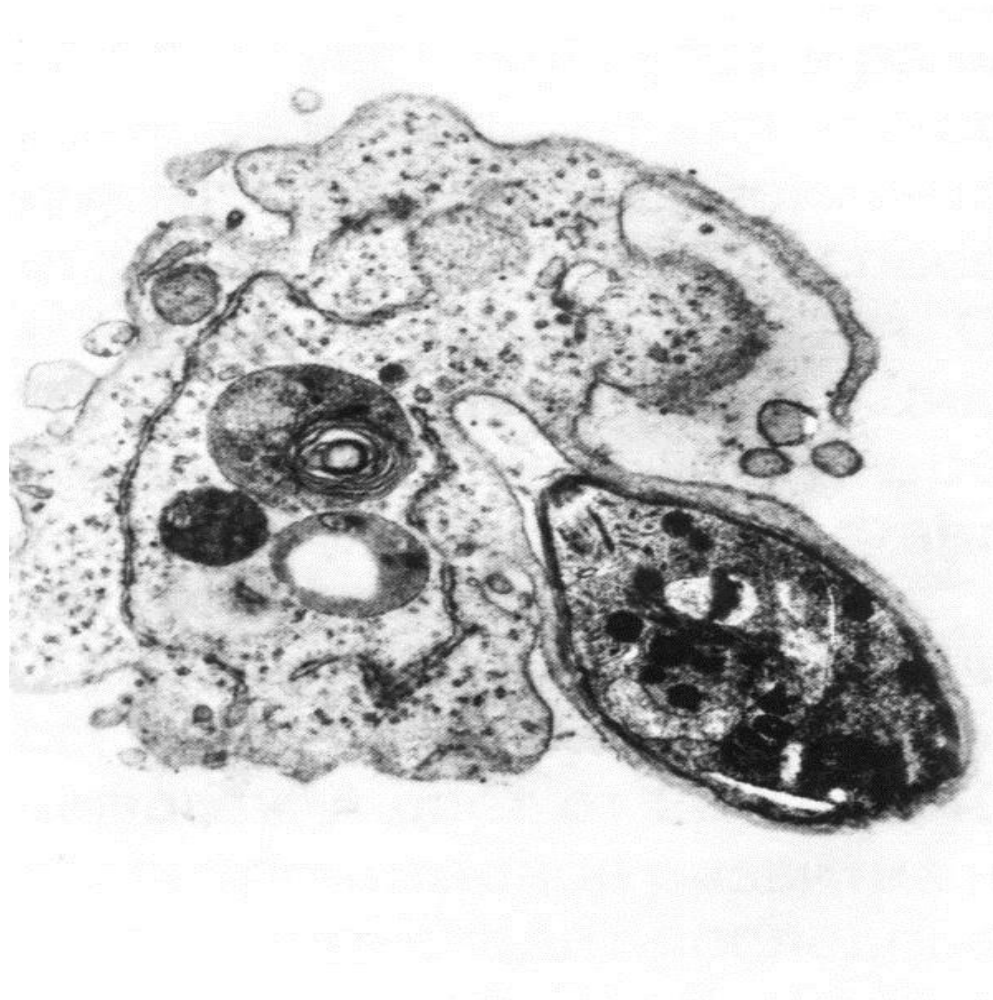
Спорулированные
ооцисты







Эндоzoиты *T.gondi* входящий в макрофаг



Циста заполнена шизонтами *T.gondi* (интерференционный контраст)

- Циста в мозге мыши



Циста в мозге мыши

Диагностика T.gondi

- **Паразитологические методы:**

1) При остром и врожденном токсоплазмозе:

- **Обнаружение** токсоплазм в центрифугате сыворотки крови;
- **Выявление** в пунктате спинно-мозговой жидкости;
- **В тканях плаценты;**
- **В биоптатах лимфатических узлов**

2) При хроническом токсоплазмозе:

- **Иммунодиагностика;**
- **Биологические пробы** для заражения мышей⁴
- **Исследование культуры тканей животных (метод культивирования)**

- Малярия – паразитарное заболевание, возбудителем которого являются малярийные плазмодии

Малярия — паразитарное заболевание, возбудителем которого являются малярийные плазмодии

- **Plasmodium vivax** — возбудитель трехдневной малярии; *(самый распространенный, так как устойчив к низким температурам)*
 - **Plasmodium malariae** - возбудитель четырехдневной малярии;
 - **Plasmodium falciparum** - возбудитель тропической малярии;
 - **Plasmodium ovale** — возбудитель трехдневной малярии/ в 1922 г. Стефенсоном у больного из Восточной Африке
- Возбудителя малярии человека впервые обнаружил в 1880 году французский ученый А.Лаверан.*

По одной из версий, **люди страдают малярией более 50 тысяч лет. Родина заболевания** – Западная и Центральная Африка. Согласно генетическим исследованиям, предки плазмодия имели способность к фотосинтезу, со временем они стали паразитировать в кишечнике беспозвоночных животных, обитающих в водной среде. В то же время эти простейшие могли приспособиться и к проживанию в личинках первых насекомых, питающихся кровью, вскоре у них появилась способность продолжать жизненный цикл, имея двух хозяев. *С появлением на Земле людей связано и появление первых переносчиков малярии. Впервые малярийная лихорадка была описана в китайских летописях в 2700 году до нашей эры.*

Впервые предположение о том, что причиной малярии могут быть простейшие, выдвинул в 1880 году военный врач Шарль Луи Альфонс Лаверан, уроженец Франции, проживающий в Алжире. Это и некоторые другие открытия были отмечены Нобелевской премией в области физиологии и медицины. Название роду возбудителям заболевания – Plasmodium – было дано в 1895 году учеными из Италии – Ettore Marchiafava и Angelo Celli.

Впервые предположение о том, что причиной малярии могут быть простейшие, выдвинул в 1880 году военный врач Шарль Луи Альфонс Лаверан, уроженец Франции, проживающий в Алжире. Это и некоторые другие открытия были отмечены Нобелевской премией в области физиологии и медицины. Название роду возбудителям заболевания – Plasmodium – было дано в 1895 году учеными из Италии – Ettore Marchiafava и Angelo Celli.

- Предположение о том, что заболевание может быть связано с кровососущими насекомыми, а именно комарами, выдвинул в 1894 году Патрик Мансон, который занимался паразитологией. С такой же гипотезой выступил врач с Кубы Карлос Финлей в 1896 году. Он занимался лечением желтой лихорадки в Гаване.

Очередным прорывом в области исследования малярии стало открытие ученого из Англии сэра Рональда Росса, который проводил свои исследования в Индии. В 1898 году он доказал, что некоторые комары способны заражать малярией птиц, а также выявил возбудителей заболевания в слюнных железах насекомых. Ученый нашел в желудке комаров плазмодии малярии, попавшие туда вместе с кровью больных людей, однако механизм передачи возбудителя заболевания человеку на тот момент оставался невыясненным.

Доказать факт *заражения человека малярией при укусе комара рода Anopheles удалось Джованни Батиста Гарсии в 1898 году.* В ходе эксперимента ученый задействовал добровольцев, одним из которых был он сам. С именем Джованни Батиста Гарсии также связана разработка и внедрение в практику ряда профилактических мероприятий

ЦИКЛ развития плазмодия

- 1) Все виды плазмодия в организме человека проходят бесполое развитие – **ШИЗОГОНИЮ:**

Тканевую - в печени и эритроцитарную - в крови;

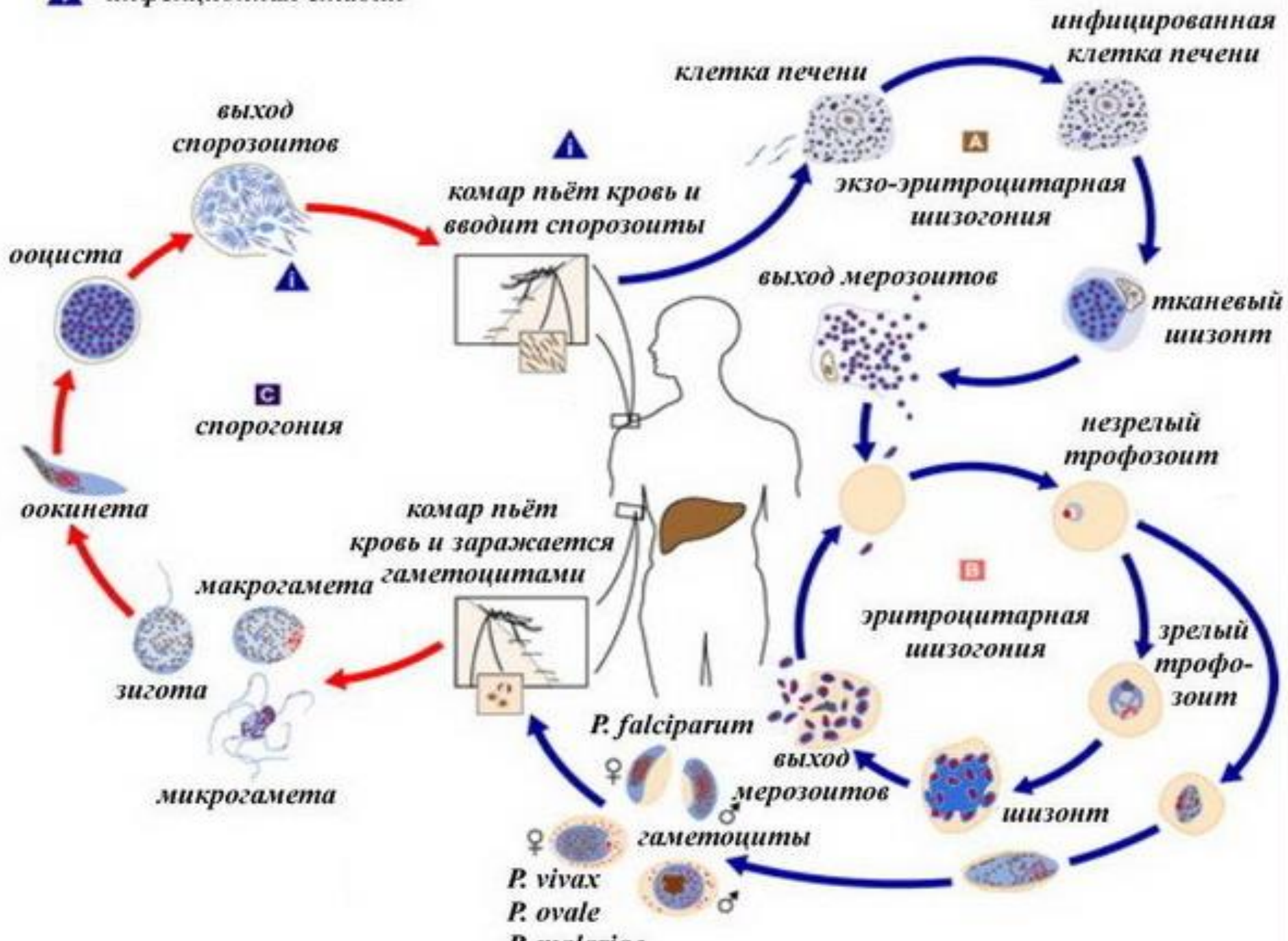
- 2) В теле переносчика – малярийного комара рода *Anopheles* совершается половое развитие – **СПОРОГОНИЯ;**

При укусе человека зараженным комаром в кровь проникают спорозоиты – веретенообразные, чуть изогнутые формы плазмодия длиной 14-15 мкм.

Из крови спорозоиты проникают в клетки печени, превращаются в тканевые шизонты, из которых к 7-9 дню образуется до 10 000 – 50 000 молодых паразитов – мерозоитов. Это тканевой цикл. После разрушения печеночной клетки тканевые мерозоиты поступают в кровь и проникают в эритроциты – начинается эритроцитарный цикл.

С момента Эритроцитарной шизогонии развитие *P. falciparum* в печени прекращается. У остальных видов в кровь выходит только часть тканевых мерозоитов, другая часть мерозоитов продолжает развиваться в печени (поздние тканевые стадии), вызывая в дальнейшем отдаленные рецидивы болезни.

▲ = инфекционная стадия



КАК ПРОТЕКАЕТ ПРИСТУП ЛИХОРАДКИ

Продолжительность пароксизма от 1-2 часа до 12-14 часов. Более длительный период определяется при тропической малярии. Он может длиться сутки и даже более 36 часов.

Фазы приступа:

- озноб – длится 1-3 часа;
- жар – до 6-8 часов;
- обильное потоотделение.

Жалобы и симптомы при малярийном пароксизме

- * гипертермия – до 41° С;
- * выраженная головная боль;
- * боли в мышцах;
- * часто наблюдается рвота, сильное головокружение;
- * общая возбужденность;
- * боли в области поясницы;
- * покраснение лица и склер;
- * частый пульс;

- артериальное давление снижено;
- кожа горячая и сухая;
- руки и ноги холодные;
- на слизистых лица – проявление герпетических высыпаний;
- печень и селезенка увеличены в размерах.
- *После потоотделения наступает сон. В межприступный период больные работоспособны, но со временем течения болезни состояние их ухудшается, наблюдается потеря массы тела, желтуха, кожа становится землистого цвета*

- *Наиболее тяжело протекает тропическая малярия.*
- **В ее случае к описанным симптомам малярии добавляются:**
- выраженные боли в суставах и по всему телу;
- признаки, свойственные менингиту;
- бредовое состояние сознания;
- приступы удушья;
- частая рвота с примесью крови;
- выраженное увеличение печени.



ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ МАЛЯРИИ

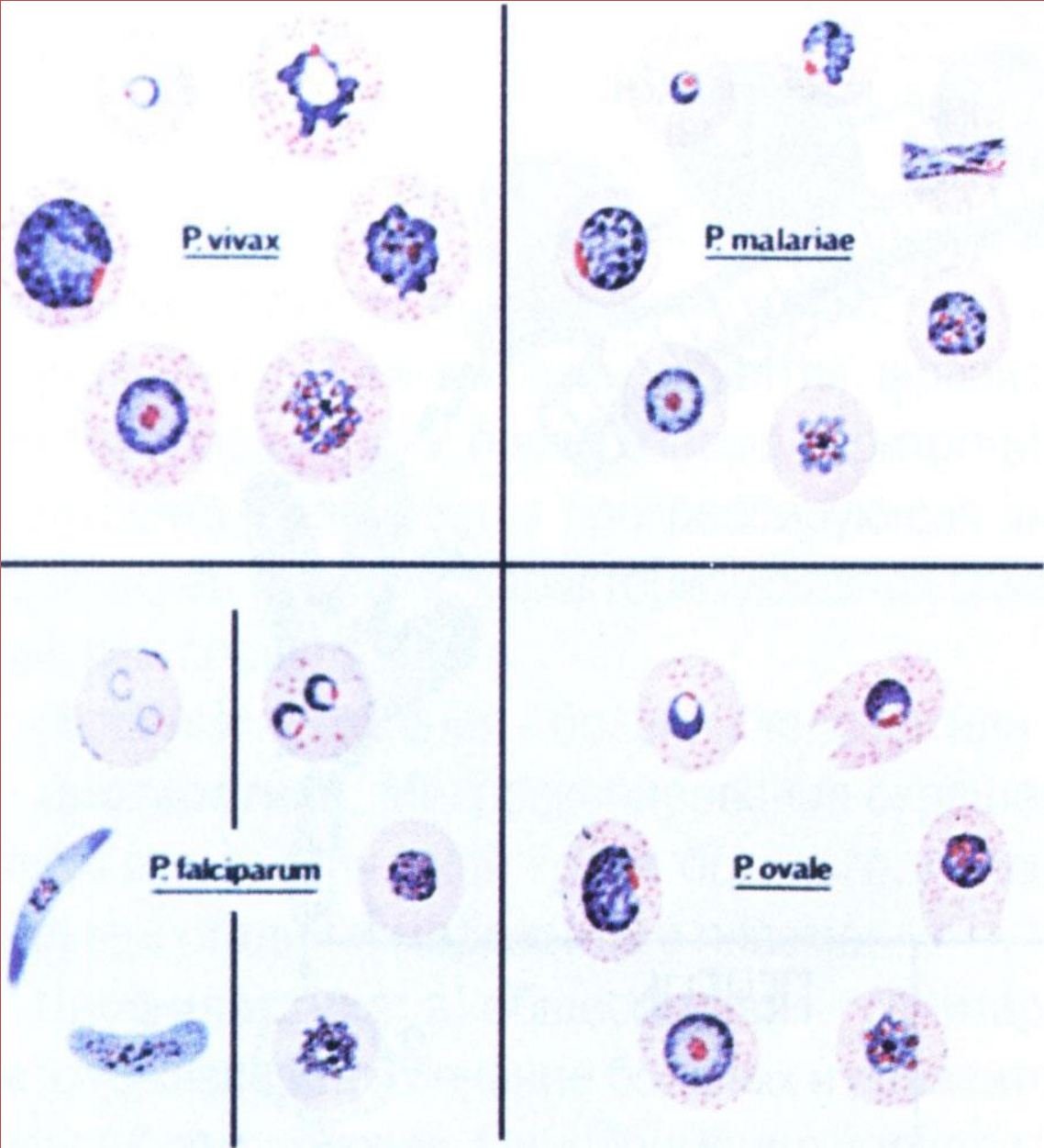
- малярийная кома;
- отечный синдром;
- обширные кровоизлияния (геморрагии);
- разные варианты психозов;
- почечная и печеночная недостаточность;
- инфекционные осложнения;
- разрыв селезенки.

- Отдельным осложнением малярии следует отметить **гемоглинурийную лихорадку**. Развивается она на фоне массивного размножения плазмодиев, при лечении медицинскими препаратами, вследствие разрушения эритроцитов (гемолиза). ***В тяжелых случаях этого осложнения, к общим симптомам и жалобам приступа малярии добавляется прогрессирующее уменьшение образования мочи. Развивается молниеносная почечная недостаточность, часто с ранним летальным исходом.***

ДИАГНОСТИКА МАЛЯРИИ

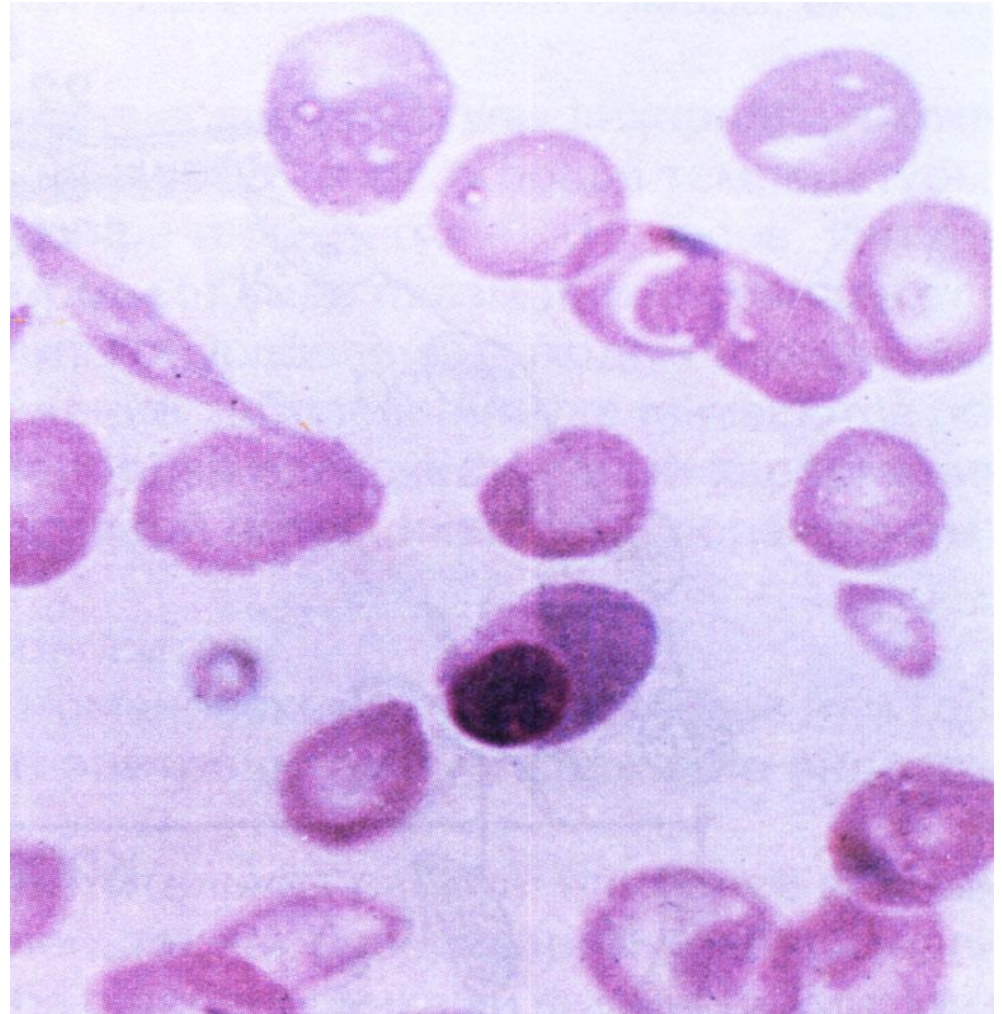
- сбора анамнестических данных – опрос выявляет уже имеющиеся ранее малярии, случаи переливания крови пациенту;
- эпидемиологической истории – проживания больного в районах с имеющимися вспышками заболевания;
- клинических признаков – наличия характерных жалоб и симптоматической картины малярии;
- методов лабораторной диагностики.

кровоспоровики



Мазок крови

- Человек с серповидноклеточной анемией.
- Эритроциты в виде серпа.
- Гетерозиготные носители этого заболевания обладают устойчивостью к *Plasmodium falciparum*



Клинический анализ крови.

- Жизнедеятельность малярийного плазмодия вызывает в крови снижение уровня гемоглобина, уменьшение количества эритроцитов, цветного показателя. Объем эритроцита также ниже обычной нормы.

Клинический анализ мочи

- _ Появление гемоглобина в моче (гемоглобинурия) и эритроцитов (эритроцитурия).

Биохимический анализ крови

- При этом виде исследования обнаруживается повышенная активность трансаминаз (АЛТ, АСТ), также наблюдается увеличение цифр билирубина (обеих фракций) и рост уровня альбумина.
- Для подтверждения диагноза исследуется кровь методом **«толстой капли»** и **«мазка**

СЕРОЛОГИЧЕСКИЕ АНАЛИЗЫ НА МАЛЯРИЮ

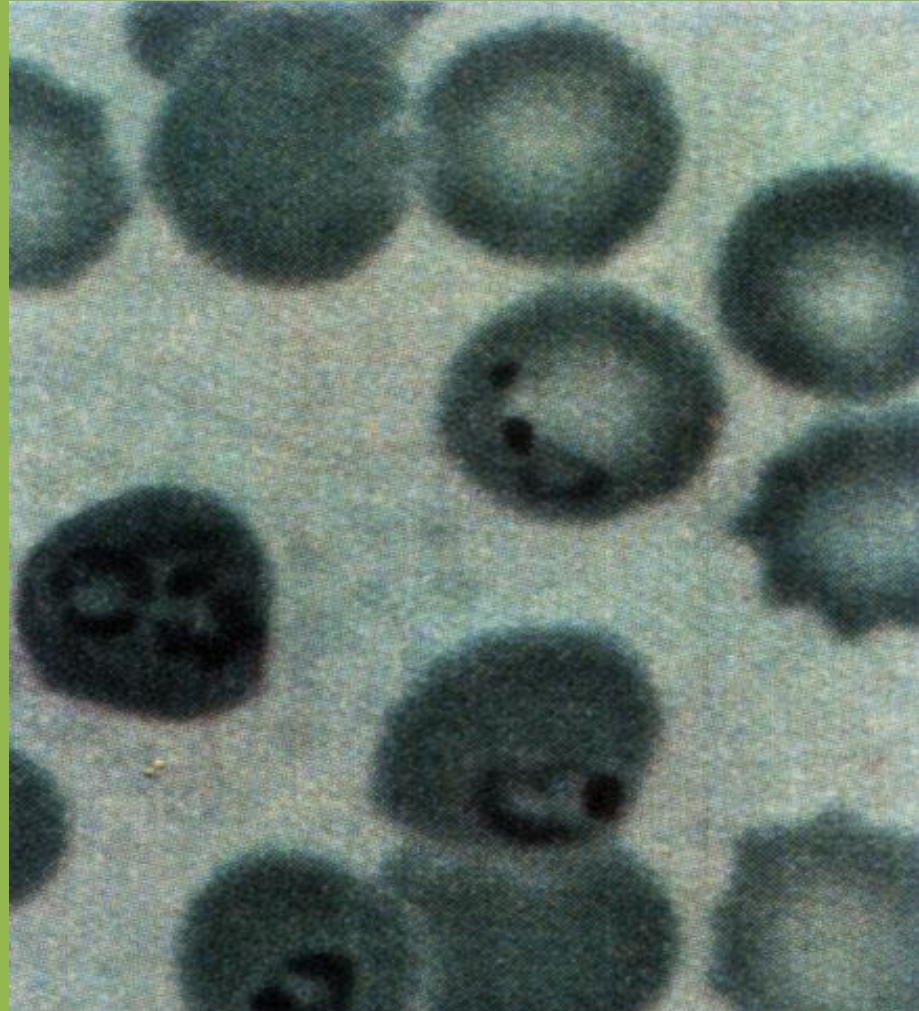
- Материал – венозная кровь.
- Цель – обнаружение антител к малярии.
- Оценка результата – титр менее 1:20 – отрицательный анализ; более чем 1:20 – положительный.
- **ПОЛИМЕРАЗНО-ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ ([ПЦР](#))**

Строение и развитие *Plasmodium falciparum*- возбудитель тропической малярии

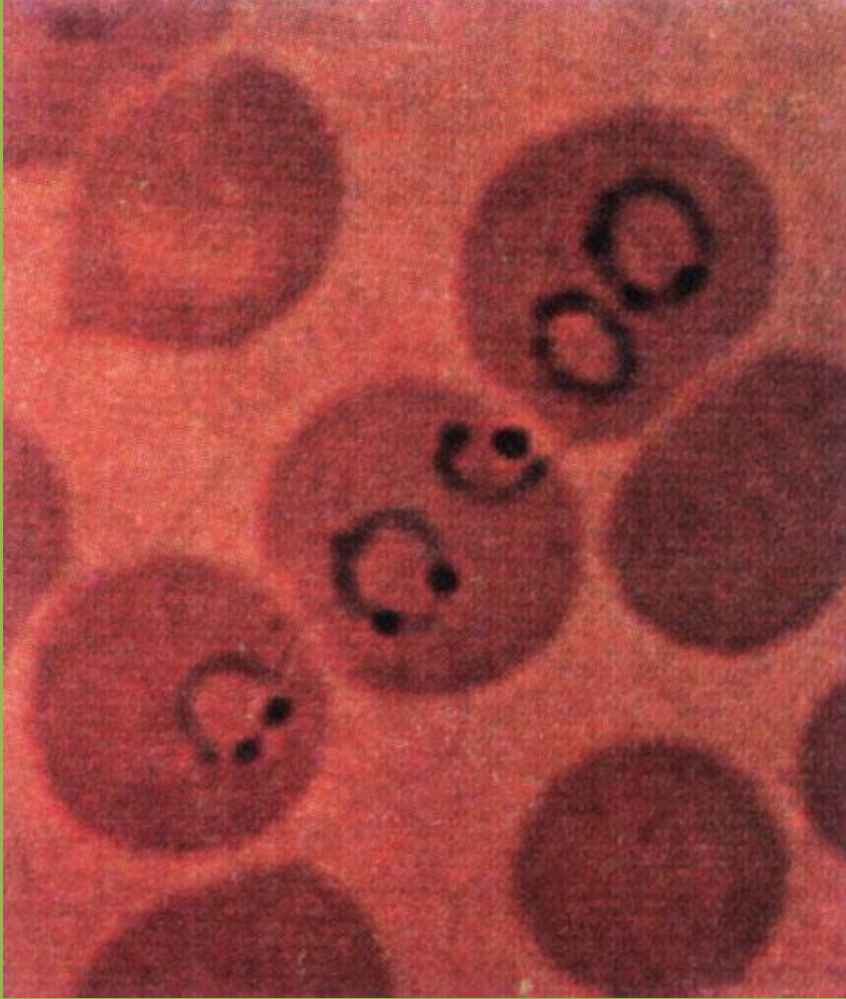
- В мазках из периферической крови обычно не встречаются амебовидные и делящиеся шизонты и морулы, которые развиваются в глубоких сосудах и в капиллярах внутренних органов
- В первые 8-10 дней болезни в периферической крови (ПК) обнаруживаются только кольца.
- Позднее появляются гамонты. Затем кольца исчезают (это совпадает с прекращением клинически выраженных симптомов) и в крови в течение нескольких недель обнаруживаются лишь гамонты.
- Кольца очень мелкие, нежные, занимают до 1/6 части эритроцита. Однако у больных, ранее однократно болевших тропической малярией, они могут быть крупными, по размерам отличаться от колец других видов
- Шизонты появляются в ПК в крайне тяжелых случаях

Plasmodium falciparum

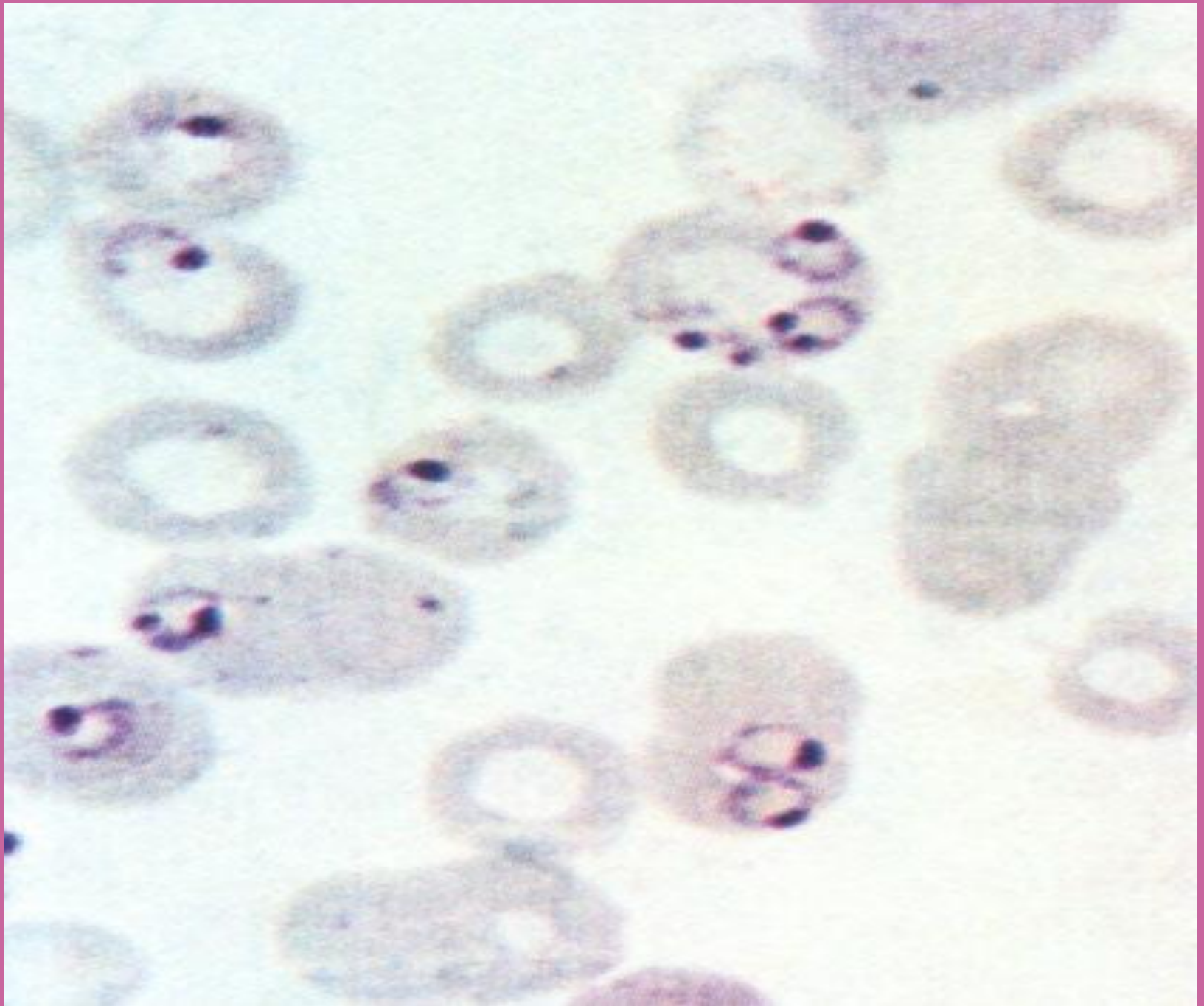
- Эритроциты
больного
содержат
кольцевые
трофозоиты



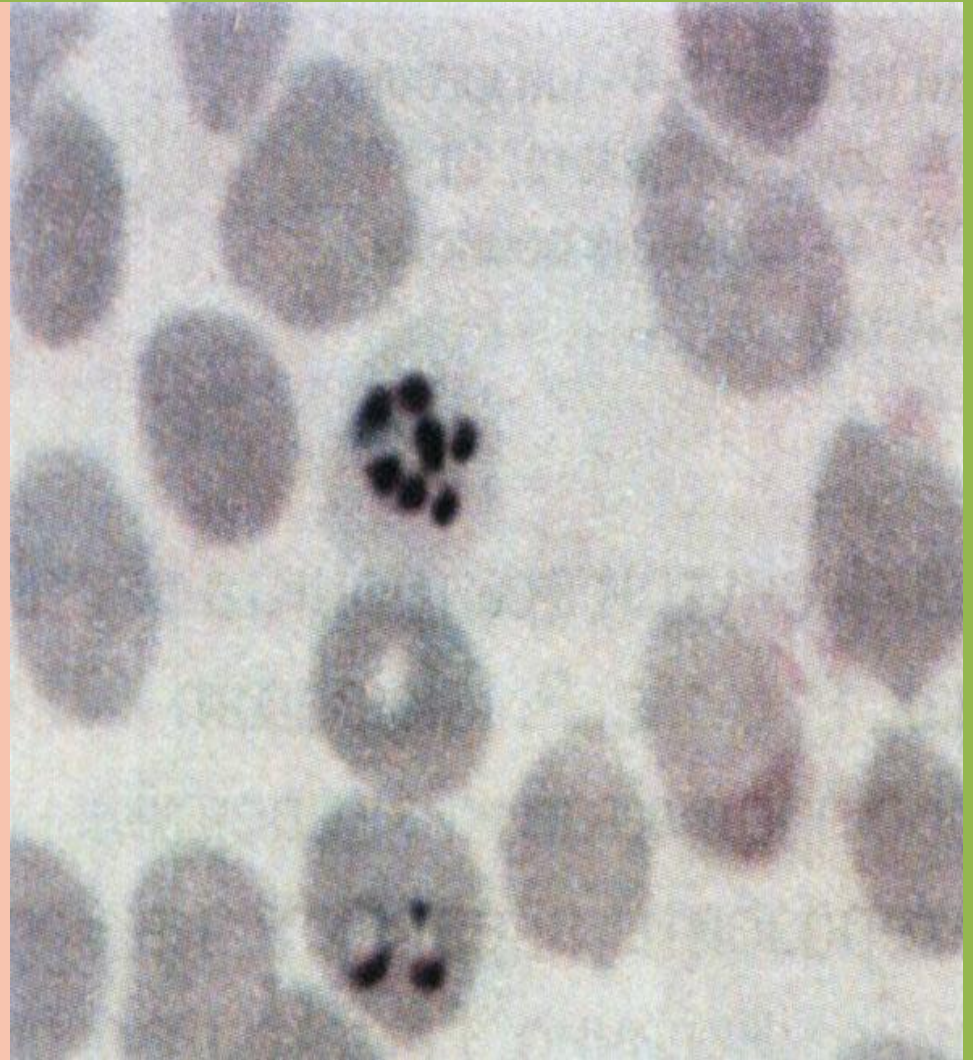
Plasmodium falciparum



Тонкие нежные колечки малярийного плазмодия, по 2 в эритроците

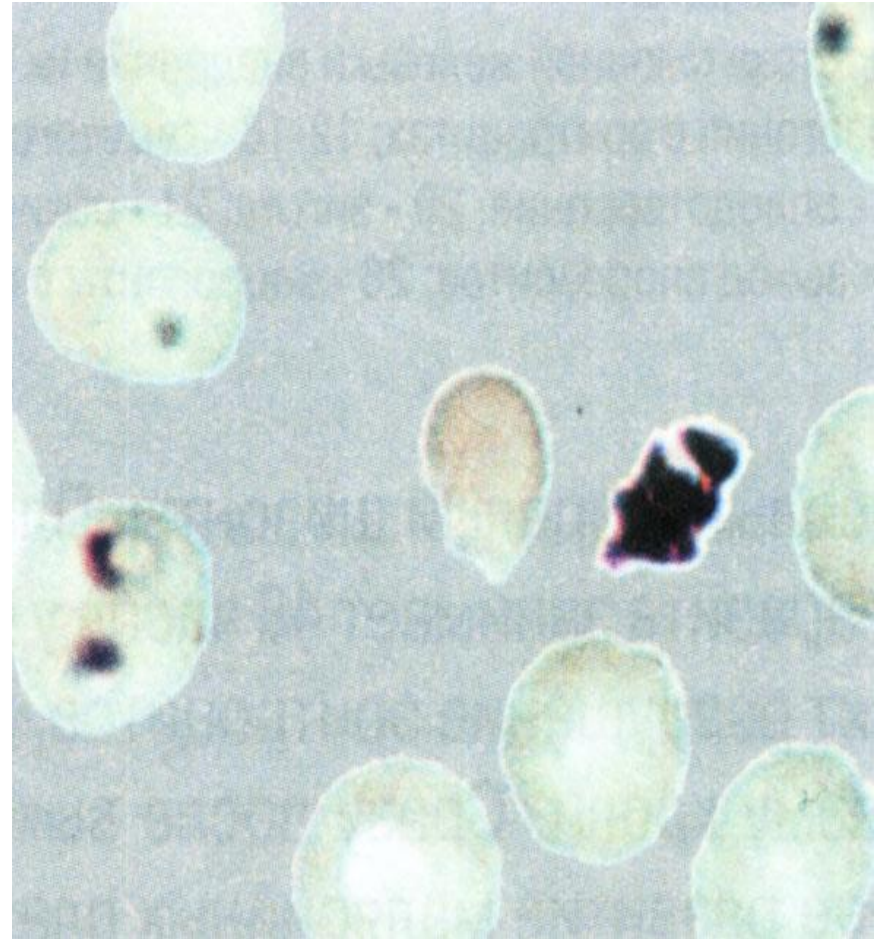
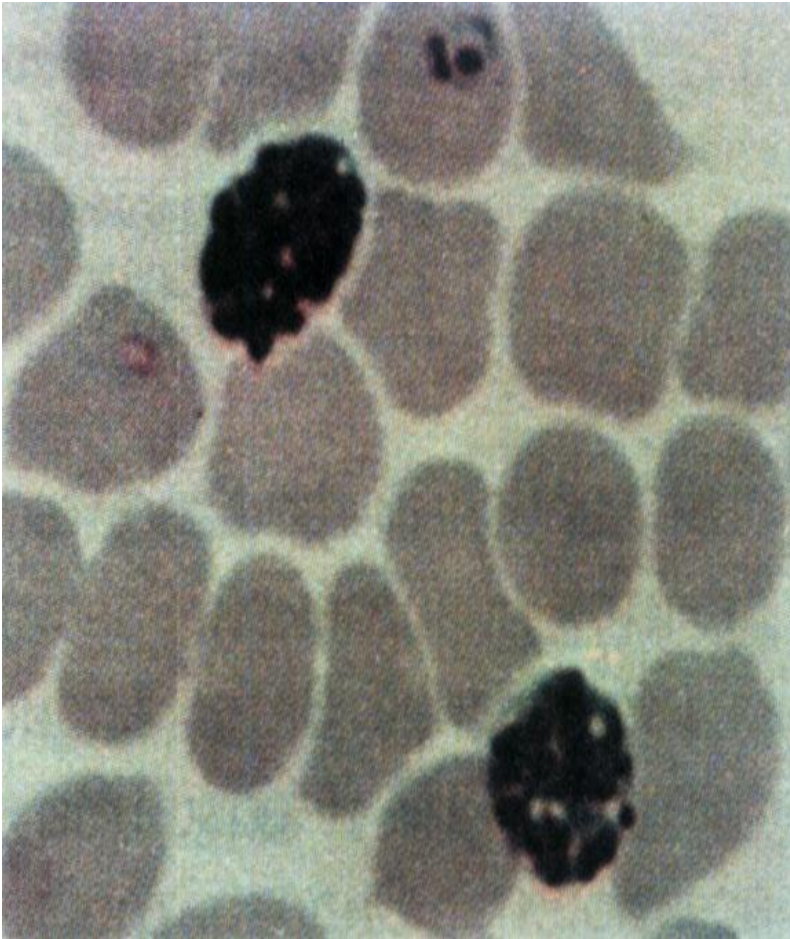


- Кольцевые трофозоиты *Plasmodium falciparum* в эритроцитах больного.



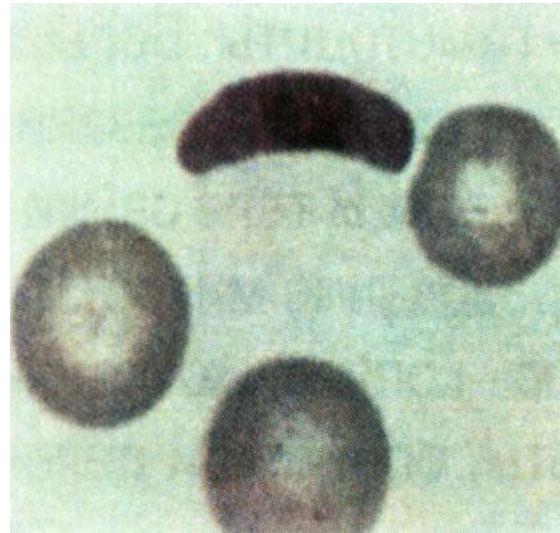
Шизонты

два слева, один справа



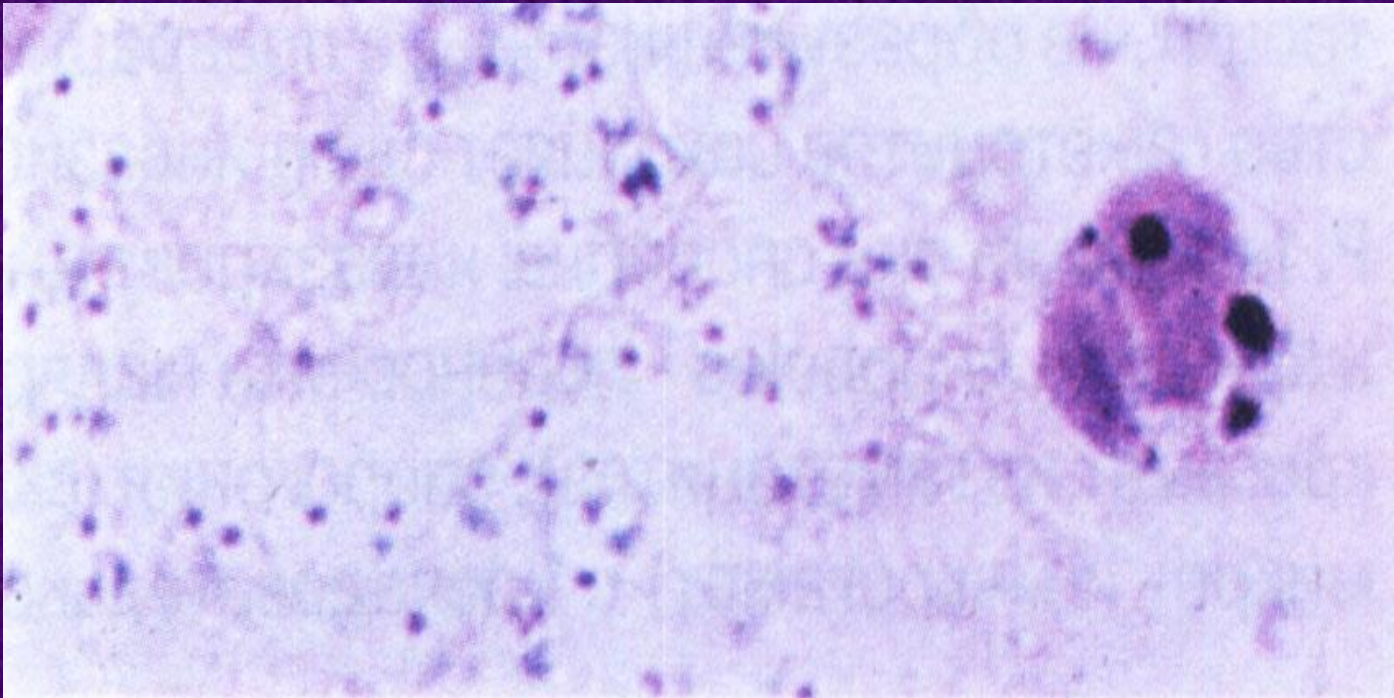
Plasmodium falciparum

слева – женский гаметоцит полулунной формы,
справа – мужской гаметоцит формы полумесяца



Plasmodium falciparum

- В толстой капле крови



Морфологическая характеристика

- 1) **Спорозоиты** – образуются в желудке комара рода *Anopheles* в количестве около 1 тыс. из одной ооцисты, проникают в гемолимфу и затем в слюнные железы комара. Это инвазионная стадия для человека.

Спорозоиты веретеновидной формы, подвижные. Размеры: 11-15 мкм длиной; 1,5 шириной.

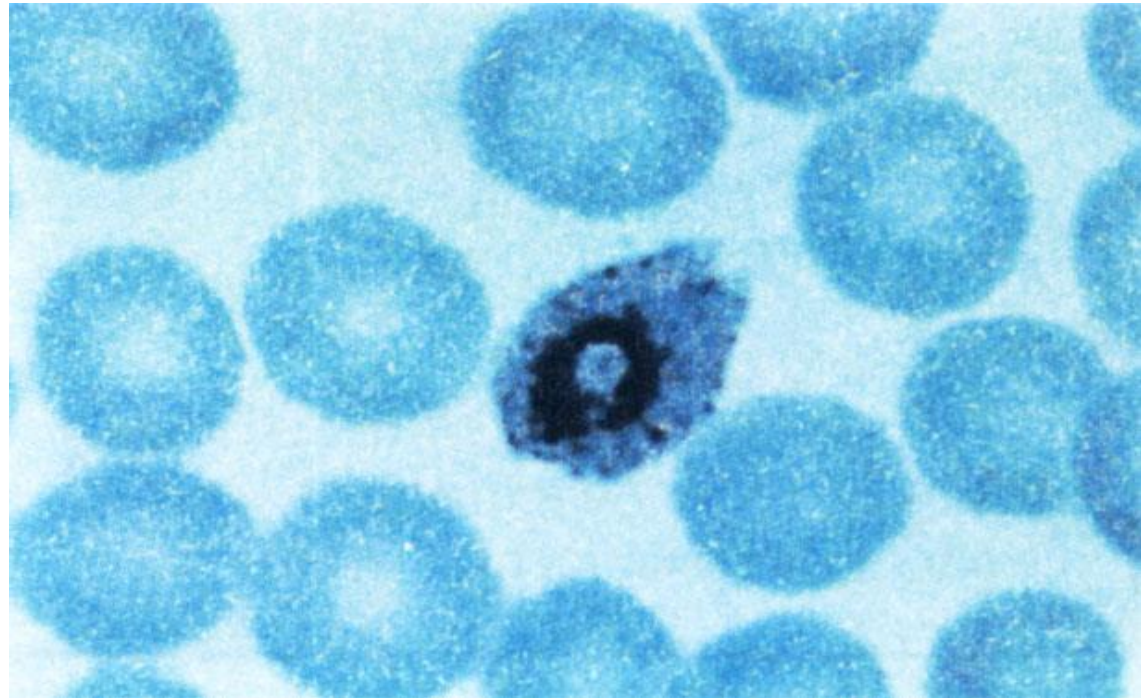
- 2) **Тканевые трофозоиты** – округлой формы, 60-70 мкм в диаметре, находятся внутри гепатоцитов.
- 3) **Тканевые мерозоиты** – удлиненной формы, длиной 2,5 и шириной 1,5 мкм, выходят из гепатоцитов в плазму крови.
- 4) **Кольцевые трофозоиты** – первая эндоэритроцитарная стадия, величиной 1-2 мкм в форме перстня

Plasmodium ovale

- **Морула** содержит 4-8, реже 12, крупных мерозоита расположенных беспорядочно вокруг кучки пигмента;
- **Эритроциты**, пораженные P.ovale увеличены, бледно окрашены, с одной стороны овальные, а с другой вытягиваются и становятся; Эритроциты так выглядят и на стадии делящихся шизонтов, морулы;
- **Зернистость** в эритроцитах более крупная и менее обильная, грубые зерна Шюффнера собраны в кучку;
- **Стадии кольца** сходны с другими видами , более ярко окрашены;
- **Лентовидные формы** отсутствуют;
- **Гамонты округлые**;
- **Гамонты** мужские отличаются тем, что с одной стороны они овальные, а с другой имеют вытянутый бахромчатый конец,
- **Кариосома** на периферии ядра, хорошо виден хроматин.

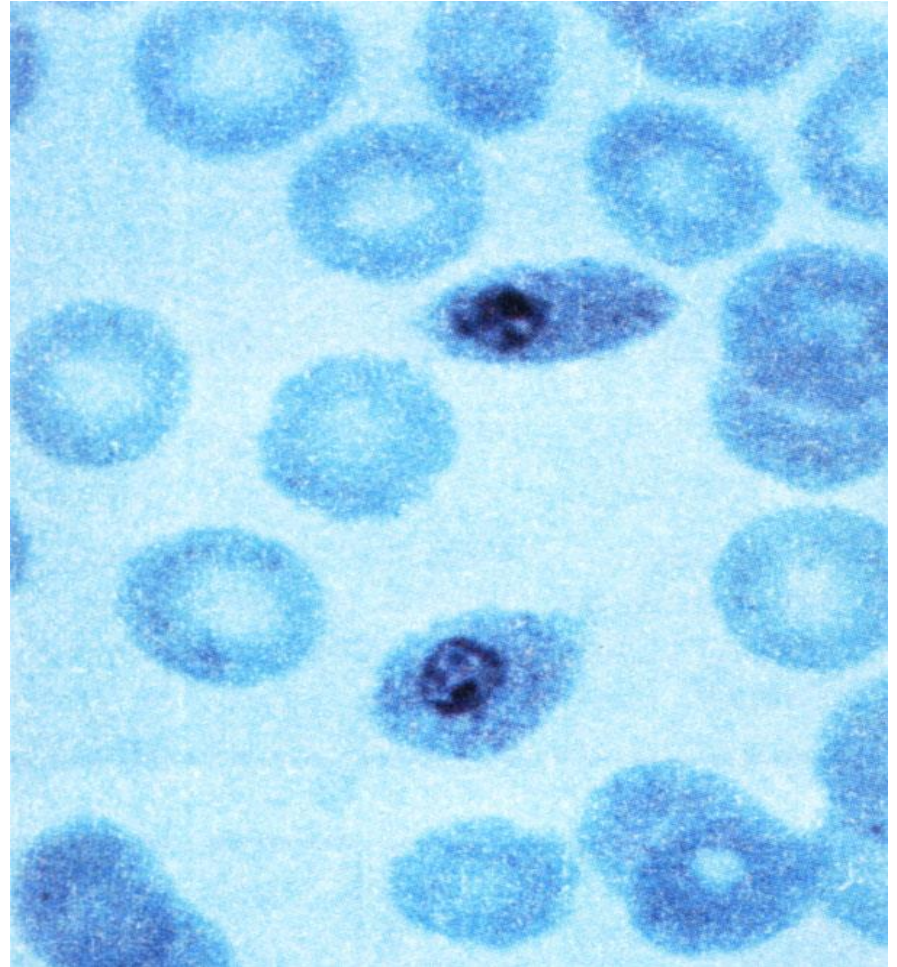
Амебовидный трофозоит P.ovale

- *Пораженный эритроцит овальной формы.*



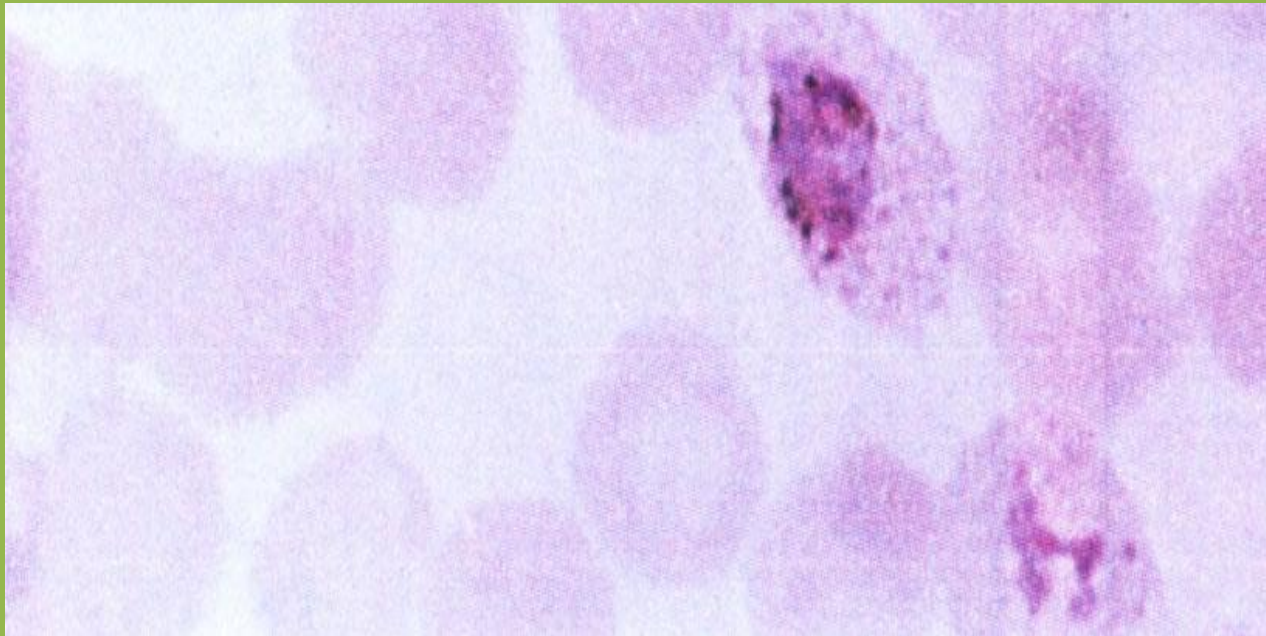
Кольцевые трофозоиты P.ovale

Мазок крови
больного малярией.
Пораженные
эритроциты имеют
овальную форму и
характерные
«рваные» концы



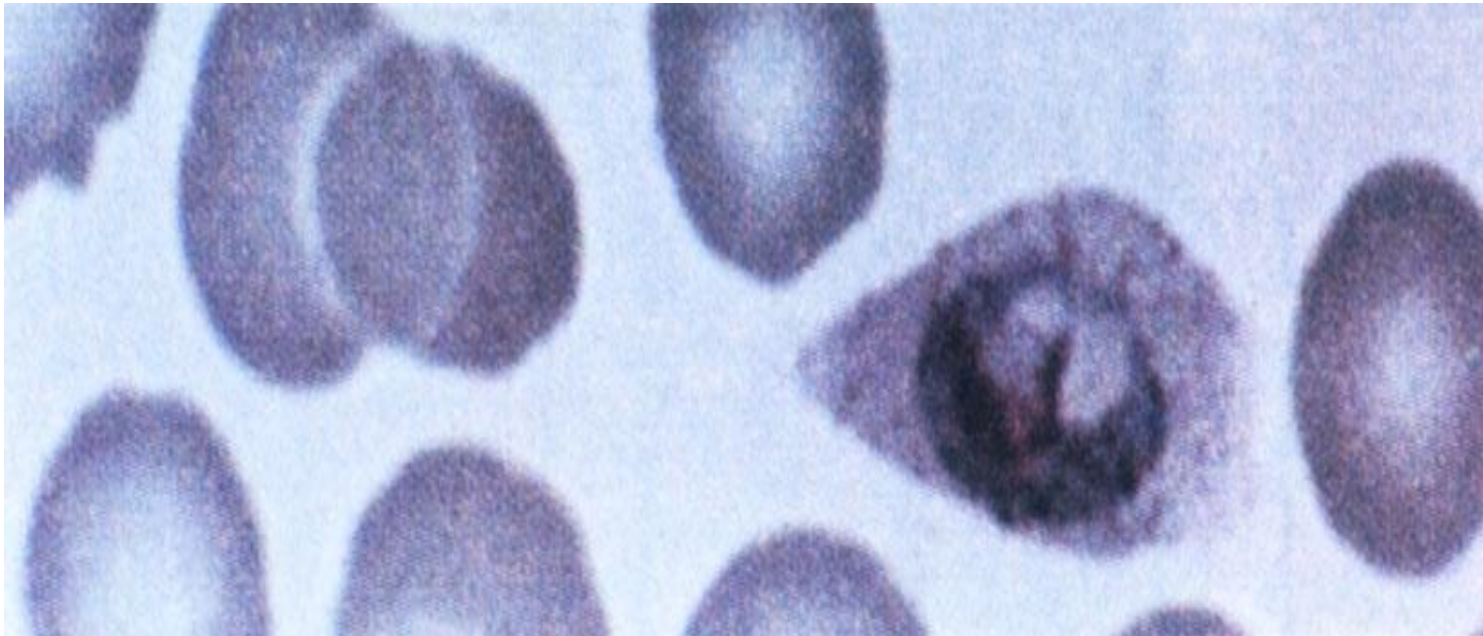
Кольцевые трофозоиты *P. ovale*

- Мазок крови, пораженные эритроциты измененной овальной формы, на них видны зерна Джеймса (Шюффнера)



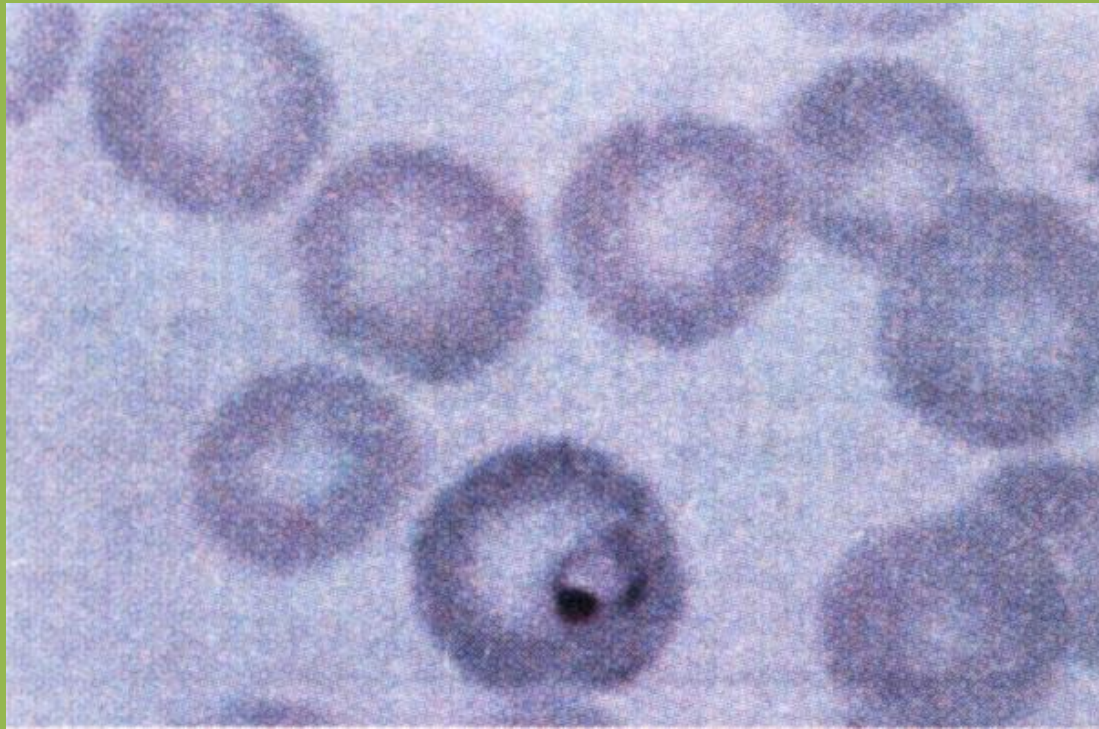
Трофозоиты P.ovale

- Мазок крови, пораженные эритроциты измененной овальной формы, на них видны зерна Джеймса (Шюффнера)



Кольцевой трофозоит *P. ovale*

- Мазок крови, окраска по Романовскому - Гимза



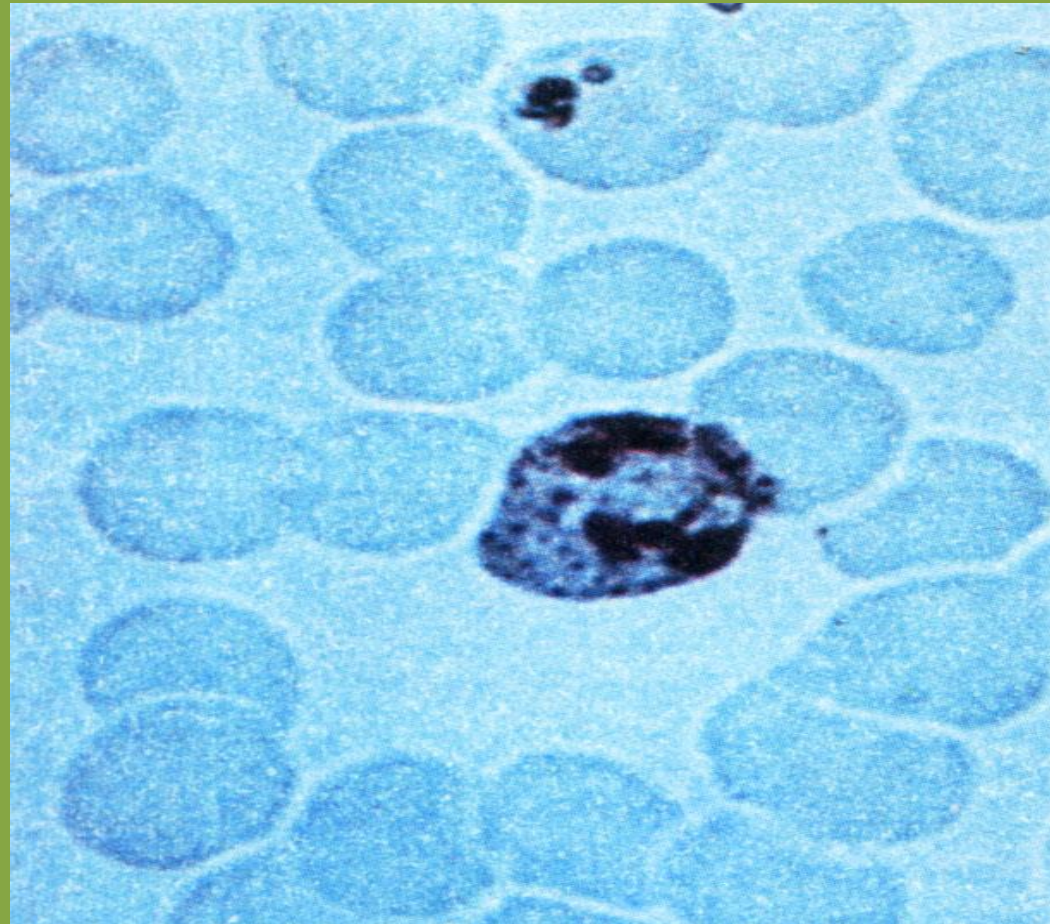
P. ovale на стадии Шизонта

- Шизогония – деление плазмодия в эритроците.
- Эритроцит удлинненной формы с гранулами.



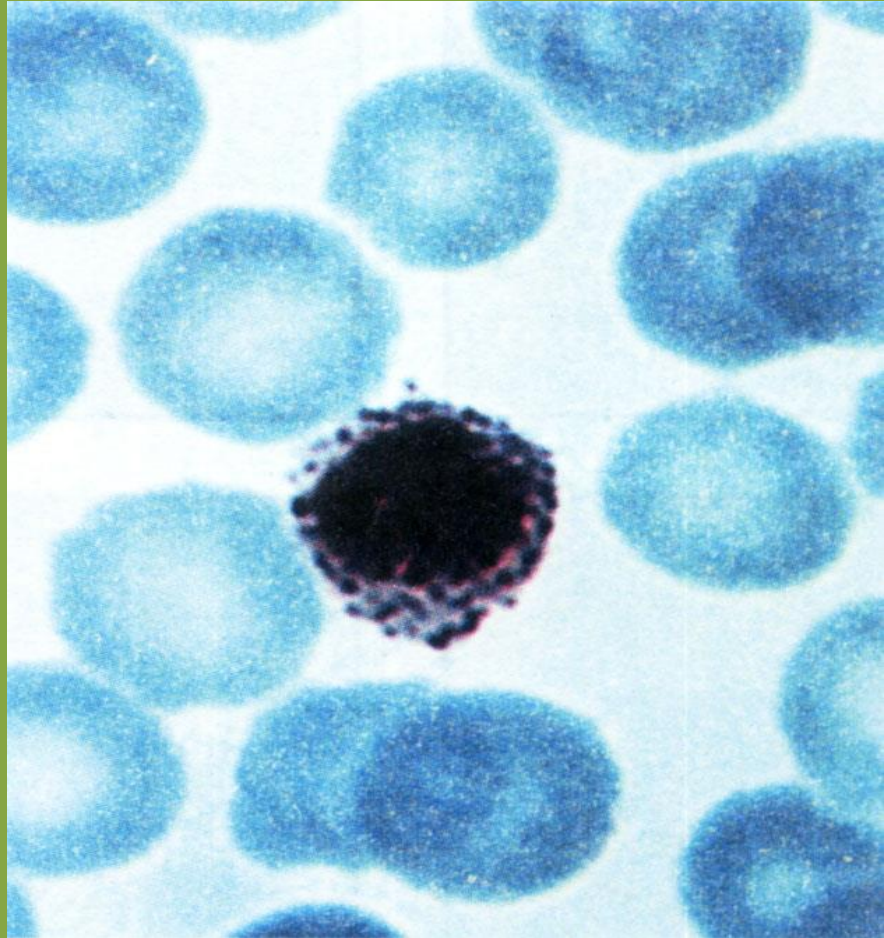
P.ovale

- Видна зернистость в пораженном эритроците



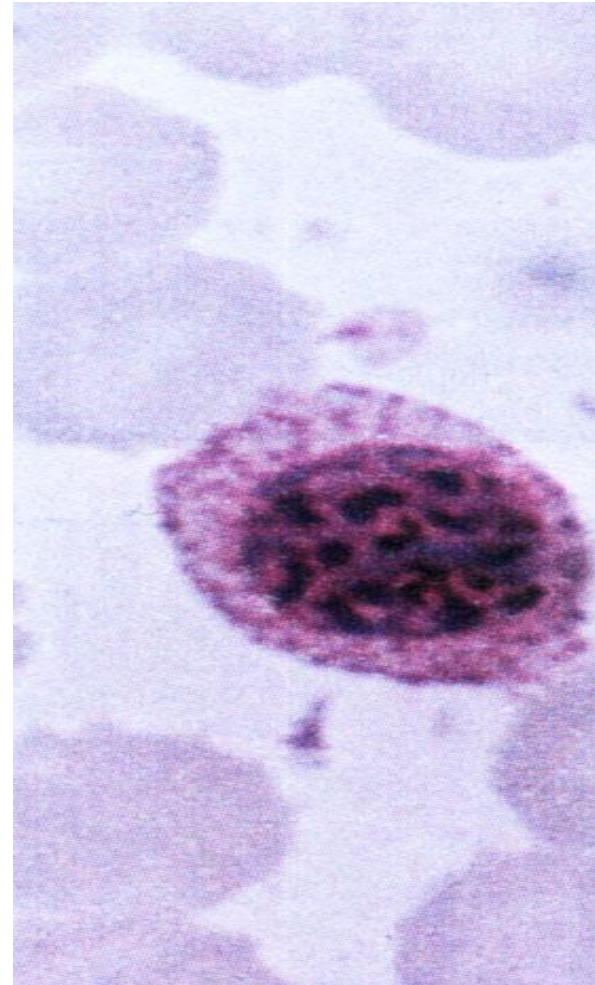
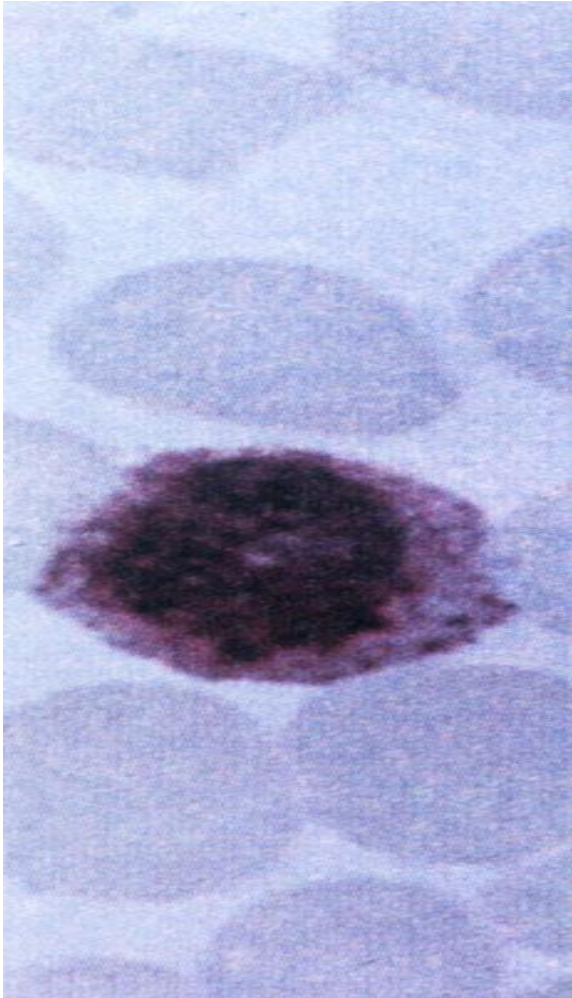
P.ovale

- Шизонт
- Пораженный эритроцит имеет выраженную зернистость



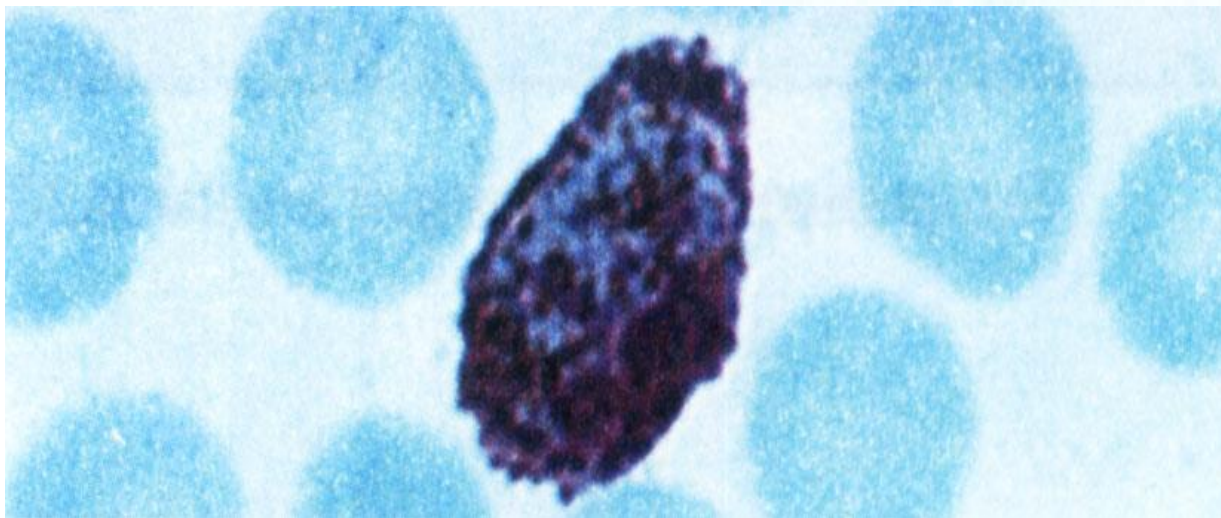
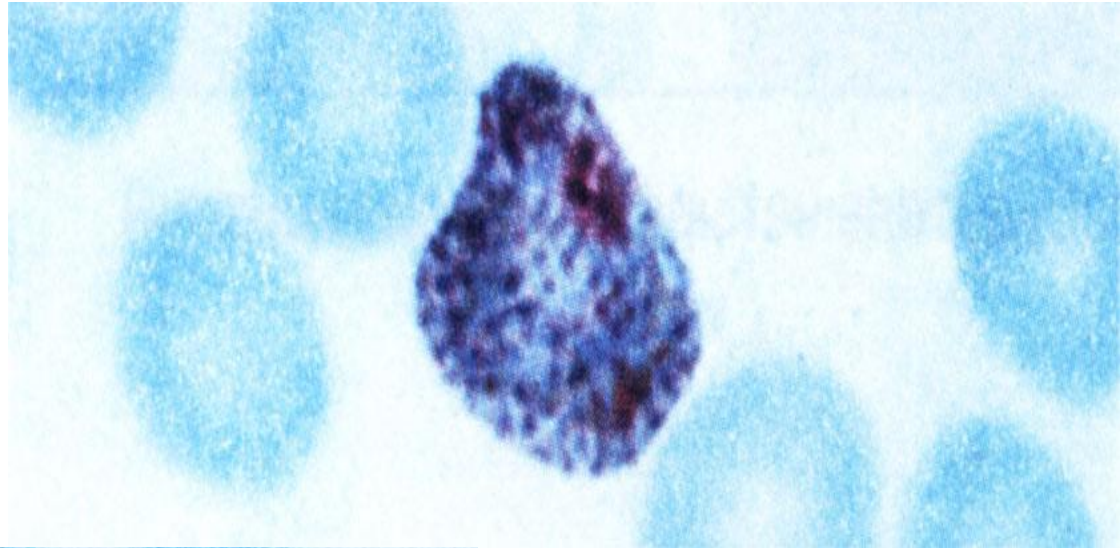
P. ovale

Слева – шизонт имеет 12 мерозоитов, справа - гаметоцит



P. ovale, макрогаметоциты

- Мазок крови

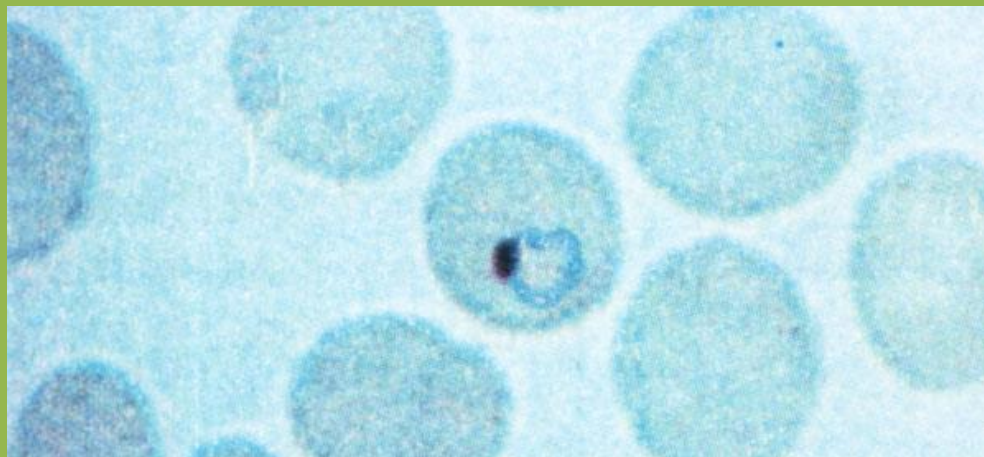
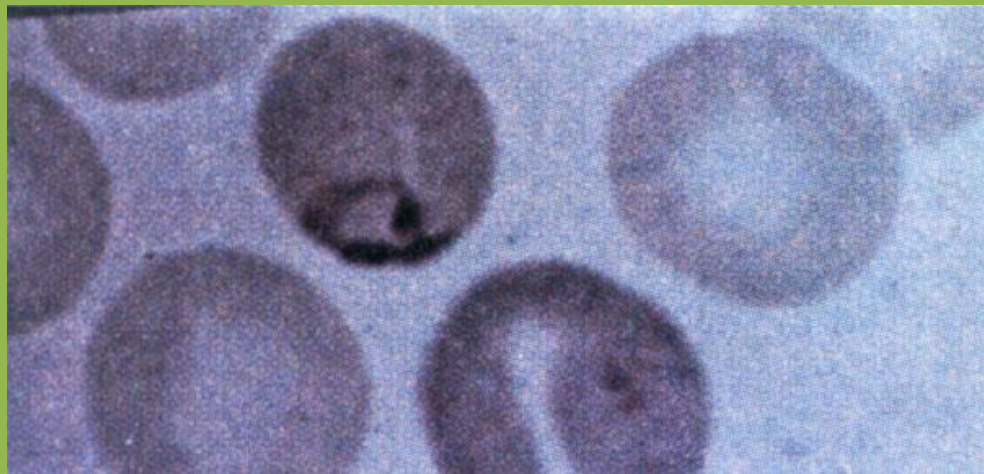


P. malariae

- Шизонты имеют компактную, правильную форму;
- Ложноножки у молодых шизонтов, короткие, не образуют причудливых форм;
- Зрелые шизонты могут приобретать лентовидную форму, располагаясь вдоль эритроцита в виде полоски;
- Ядро не правильной формы лежит на одной стороне ленты, а на противоположной собираются зерна Шюффнера;
- Лентовидные шизонты обнаруживаются чаще по краям мазка, где кровь быстро подсыхает; в центре они успевают приобрести округлую форму;
- Гамонты округлые, небольших размеров, меньше, чем у *P. vivax*.
- В ПК одновременно присутствуют все стадии паразита,
- Однако какая-то из них резко преобладает в связи с более или менее синхронным развитием.

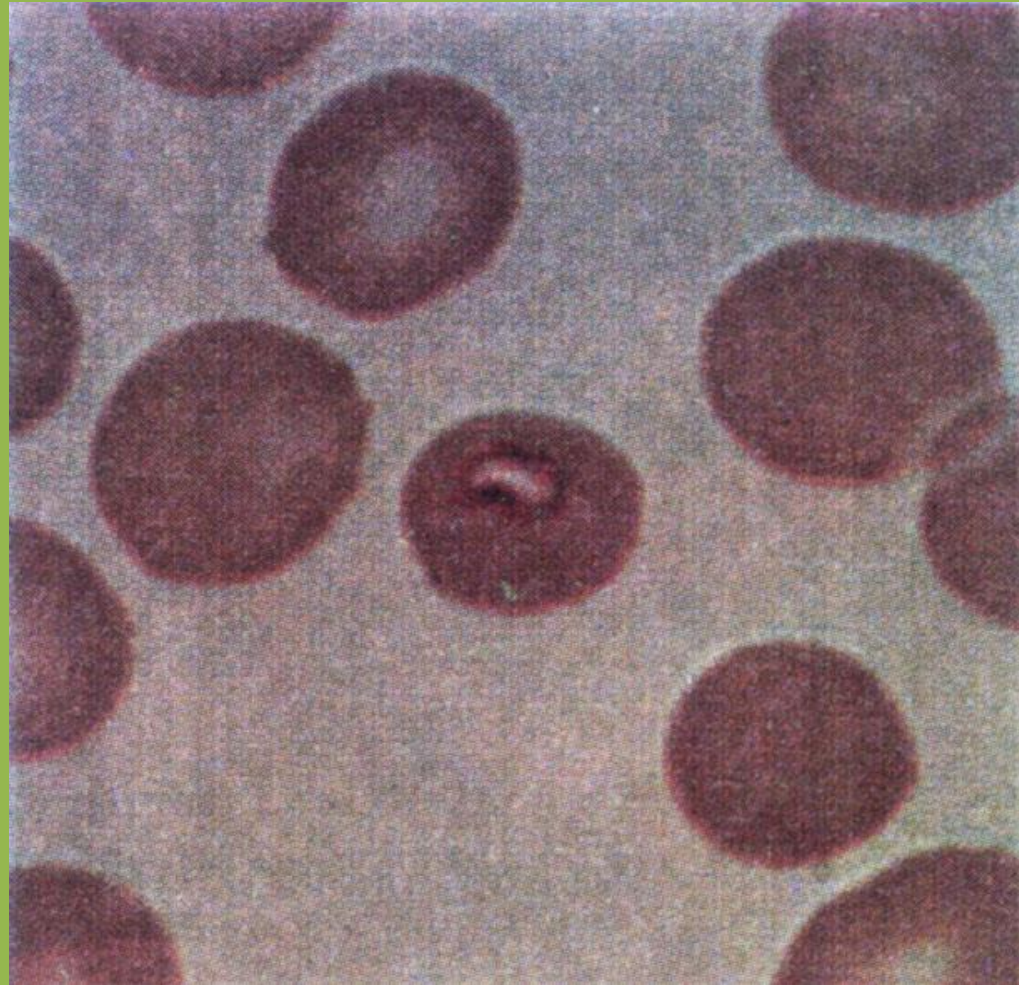
Кольцевидный трофозоит *P. malariae*

- Мазок крови,
- Эритроциты,
трофозоит
в виде перстня



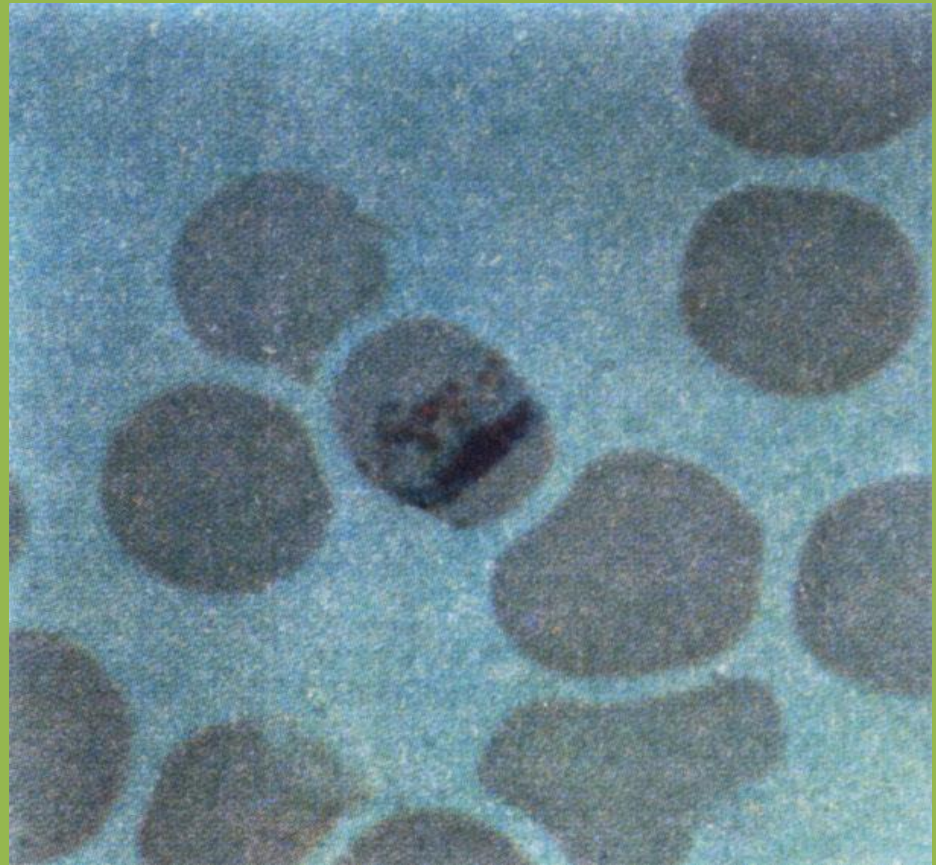
P. malariae

- Трофозоит
после
внедрения
в эритроцит



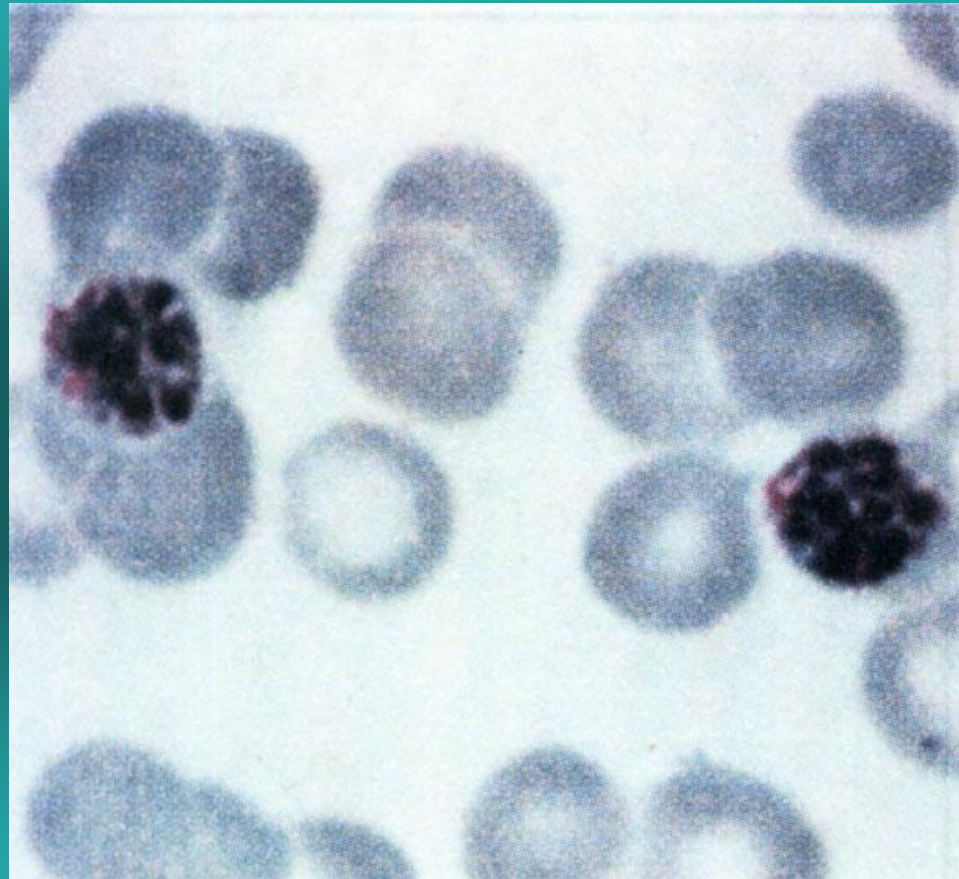
P.malariae

- Трофозоит
P.malariae
характерной
лентовидной
формы.
Окраска по
Романовскому
Гимза



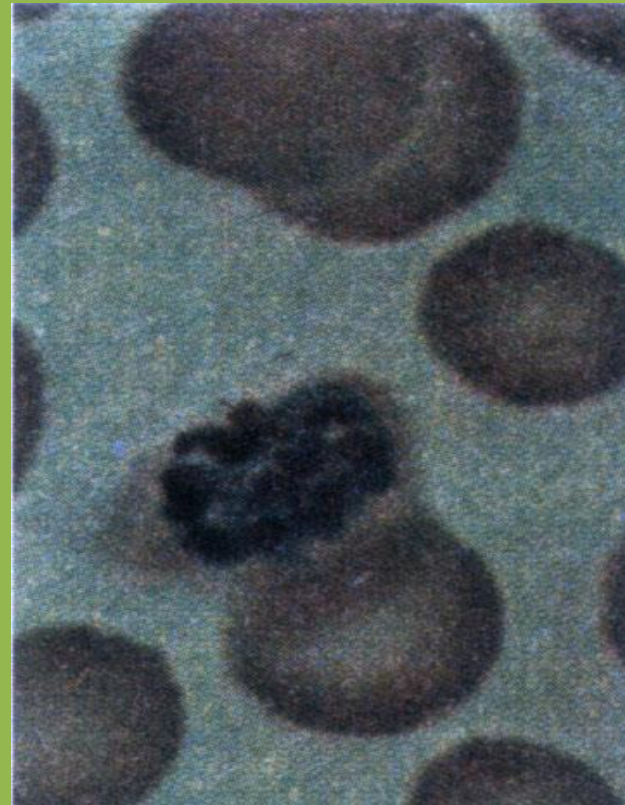
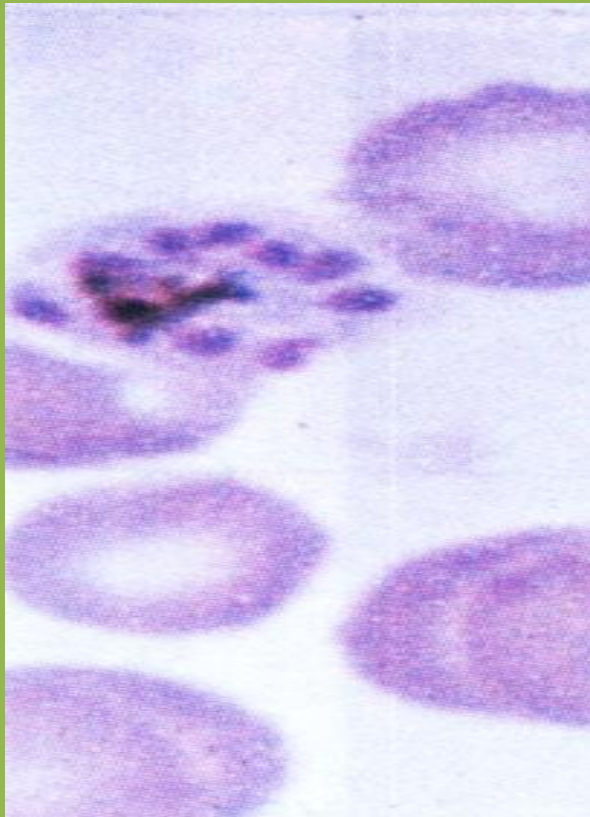
P.malariae

- Шизонт
P.malariae
на стадии
деления.
Видна
Шизогония
в эритроците



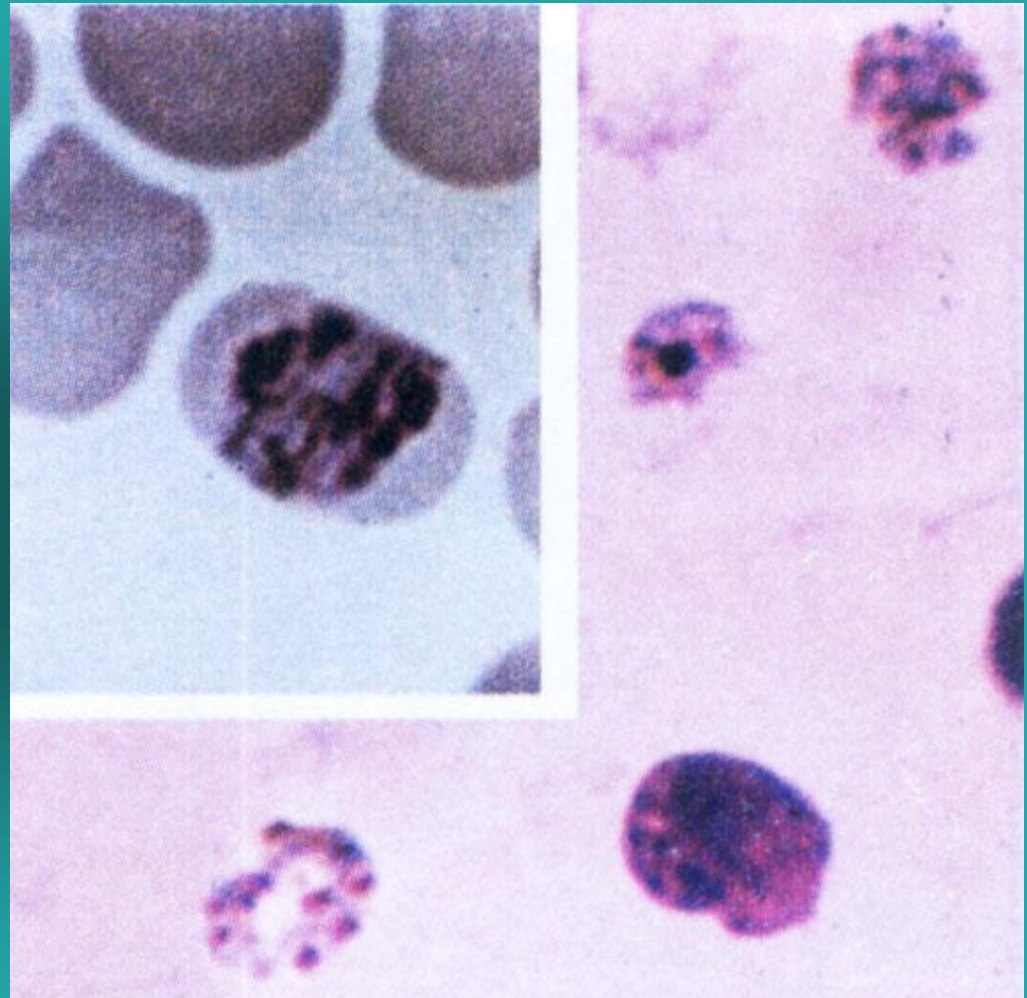
Шизонты *P. malariae*

- Шизонт слева – 12 мерозоитов
- справа – 8 мерозоитов



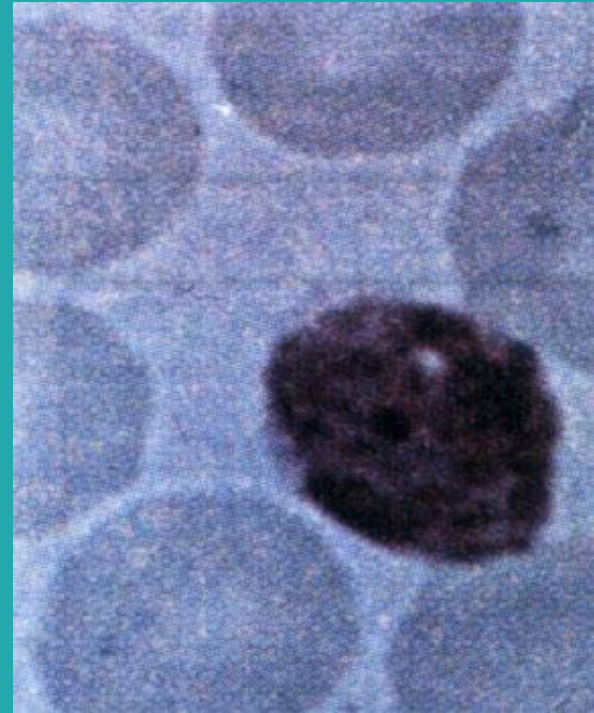
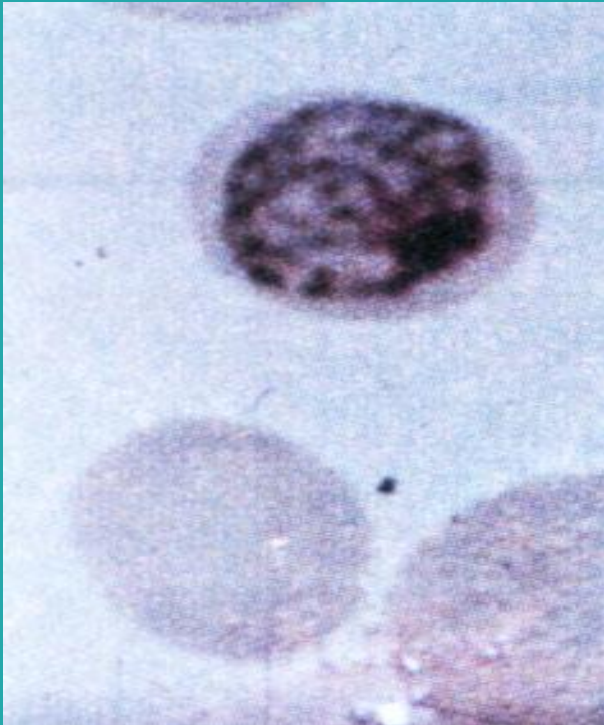
Трофозоит *P. malariae*

- Шизонты
- Разные стадии развития.
- Толстая капля крови
- Пораженные эритроциты содержат пигмент



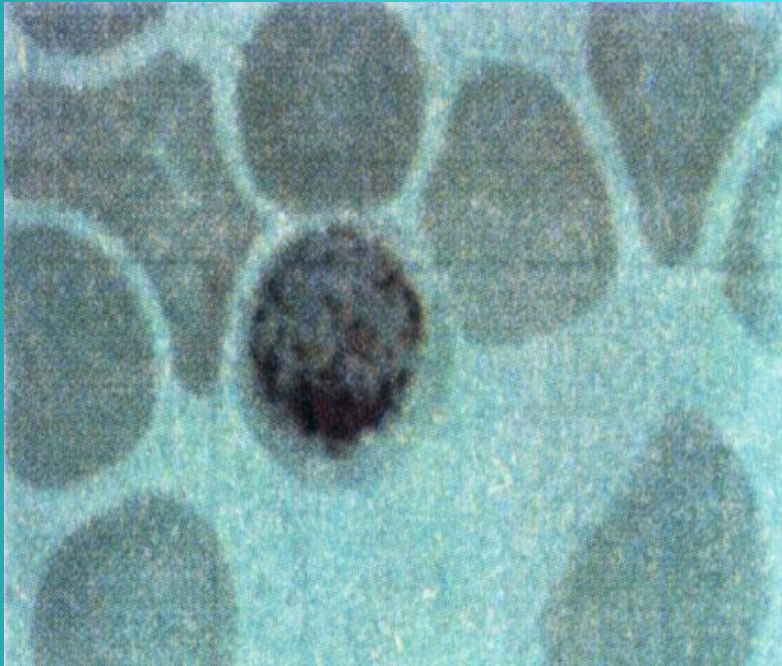
P. malariae

- Микрогаметоцит – слева,
- Макрогаметоцит - справа

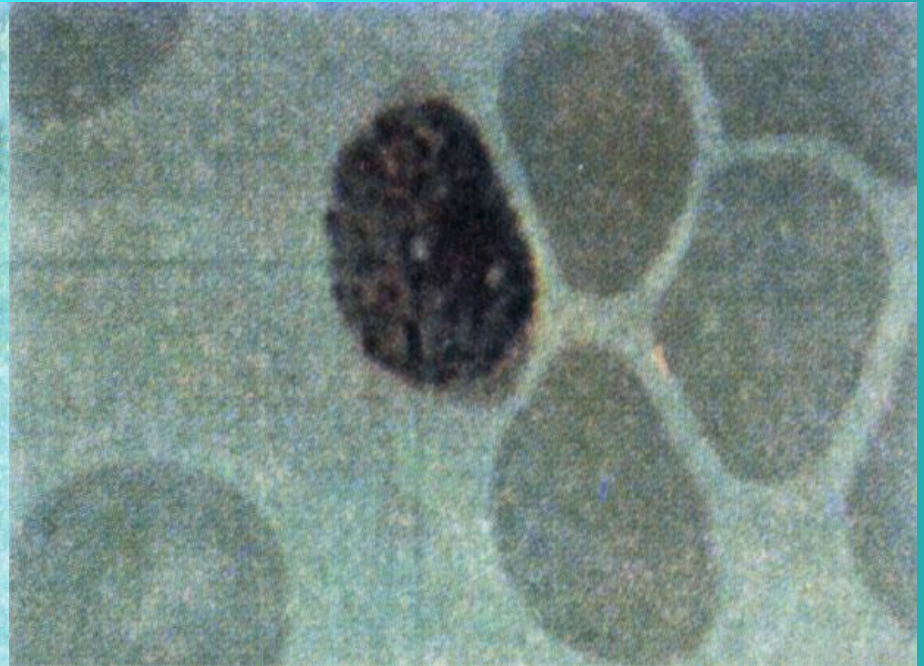


P. malariae

- микрогаметоцит



- макрогаметоцит

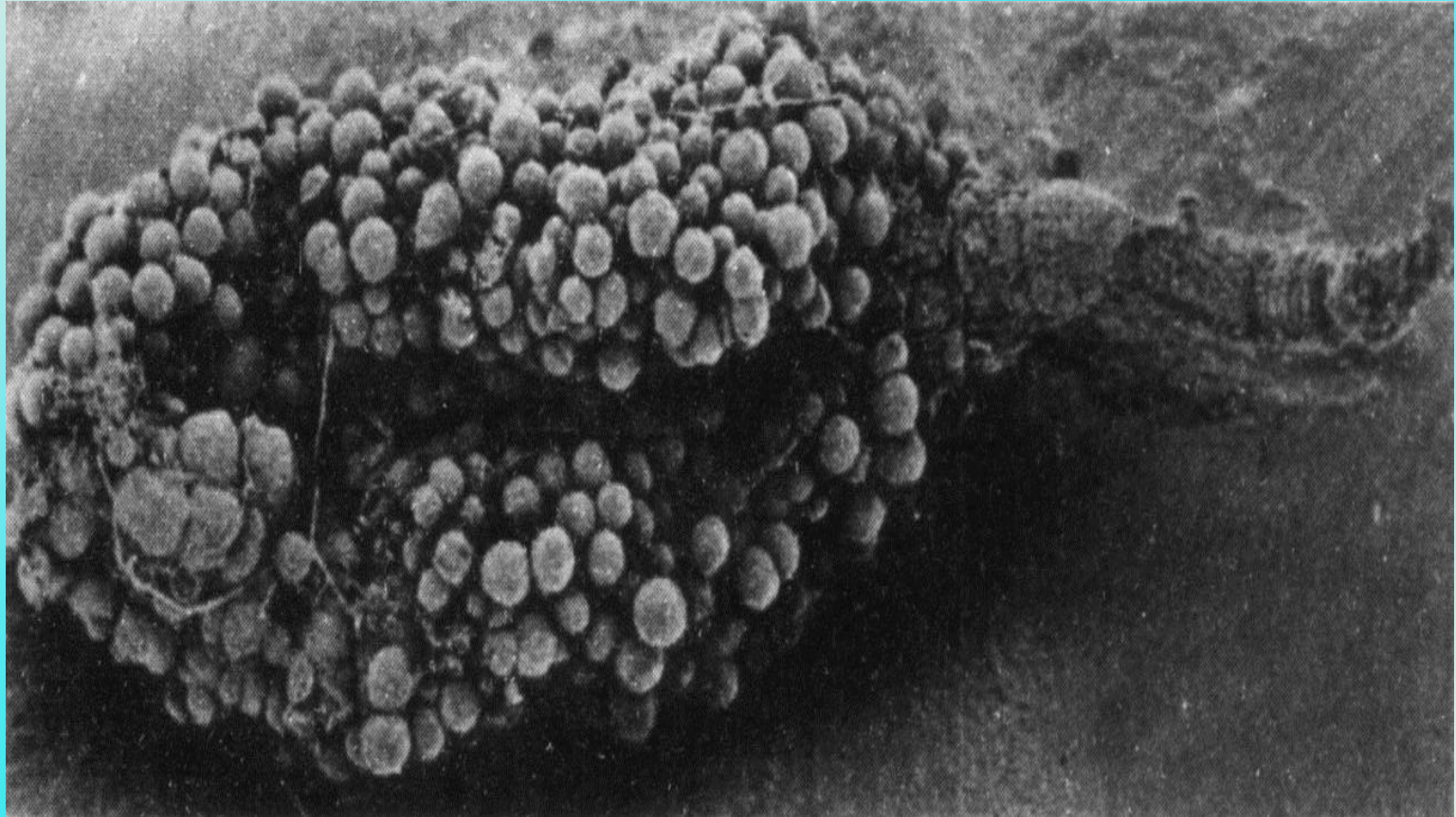


P. malariae

- Оокинета
- *P. malariae*
в кишечнике
комара
малярийного

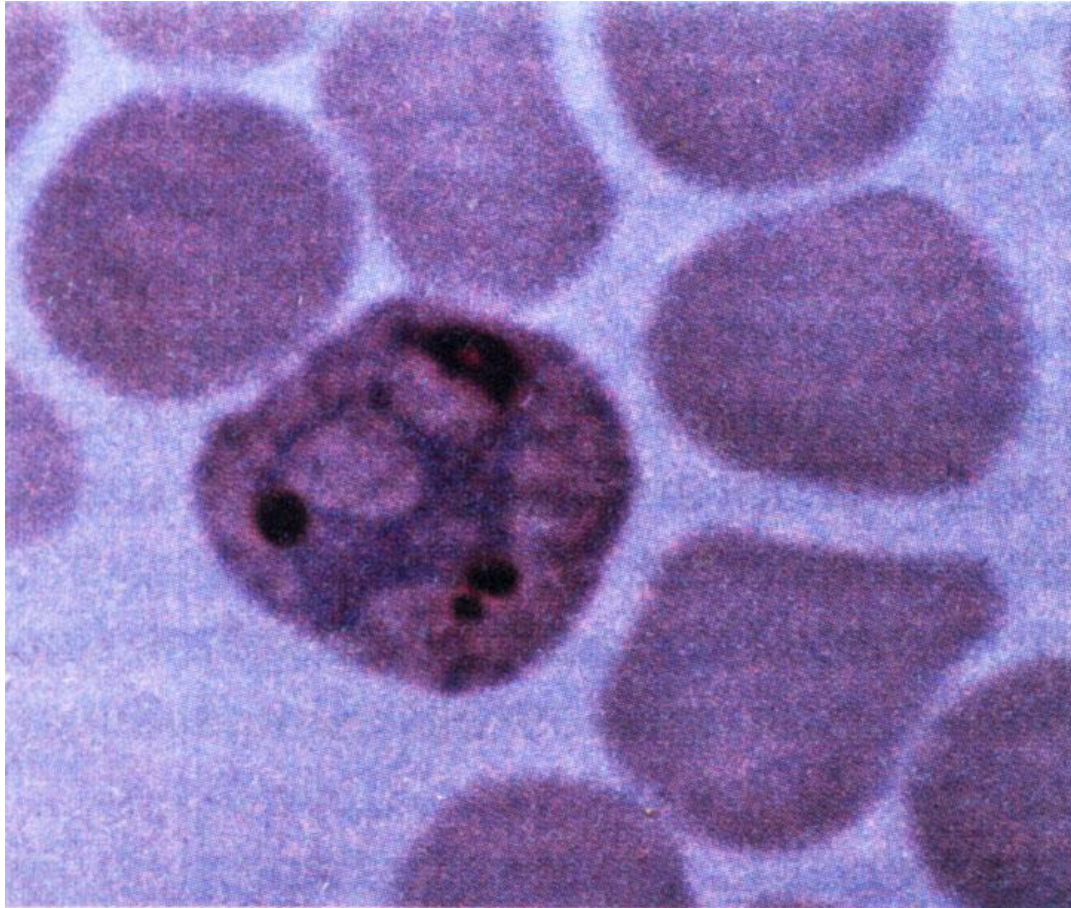


- Ооциста *P.malariae* на внешней стороне кишечника
Комара малярийного



Plasmodium vivax,

амебовидный трофозоит пораженного эритроцита, видны
зерна Шюффнера



Plasmodium vivax

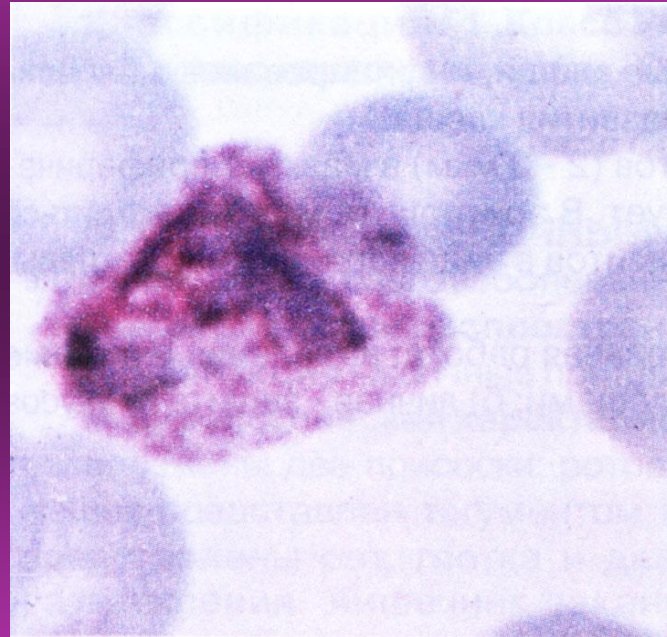
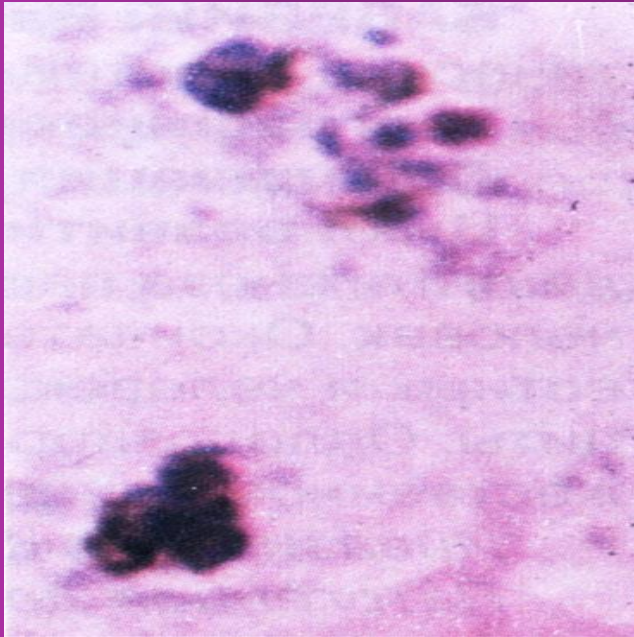
- Амебовидный шизонт имеет причудливую, неправильную форму за счет длинных, вытянутых ложноножек;
- Морула состоит из 12-18 мерозоитов, расположенных беспорядочно;
- Взрослые женские гамонты овальной, крупнее шизонтов, занимают почти весь эритроцит;
- Мужские гамонты по размеру меньше женских.

Цитоплазма бледно-голубая, ядро крупное, рыхлое, иногда удлинненное, красится в центре интенсивнее, чем по краям. Много пигмента;

- Пораженные эритроциты изменяются: они увеличиваются, бледнеют, появляется обильная мелкая зернистость красного (зернистость Шюффнера);
- В периферической крови одновременно присутствуют все стадии плазмодия.

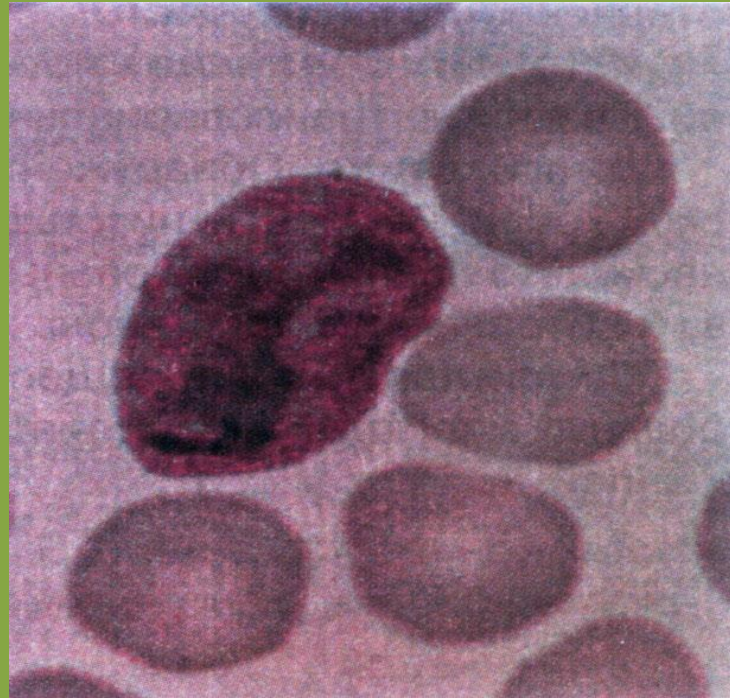
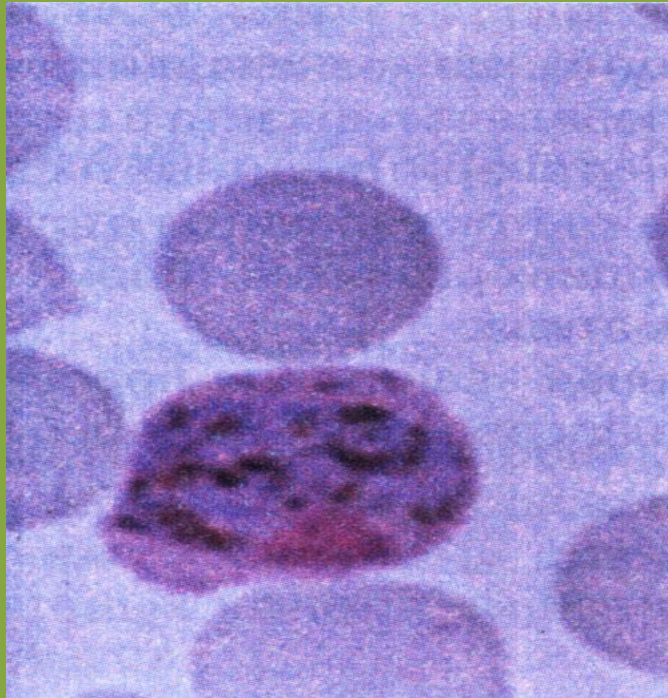
Plasmodium vivax

- Трофозоиты на разных стадиях перед делением



Plasmodium vivax

- Макрогаметоцит Амебовидный
- трофозоит

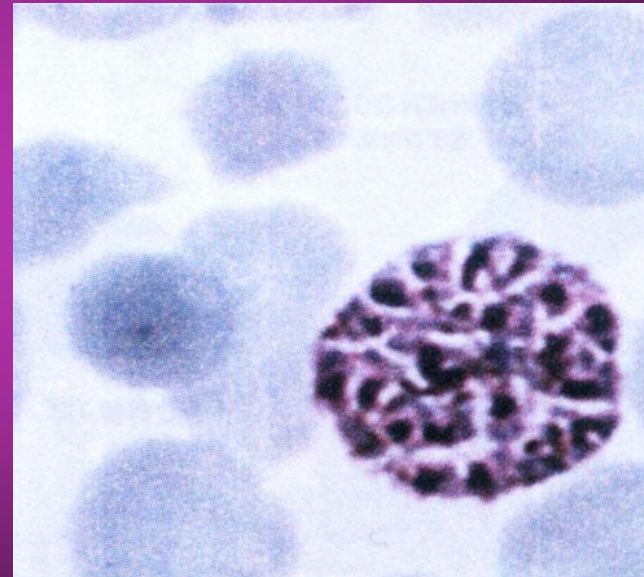
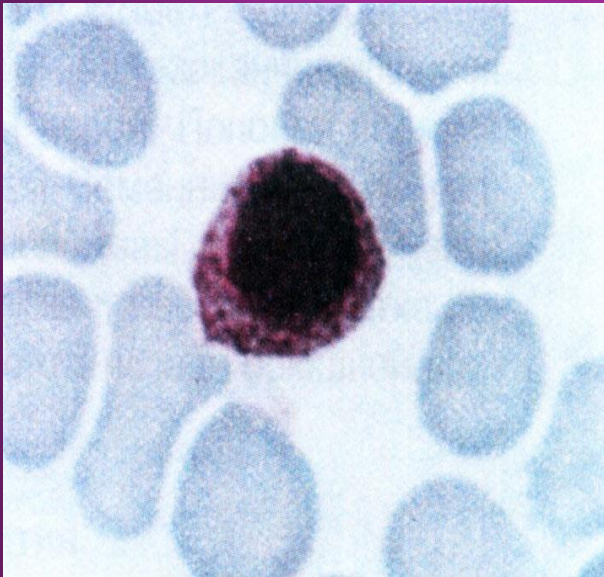


Цикл развития плазмодия

- Эритроцитарные шизонты делятся, образуя 8-24 кровяных мерозоида. После разрушения эритроцитов мерозоиты поступают в ток крови, проникают в новые эритроциты и весь цикл повторяется каждые 72 часа (*P.malariae*) или 48 час.(остальные виды).
- Кроме шизонтов, в части эритроцитов развиваются мужские и женские половые клетки – гамонты. Комар, кусая зараженного человека, вместе с кровью заглатывает гамонты, в желудке комара они превращаются в зрелые половые клетки-гаметы. Возникшая после оплодотворения клетка – (зигота) проникает в стенку желудка комара, превращается в ооцисту, которая растет, содержимое её многократно делится и при этом образуются тысячи спорозоитов. Весь процесс развития в комаре – от 7 до 45 суток. Спорозоиты проникают в слюнные железы комара и при укусе им человека попадают со слюной через хоботок в ранку.

Plasmodium vivax

- Микрогаметоцит
- Шизонт на стадии
видны гранулы 22-х мерозоитов



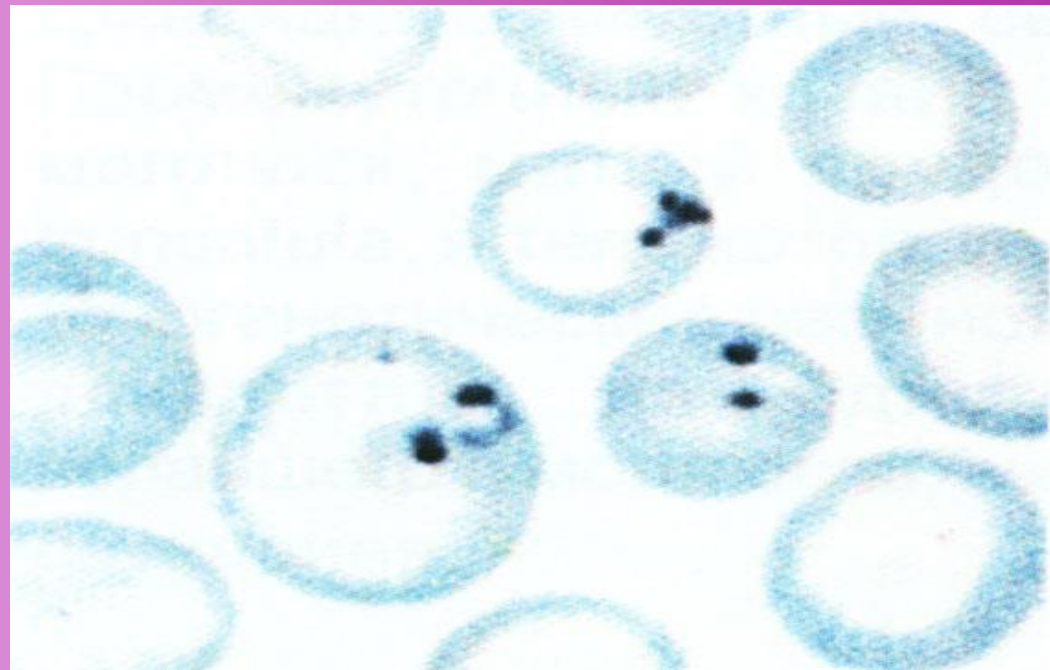
Бабезии

- ***Виды:* B. microti, B. bovis, B. equi, B. divergens**
- **Географическое распространение в пределах ареала распространения иксодовых клещей;**
- **Паразитируют в эритроцитах;**
- **Диагностика – Обнаружение эндоэритроцитарных паразитов по 2-3 мкм в мазках периферической крови; пигмент в цитоплазме клеток паразитов отсутствует; в эритроцитах может находиться сразу несколько паразитов на разных стадиях развития; форма паразитов в виде корзинки или тетрады, в их цитоплазме видны зерна хроматина.**
- **Инвазионная стадия – Спорозоиты в слюнных железах клеща**

Бабезии

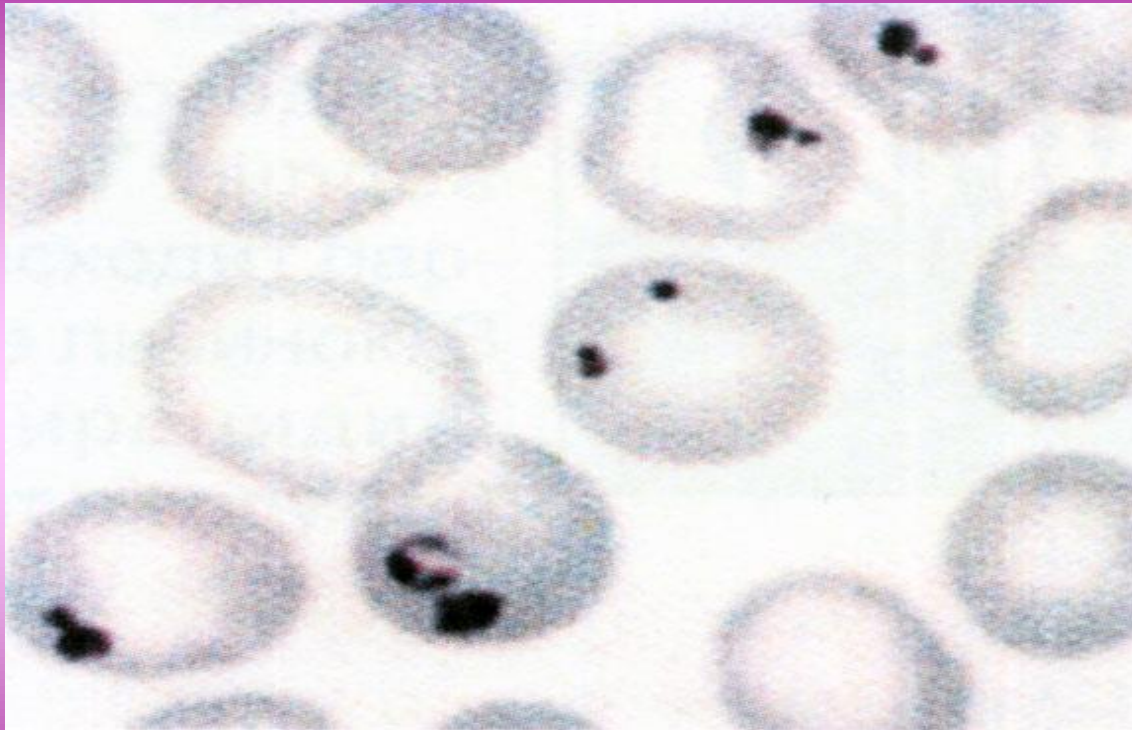
Babesi microti

- *Babesia microti*
- Мазок крови человека зараженного бабезиями
- кольцевые трофозоиты,
- мелкие, в эритроцитах



Babesia microti

- Бабезии в эритроцитах



Приготовление препаратов кишечных простейших

В связи с тем, что подвижность вегетативных форм кишечных простейших является важнейшим диагностическим признаком, в процессе микроскопирования нативного мазка очень важно поддерживать условия для проявления этого их свойства.

УСЛОВИЯ:

- 1) Микроскопирование проводить ещё теплых фекалий – не позднее 15-20 мин. После дефекации (доставленные в лабораторию Ф. через 2 часа непригодны, так как вегетативные формы к этому времени гибнут и дегенерируют); цистные формы сохраняют свою форму и жизнеспособность при комнатной температуре до 4-х недель, а при + 1- 3 ° С до нескольких месяцев.
- 2) Просмотр мазка проводить в подогретом состоянии $t +25-30 \text{ }^{\circ}\text{C}$; либо предварительно включить в электросеть нагревательный столик микроскопа, либо с помощью электролампы, ориентированной в зону обследуемого объекта

ПЕРЕГРЕВА НЕ ДОПУСКАТЬ!!!

3) после выявления цист в оформленном стуле диагноз проверить по обнаружению вегетативных форм, для чего пациенту дают **солевые** растворы (!!!) **слабительное** или **ставят клизму**, затем в жидких фекалиях ищут вегетативные формы: лямблий, кишечных трихомонад, хиломаста, балантидиев.

- 4) в ряде случаев просматривать не один а несколько мазков, тем более, что наряду с оформленными фекалиями имеются и жидкие участки с патологическими примесями. С учетом периодичности цистообразования и колебаниями активности размножения в жизненном цикле простейших проводятся повторные исследования фекалий и интервалами в 2-3 дня.
- В ПРАКТИКЕ паразитологических лабораторий диагностику простейших проводят путем исследования в нативном мазке, в йодном растворе и методом приготовления окрашенных постоянных препаратов. Наиболее точные сведения о строении вегетативных форм и их цист дает исследование постоянных (фиксированных) препаратов, окрашенных железным гематоксилином по Гейденгайдену.

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ
факторы действующие
на человека**

2. ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ПАРАЗИТИЧЕСКИМИ ЧЕРВЯМИ (HELMINTHES)

*биология, циклы развития паразитов,
лабораторная диагностика*

- **ТИП PLATHYHELMINTHES (THE FLATWORMS) - ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ**
- **Класс Trematoda** - Класс Сосальщнки
- **Подкласс Digenea (the digenetic trematodes)**
- **Отряд Echinostomatiformes**
- **Семейство Fasciolidea**

Трематодозы – заболевания человека и животных, которые вызывают представители

Типа *Плоские черви (Plathelminthes)*

Класс *Сосальщики (Trematodes)*

- ***Fasciola hepatica* (the sheep liver fluke)** - фасциола печеночная (фасциолез)
Отряд Strigeiformes
Семейство Schistosomatidae
- ***Schistosoma spp. (the schistosomes or blood flukes)*** - шистосома кровяная (шистосомоз)
Отряд Opisthorchiformes
Семейство Opisthorchiidae
- ***Clonorchis sinensis (the oriental or Chinese liver fluke)*** - клонорх (клонорхоз)
Metorchis conjunctus - меторхис (меторхоз)
Семейство Heterophyidae
- ***Metagonimus yokogawai*** - метагонимус (метагонимоз)
Отряд Plagiorchiformes
Семейство Dicrocoeliidae
- ***Dicrocoelium dendriticum* (the lancet fluke)** - сосальщик ланцетовидный (дикроцелиоз)
Семейство Troglotrematidae
- ***Paragonimus westermani (human lung fluke)*** - сосальщик легочный (парагонимоз)

Наиболее распространённые трематодозы

- **Описторхоз** – вызывает *Opisthorchis felineus* сибирская (кошачья двуустка);
- **Параганимоз** – вызывает *Paragonimus westermani* (лёгочный сосальщик)
- **Шистомозы** – вызывают *Schistosoma spp.*
(the schistosomes or blood flukes)

Opisthorchis felineus

сибирская (кошачья двуустка);

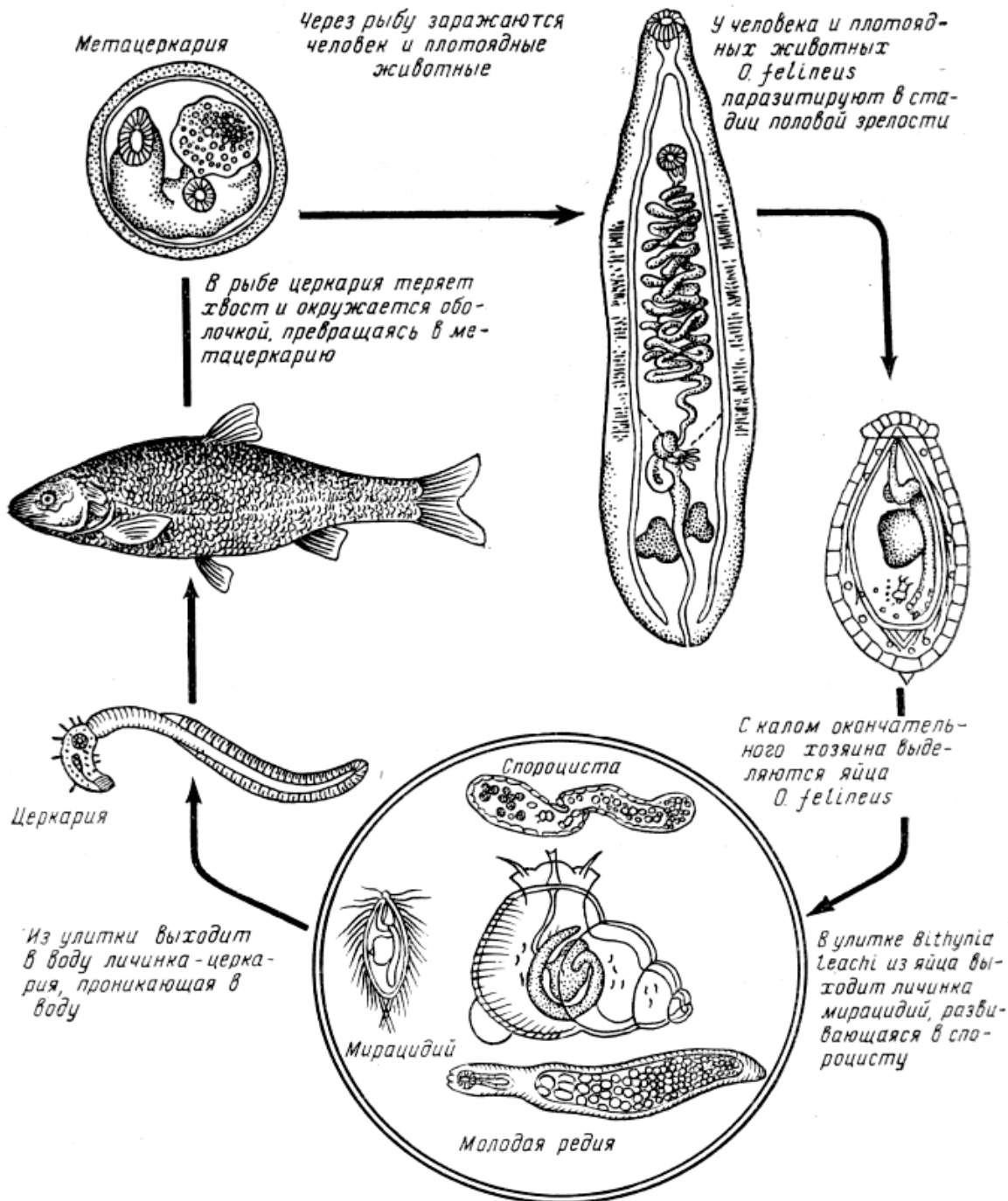
Opisthorchis felinus



- **Жизненный цикл сибирской или кошачьей двуустки,**

Стадии:

1. **яйцо** выходит в водоем
2. **мирацидий** в моллюске, в пищеварительной железе моллюска-
Спороциста,
Редия,
Церкарий
3. **Церкарий** выходит в водоем
4. церкарий вбуравливается в рыбу
5. мышцах рыбы-
метацеркарий
6. **Половозрелая форма** в желч. протоках печени человека при поедании рыбы



Описторхозные кисты в печени



- Сибирская двуустка -
описторх(2экз) В
организме человека
паразитируют в печени,
присасываясь
присосками к ткани.

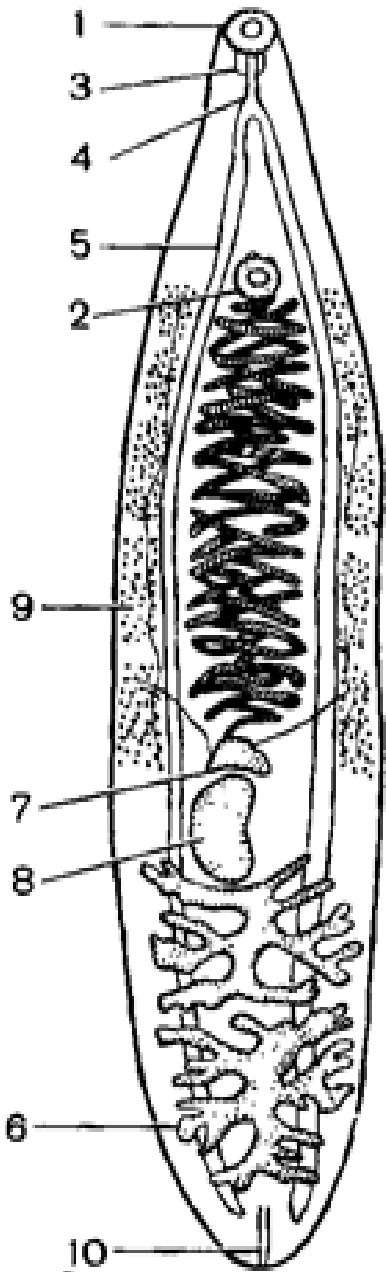


Клонорхоз-вызывает *Китайский сосальщик* – *Clonorchis sinensis*

- Заражаются клонорхами* - человек, кошки, собаки, питающиеся карповой рыбой (иногда щукой), но термически плохо обработанной;
- В жизненном цикле два хозяина: 1-й моллюски; 2-й карповые рыбы;
 - *Паразитирует в желчных протоках печени, страдают протоки поджелудочной железы;*

*Китайский сосальщик –
Clonorchis sinensis*





- 1 – ротовая присоска;**
- 2 – брюшная присоска;**
- 3 – глотка;**
- 4 – пищевод;**
- 5 – кишечник;**
- 6 – семенники;**
- 7 – яичник;**
- 8 – семяприемник;**
- 9 – желточник и;**
- 10 – экскреторный канал**

<http://www.haridy.com>

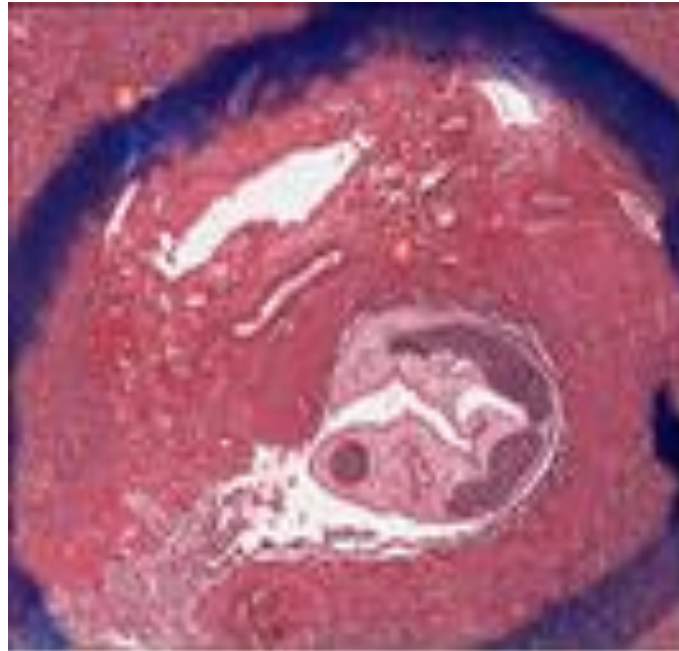
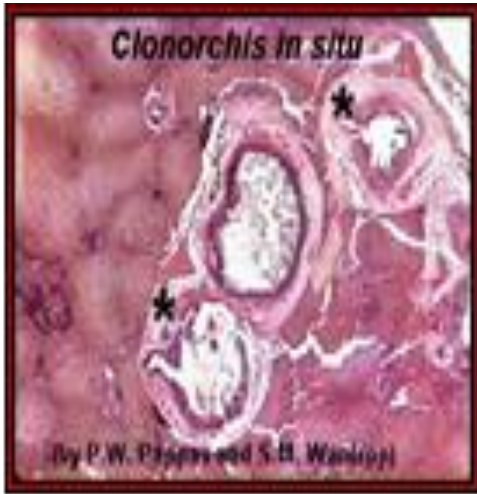
Цикл развития

- Возбудитель – китайская двуустка (*Clonorchis sinensis*). Передний конец тела более узкий, чем у кошачьей двуустки. Размеры тела 10-25 x 2-5 мм. Семенники, как и кошачьей двуустки, лежат в задней части тела один позади другого, но в отличие от описторха ветвистые.
- Яйца клонорхиса мелкие (0,027-0,035 x 0,012-0,020 мм), светло-желтые. На верхнем полюсе имеется крышечка, по краям которой отчетливо видны выступы (крышечка как бы меньше по размерам, чем необходимо). На нижнем полюсе хорошо выражен бугорок (рис. 39).

- **Жизненный цикл** клонорхиса сходен с циклом развития описторхиса. Ежедневная продукция яиц одним клонорхом колеблется от 1100 до 2400. Яйца содержат развитых мирацидиев. **Первые промежуточные хозяева** – пресноводные моллюски *Vithynia fuchsiana*, *V. longicornis* и др., в которых идет развитие до стадии церкариев. **Вторым промежуточным хозяином** являются различные виды рыб семейства карповых, бычковых и сельдевых.
- Церкарии внедряются в мускулатуру рыб, где через 35 дней инцистируются в метацеркарии. В отличие от описторхиса, вторым промежуточным хозяином клонорхиса могут быть пресноводные раки, а в Китае еще и креветки.

- У окончательных хозяев клонорхи паразитирует в желчных протоках и желчном пузыре, поражают печень и поджелудочную железу . Откладка яиц начинается спустя 25 дней после заражения. Период жизни у человека – до 25 лет.
- *Клонорхоз широко распространен* в Японии, Китае, Корее и на полуострове Индостан. На территории России встречается у коренных жителей бассейна реки Амура.

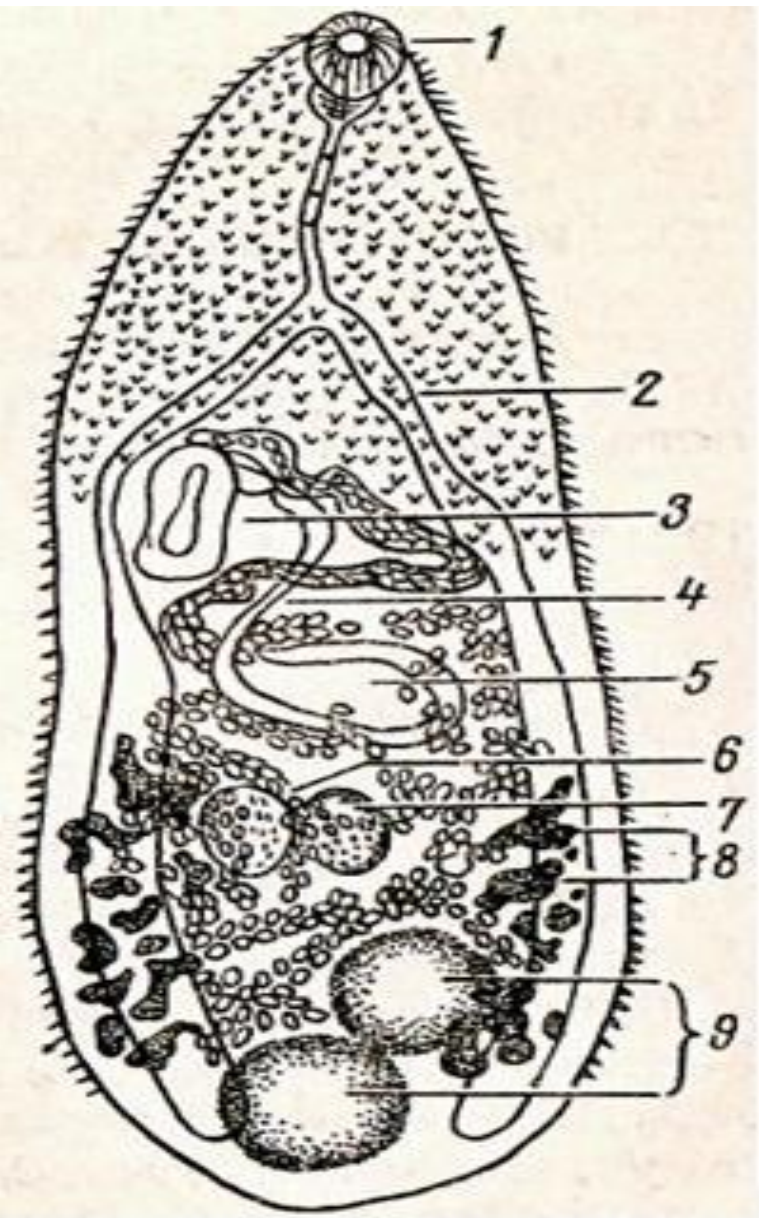
-



- *Metastrongylus yokogawai*

возбудитель болезни метагонимоза

. Размеры трематоды 1-2,5x0,4-0,75 мм. Тело спереди сужено, сзади округлое с мелкими шипиками на кутикуле. Брюшная присоска превратилась в половую присоску и лежит в стороне от средней линии



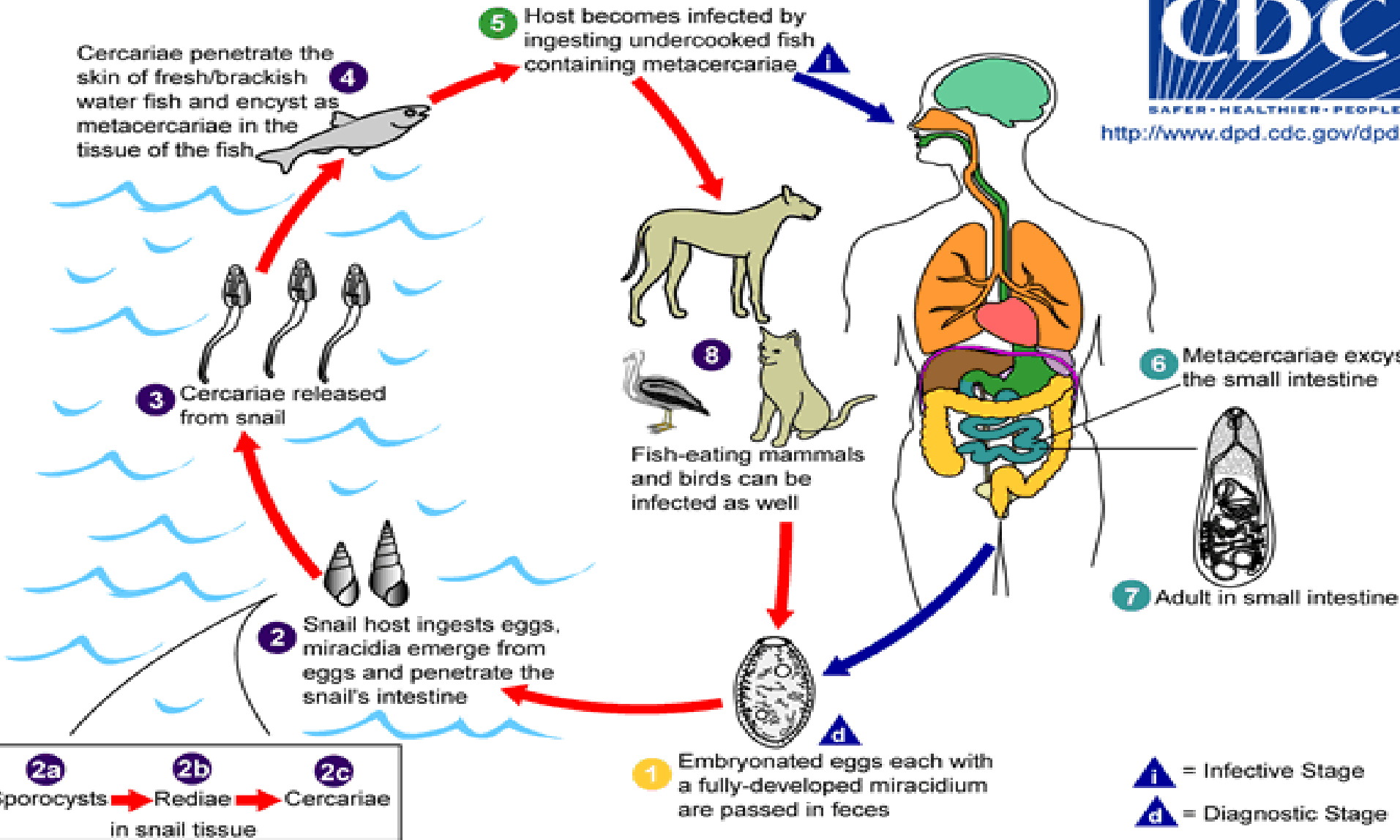
1 – ротовая присоска;
2 – кишечник;
3 – половая присоска;
4 – семявыносящий проток;
5 – семенной пузырек;
6 – семяприемник;
7 – яичник;
8 – желточники;
9 – семенники.

Цикл развития



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

<http://www.dpd.cdc.gov/dpd>



Цикл развития. Метагонимоз природно-очаговое заболевание.

Первый промежуточный хозяин – пресноводные моллюски *Melania libertine* и др.

Второй промежуточный хозяин – различные виды рыб (сиг, сазан, язь, лещ, др.)

Метацеркарии гельминта

локализуются в чешуе, плавниках и жаберных лепестках рыб, а также в подкожной

железке и мускулатуре. Метацеркарии

созревают и размножаются в рыбе не

- **Окончательные хозяева** метагонимуса – человек, а также рыбоядные млекопитающие (собака, кошка, свинья и др.) и птицы. Паразитирует в верхней трети тонкого отдела кишечника. Люди заражаются при поедании сырой или недостаточно термически обработанной рыбы – язей, белого амура, карасей, сазанов и др.
- Метагонимоз распространен главным образом в восточных районах Азии

клинические проявления

- Метагонимусы вызывают воспаление тонкого кишечника, что проявляется в диспептических расстройствах и поносах. Больные жалуются на боли в животе и подчас очень упорный рецидивирующий понос с кашицеобразным или жидким стулом до 5-6 раз в сутки



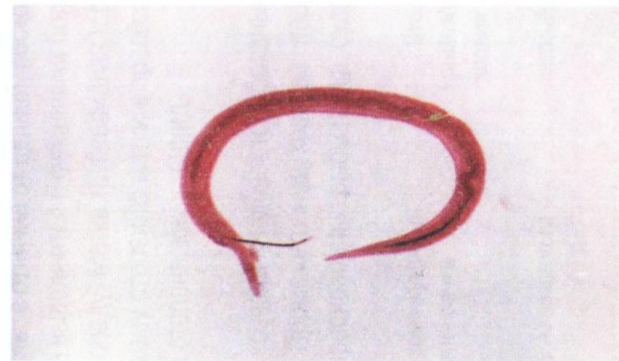
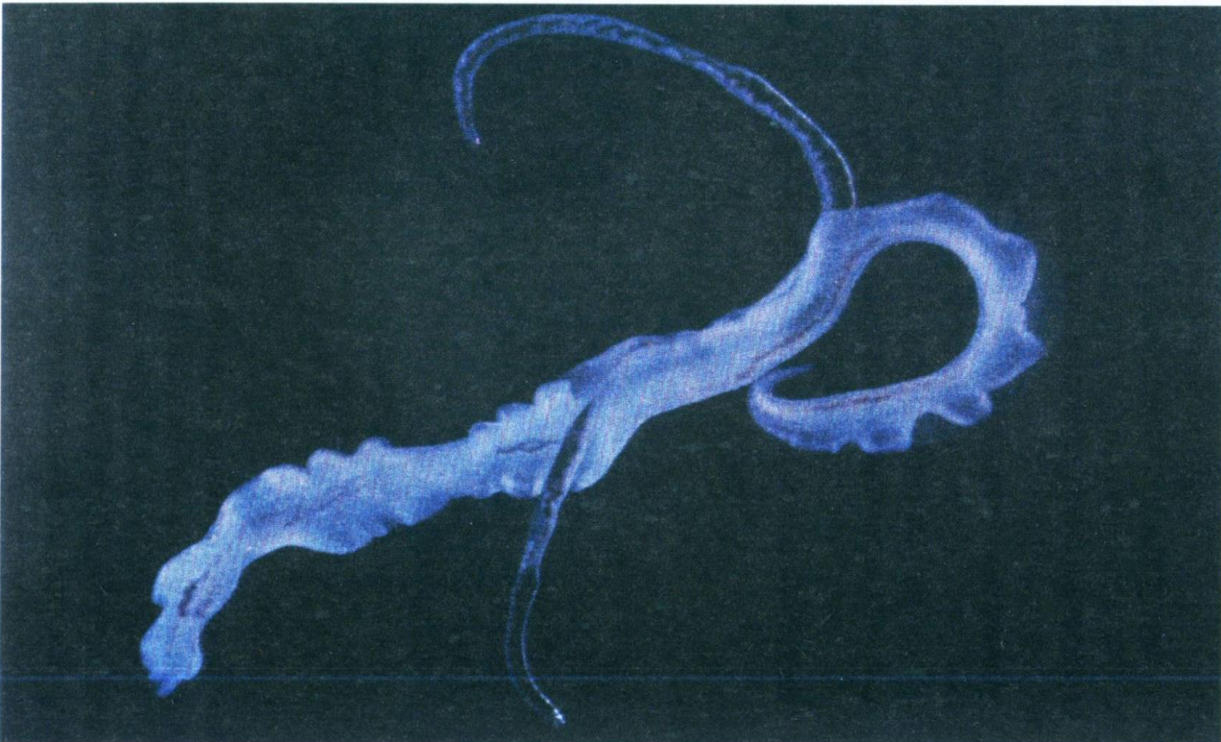
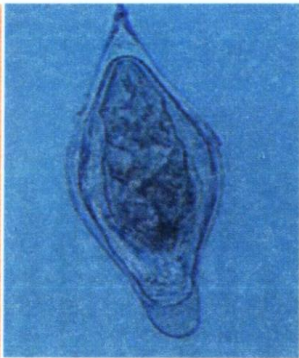
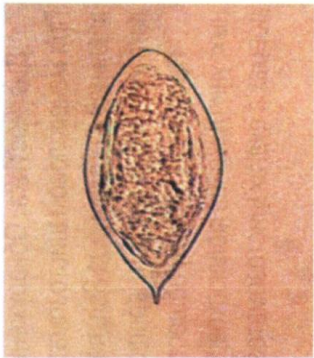
Лабораторная диагностика

Яйца метагонимусов мелкие, с большим удельным весом похожи на яйца китайской двуустки, но выступы оболочки вокруг крышечки менее выражены .

В фекалиях их обнаруживают с большим трудом. Методы флотации неприменимы. При слабой инвазии мазки малоэффективны. Диагностика метагонимоза такая же, как при описторхозе и при клонорхозе.

-

Шистосомозы



Шистозомы – вызывают три вида кровяных сосальщиков:

которые паразитируют в мочевом пузыре,
в венах, в кишечнике и вызывают симптоматику, соответствующую месту нахождения.

Яйца паразитов выявляются в моче, испражнениях или крови.

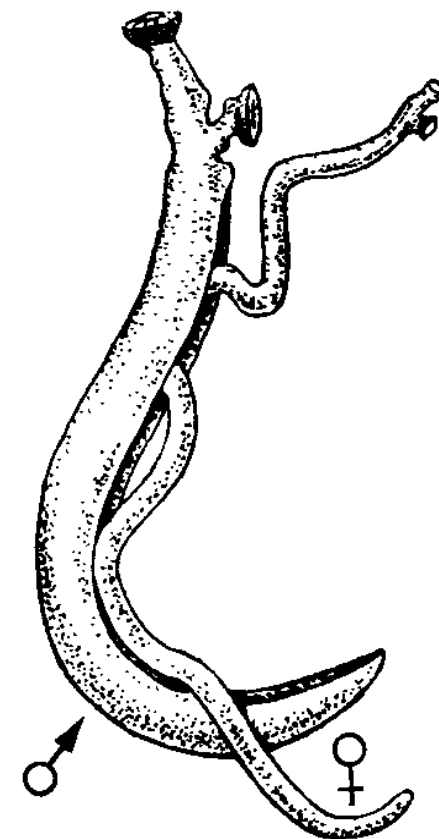
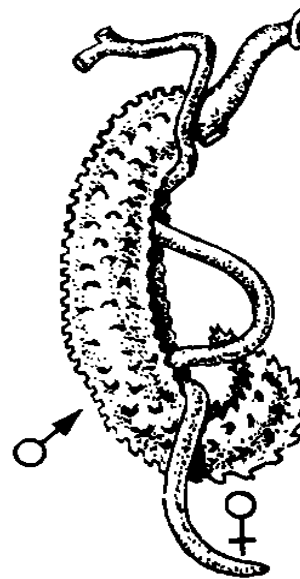
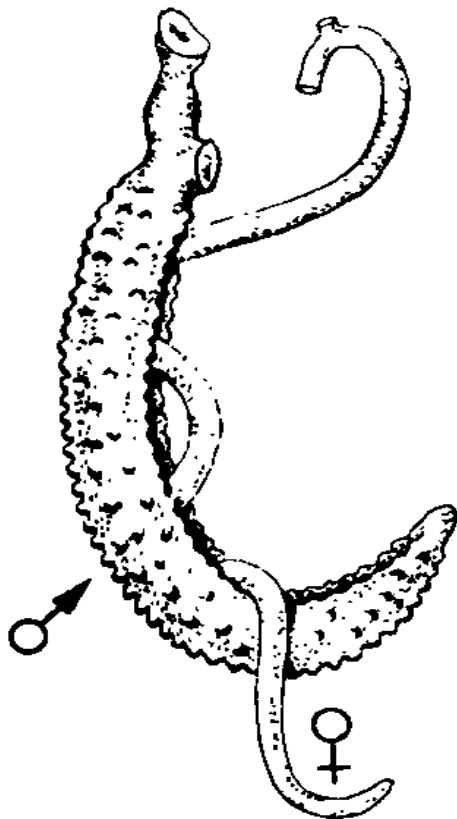
- *Schistosoma haematobium* —
возбудитель мочеполового, или
уринарного шистозомоза;
- *Schistosoma mansoni* —
возбудитель *кишечного*
шистозомоза;
- *Schistosoma japonicum* —
возбудитель *Японского*
шистозомоза.

Возбудители шистосомозов)

а) *Schistosoma haematobium* – возбудитель мочеполового, или уринарного шистосомоза;

б) *Schistosoma mansoni* – возбудитель кишечного шистосомоза;

в) *Schistosoma japonicum* – возбудитель Японского шистосомоза.

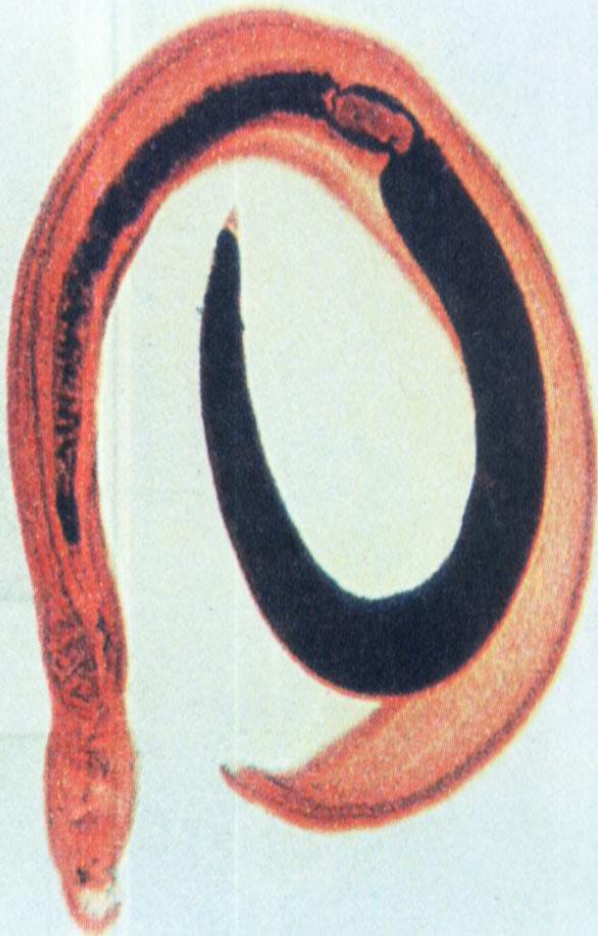


- Заболевание встречается в тропических районах Африки, Азии, Австралии, Индии. Возбудители шистозоматозов относятся к семейству Schistosomatidae, они паразитируют в мельчайших разветвлениях кровеносных сосудов.

Представители рода шистозом – разнополые трематоды. У самца тело сильно расширено позади брюшной присоски; боковые стороны тела загнуты на брюшную сторону и почти полностью замкнуты, в результате чего образуется кутикулярный желоб – гинекофорный канал. В нем заключена нитевидная самка.

- **Заболевание:** Возбудители шистозоматозов паразитируют в мельчайших разветвлениях кровеносных сосудов. Представители рода шистозом – разнополые трематоды. У самца тело сильно расширено позади брюшной присоски; боковые стороны тела загнуты на брюшную сторону и почти полностью замкнуты, в результате чего образуется кутикулярный желоб – гинекофорный канал. В нем заключена нитевидная самка.

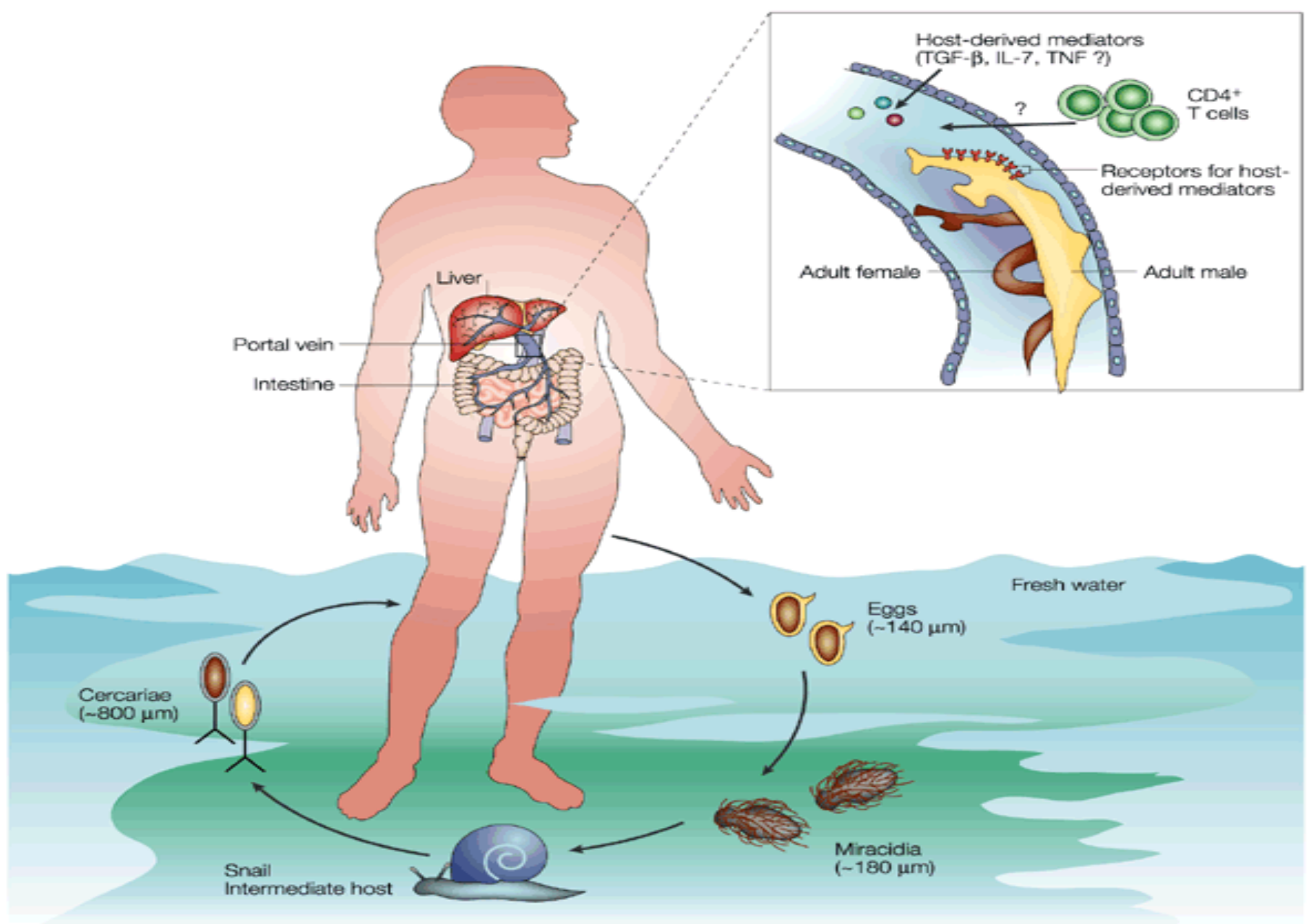
Самец с самкой ШИСТОСОМЫ ЯПОНСКОЙ



- **Мочеполовой, или уринарный шистозомоз.**
- Возбудителем является – шистосома кровяная (***Schistosoma haematobium***).
Паразитирует **в мелких венах мочеполовой системы человека** и некоторых обезьян.
- Размеры тела самца – 10-15х1 мм. Самка имеет размеры 20х0,25 мм. Большая часть ее тела помещается в гинекоформном канале самца (рис. 55).

Цикл развития

- Самки откладывают незрелые яйца в стенки вен. Яйца продвигаются через ткани под действием острого шипика и протеолитических ферментов. Часть из них попадает обратно в кровоток и может быть занесена в ткани печени, селезенки, легких, головного и спинного мозга, глаз и других органов. Там зародыши погибают и в дальнейшем инкапсулируются. Другая часть яиц попадает в мочеточник. Для выхода мерицидиев необходима среда с меньшим осмотическим давлением, чем давление мочи. Поэтому для дальнейшего развития яйца должны обязательно попасть в воду



- В водоеме **мирацидии** выходят из яйца и внедряются в ткани промежуточных хозяев – различных пресноводных моллюсков. Происходит образование спороцист I и II порядка, и церкария, которые являются инвазионными для дефинитивного хозяина.(человека).
- **Шистосомоз** у человека всегда начинается с внедрения церкариев через кожу или слизистые оболочки (**перкутанный путь**), что происходит при купании, работе на рисовых плантациях или при питье сырой воды, содержащей церкариев.

- В месте внедрения церкариев возникает раздражение – шистосомозный дерматит – точечные кровоизлияния, зуд, крапивница, отечность тканей. В дальнейшем развиваются лихорадка, кашель, боли в груди, эозинофильные инфильтраты в легких. В зависимости от интенсивности инвазии эти симптомы продолжаются от 3 до 6 недель и постепенно стихают. Спустя 4-6 месяцев появляются симптомы со стороны мочевого пузыря – кровь в моче (гематурия, обусловленная повреждающим действием терминального шипа на слизистую), дизурия, боли в нижней части живота, промежности, эозинофилия крови. Суточная потеря крови может быть значительной – до 126 мл. У мужчин могут быть поражены семенные пузырьки, простата. У женщин отмечены папилломы влагалища и других половых органов. В эндемичных очагах шистосомозов рак мочевого пузыря встречается в 11 раз чаще, чем в других районах.

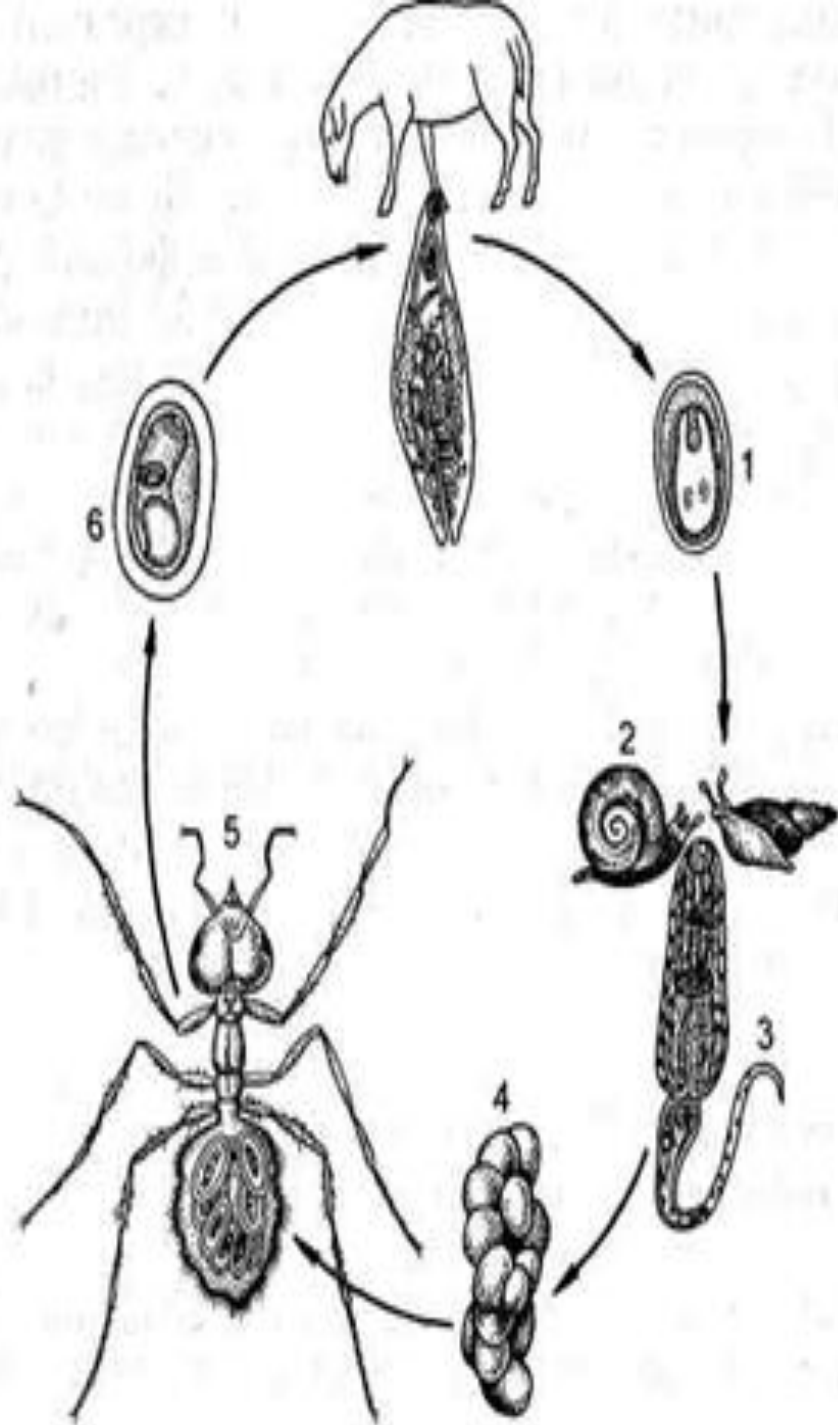
• Дикроцелиоз ВЫЗЫВАЕТ -

Dicrocoelium dendriticum (the lancet fluke) - СОСАЛЬЩИК ЛАНЦЕТОВИДНЫЙ —



Dicrocoelium dendriticum

- 1 – ротовая присоска,**
- 2 - брюшная присоска,**
- 3 - семенники,**
- 4 - яичник,**
- 5 – семяприемник,**
- 6 - матка.**



**Жизненный цикл
ланцетовидного
сосальщика**

- 1 – яйцо с мирацидием;**
- 2 – 1-й промежуточный хозяин (моллюски);**
- 3 – церкарий;**
- 4 – сборные цисты;**
- 5 – 2-й промежуточный хозяин;**
- 6 – метацеркарий.**

Возбудитель болезни – двуустка ланцетовидная
(*Dicrocoelium lanceatum*)

Длина тела – 5-12 мм, ширина 1-2,5 мм. Дикроцелий – паразит желчных протоков печени, желчного пузыря. Слабая инвазия может протекать бессимптомно. При интенсивной инвазии можно наблюдать патологические изменения в желчных протоках печени, воспаления, приводящие к циррозу. В желчном пузыре густая желчь и большое количество паразитов.

Цикл развития

- Яйцо дикроцелия выводится наружу из кишечника **основного хозяина** (крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, лошади, ослы, собаки, кошки, зайцы, суслики, кролики, медведи, олени, лани, лоси, обезьяны, человека) через пищеварительный тракт с уже **развившимся мирацидием.**

первый промежуточный хозяин

- После заглатывания яиц *первыми промежуточными хозяевами* – наземными моллюсками различных видов, мирацидии выходят из оболочки яйца, внедряются в печень, где происходит развитие спороцист двух стадий (первого и второго поколения) и партеногенетическое размножение личиночных стадий.

- Сформировавшиеся церкарии мигрируют в мантийную полость, где покрываются слизью и выходят наружу в виде гроздевидных комочков, состоящих из 3-12 шариков – «сборных цист» диаметром 1,5-2 мм

Второй промежуточный хозяин - муравей

Сборные цисты (содержащие от 100 до 300 церкариев) заглатываются **вторым промежуточным хозяином** – муравьями рода *Formica* или *Proformica*. Период развития от мирацидия до церкария от 4,5 месяцев до года. Большинство моллюсков при этом погибает, так как не выдерживают паразитарного поражения.

В муравьях (второй промежуточный хозяин)

После заглатывания сборных цист в мышцах или в жировом теле муравья через 35-55 дней развиваются метацеркарии (в одном муравье до 261 цисты). После этого с понижением температуры окружающей среды муравей впадает в оцепенение. Во время оцепенения муравьи чаще всего находятся на верхушках травянистых растений, что облегчает контакт с окончательными хозяевами. С повышением температуры среды муравьи возвращаются к активному состоянию.

Окончательный хозяин

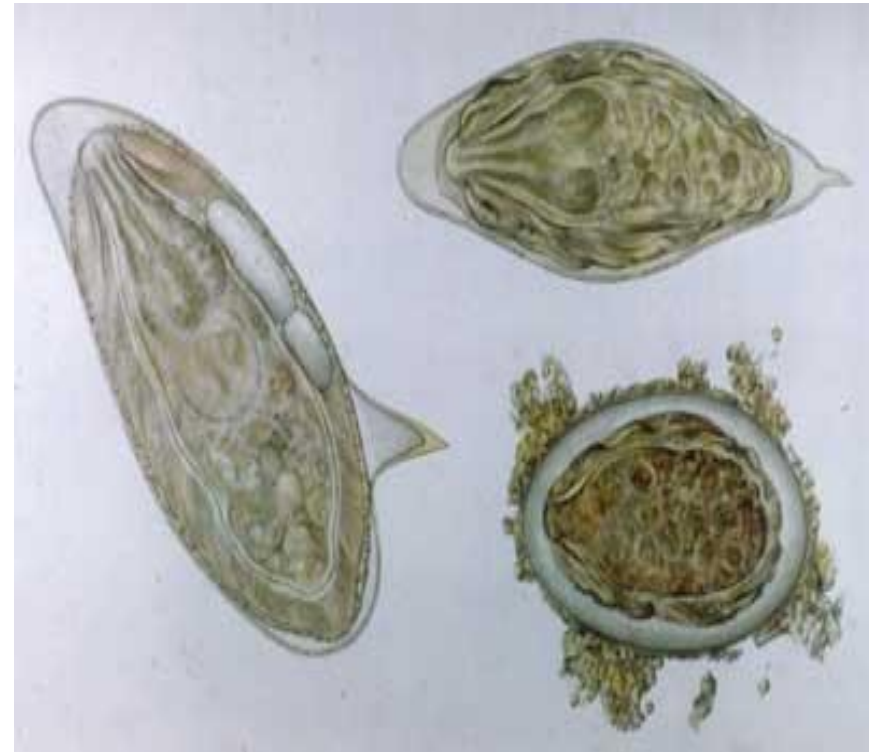
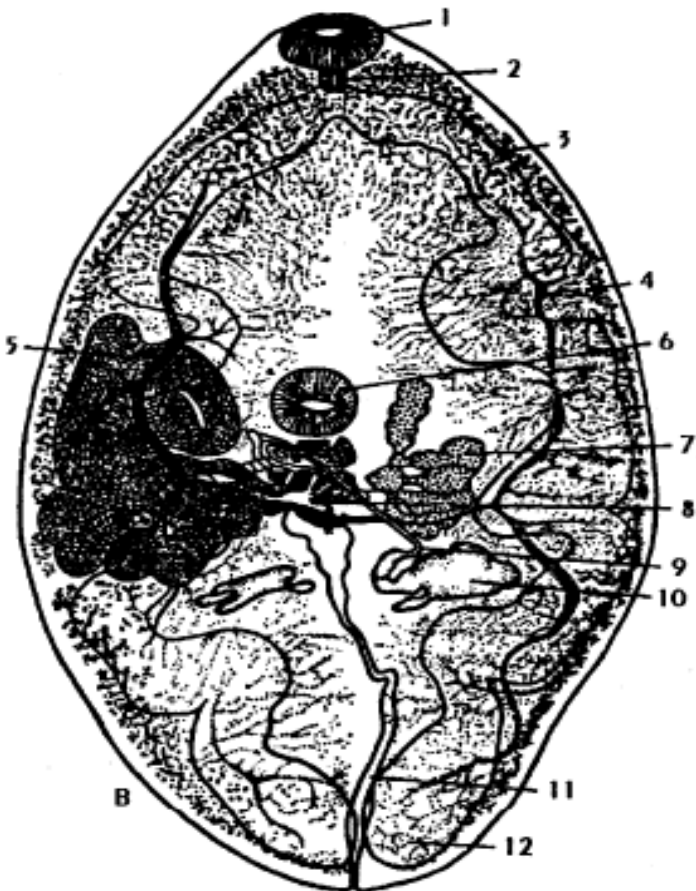
При попадании инвазированного муравья с травой к окончательному хозяину метацеркарий вскрывается в двенадцатиперстной кишке, и молодые дикроцелии мигрируют в печень через общий желчный проток. Однако отмечен случай миграции дикроцелиев через брюшную полость. Допускают и гематогенный путь. Наблюдаются случаи заражения дикроцелиозом человека (случайным алиментарным путем) на всех континентах, преимущественно в южных широтах.

Лабораторная диагностика

- Диагноз ставят по нахождению яиц в дуоденальном соке и в испражнениях. Возможны находки транзитных яиц, которые человек употребил в пищу вместе с зараженной печенью больных животных. Размеры яиц 38-45x25-30 мкм. Яйца слегка асимметричные, с толстой оболочкой, темно-коричневого цвета, с крышечками. Бугорок на полюсе противоположном крышечке незаметен.

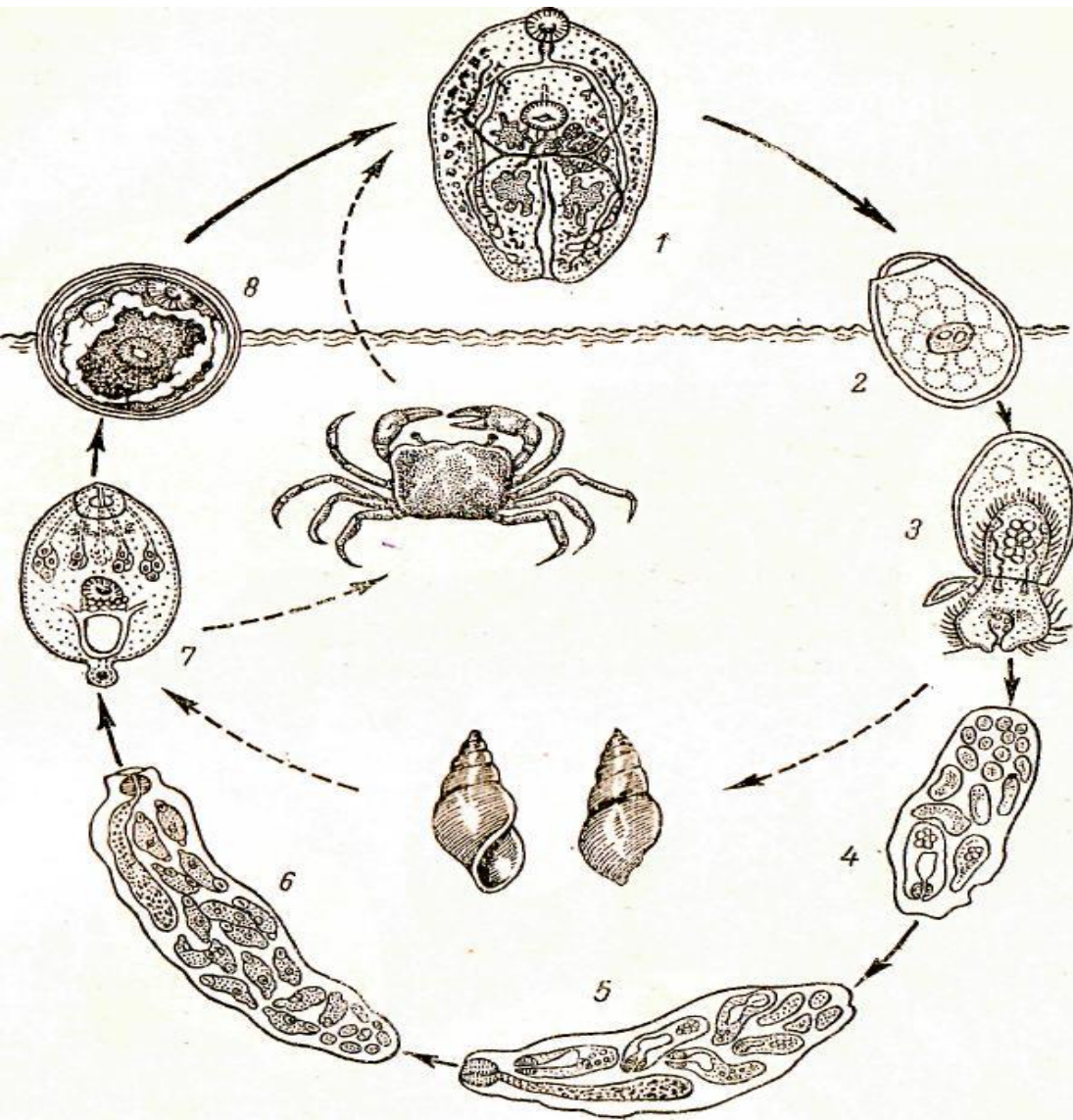
Параганимоз - вызывает

Paragonimus westermani,
лёгочный сосальщик



Цикл развития
Paragonimus
westermani

- 1 – марита,
- 2 – яйцо
- 3 – выход мирацидия;
- 4 – спороциста;
- 5 – материнская редия;
- 6 – дочерняя редия в моллюске;
- 7 – церкарий;
- 8 – метацеркарий в теле краба.



- **Парагонимоз** -

(Paragonimus westermani) – типичное природноочаговое заболевание .

В ареал парагонимусов входят Китай, Тайвань, Индонезия, **Индия**, Филиппины, Южная Америка (Перу, Эквадор, Колумбия, Венесуэла, России).

Парагонимусы локализуются в легких , в плевральной полости, поджелудочной железе, кишечнике, мезентеральных лимфатических узлах, предстательной железе, печени, коже, головном мозге и др.

В связи с этим возникают самые разнообразные симптомы и различная степень воздействия на организм.

Доразвитие зрелого паразита проходит полтора-три месяца от момента заражения.

Парагонимоз может стимулировать бронхоэктазию, плеврит, туберкулез и т.д., отличаясь доброкачественным течением. Очень тяжелым становится течение парагонимоза при заносе гельминтов и их яиц в головной мозг. В этом случае развиваются симптомы патологии мозга – менингоэнцефалит, энцефалит и т.д.

Лабораторная диагностика



- *Легочную форму* парагонимоза диагностируют на основании нахождения яиц в мокроте
- *При кишечной локализации*, сопровождающейся диареей, яйца находят только в фекалиях.
- Очень сложна диагностика мозговых поражений, которая в окончательном виде может быть установлена иногда лишь при трепанации черепа или патолого-анатомических вскрытиях.

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ
факторы действующие
на человека**

Ленточные черви



Класс Cestoidea - Класс Ленточные черви

- Класс Cestoidea - Класс Ленточные черви
- Отряд Cyclophyllidea
- Семейство Taeniidae

Echinococcus granulosus - эхинококк однокамерный –вызывает ЭХИНОКОККОЗ

Alveococcus multilocularis - альвеококк многокамерный – вызывает альвеококкоз.

(see, also, [hydatid disease](#)) - гидатинозная болезнь

Hymenolepis diminuta - цепень диминутный (гименолепидоз диминутный)

Hymenolepis (Vampirolepis) nana ([dwarf tapeworm](#)) – цепенькарликовый - вызывает гименолепидоз

Taenia spp. ([pork and beef tapeworms of humans](#)) - цепень свиной - вызывает тениоз и (see, also, [cysticercosis](#)) - цистицеркоз

Taeniarrhynchus saginatus - цепень бычий – вызывает тениаринхоз

Отряд Pseudophyllidea - Отряд Лентецы

Diphyllobothrium latum ([broad fish tapeworm](#)) - цепень широкий - вызывает дифиллоботриоз

- **К цестодозам**
- ОТНОСЯТСЯ ***тениаринхоз, тениоз и цистицеркоз, гименолепидозы, дифиллоботриоз, эхинококкоз, альвеококкоз***

ЦЕСТОДОЗЫ

- Возбудители цестодозов – ленточные черви (цестоды) характеризуются лентовидным телом, состоящим из головки (сколекса), шейки и стробилы, разделенной на членики или проглоттиды. Членики отпочковываются от шейки. Головка снабжена органами прикрепления в виде мышечных присосок, присасывательных щелей и хоботка, у некоторых видов снабжена кутикулярными крючьями. Членики имеют различную форму. Ближайшие к шейке членики бесполое. По мере роста стробилы в проглоттидах закладываются сначала мужские, а затем женские половые органы. Развитие ленточных червей, как правило, проходит со сменой хозяев.

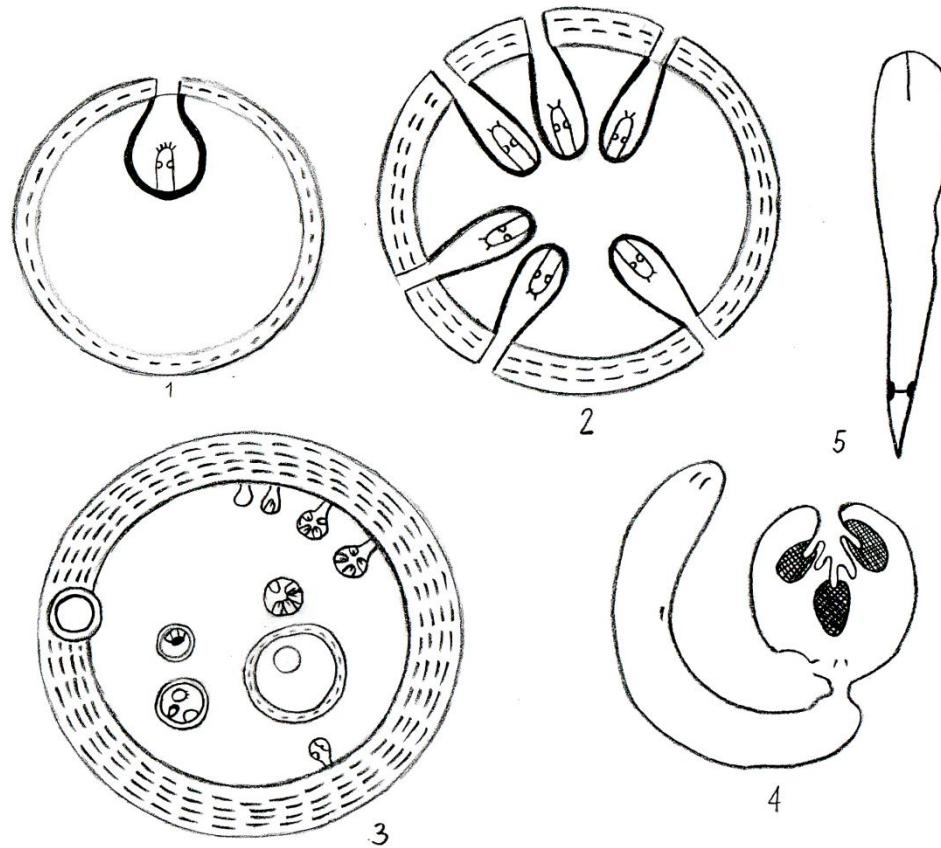
Стадии развития ленточных червей: яйцо – онкосфера- финна – марита

- . Онкосфера имеет овальную форму и снабжена шестью крючьями. Яйцо с онкосферой, попадая в организм промежуточного хозяина, превращается во вторую личиночную стадию – **финну**. Личиночные стадии развиваются в организме промежуточного хозяина, а половой зрелости паразиты достигают в окончательном хозяине. Различают несколько форм финнозной стадии

- .

Схема строения личиночных форм (финн) ленточных червей.

1 – цистицерк; 2 – ценур; 3 – эхинококк с выводковыми капсулами в виде дочерних и внучатных пузырей со сколексами; 4 – цистицеркоид; 5 – плероцеркоид.



Цистицерк – финна, имеющая форму небольшого пузырька величиной с рисовое зерно, наполненного жидкостью, внутри которого находится вогнутая головка (вооруженный и невооруженный цепень);

Ценур – финна, на внутренней стороне тонкостенного пузыря которой имеется много вогнутых головок (мозговик овечий, мультицепс);

- **Эхинококковый пузырь** – крупная, иногда достигающая до размера детской головки, наполненная жидкостью финна, внутри которой находятся тонкостенные дочерние пузыри. Внутри последних могут находиться еще внучатые пузыри. На внутренней поверхности каждого из пузырей (материнского, дочерних и внучатых) развиваются выводковые капсулы с большим количеством ввернутых внутрь головок (эхинококк

- **Цистицеркоид** – финна, у которой передняя часть вздута с ввернутой головкой и имеется хвостовой компактный придаток (карликовый цепень);
- **Плероцеркоид** – червиобразная финна беловато-молочного цвета, длиной от 1 до 25 мм, имеет головку с ботриями. Тело не разделено на членики, но покрыто глубокими складками, лишено ресничек (ворсинок). Капсулы отсутствуют (широкий лентец).

По особенностям биологии ленточных червей, имеющих медицинское значение, можно разделить на группы.

Первая группа:

- жизненный цикл связан с водной средой,
- жизненный цикл не связан с водной средой.

Вторая группа подразделяется на гельминтов:

- использующих человека как окончательного хозяина,
- обитающих в человеке как в промежуточном хозяине,
- проходящих в организме человека весь жизненный цикл.

Соответственно этому пути заражения человека, патогенное действие паразитов, диагностика, лечение и профилактика соответствующих заболеваний различны

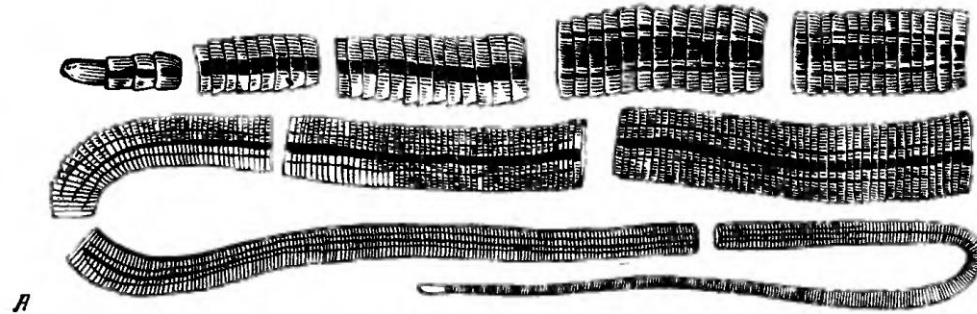
Дифиллоботриоз

Возбудитель – лентец широкий (Diphyllobothrium latum).

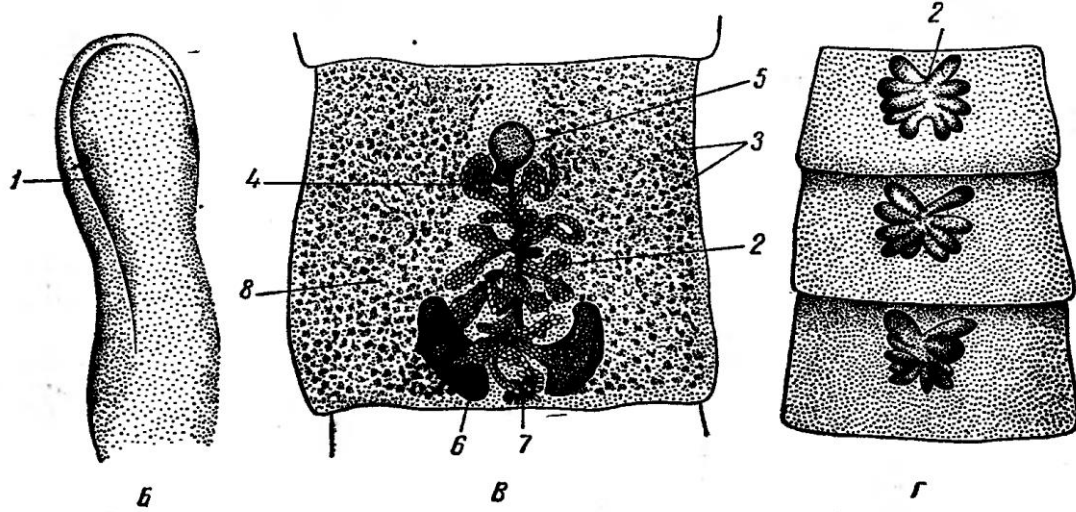
- Стробила состоит из 3000-4000 члеников и достигает длины 2-9 м и более. *Головка* продолговато-овальная длиной 1-5 мм. *Имеет две присасывательные бороздки – ботрии*, расположенные на брюшной и спинной сторонах, вследствие чего на поперечном срезе видны соответствующие им щели. Ширина зрелых члеников, составляющих заднюю часть стробилы, больше длины. Внутри них находится разросшаяся матка, заполненная яйцами. Они выходят в полость кишки через отверстие матки, которое находится в верхней части проглотицы. Яйца по мере их созревания выделяются из матки наружу и выводятся из кишечника во внешнюю среду с испражнениями. Один лентец выделяет ежедневно несколько миллионов яиц.

Широкий лентец (*Diphyllobothrium latum*) А- стробила;

Б- сколекс, видны ботрии (1); В – гермафродитный членик; Г – зрелый членики; 2 - розетковидная матка; 3 и 8 – семенники 4 – яичники; 5 – циррусный мешок; 6 – елточники; 7 тельце Мелиса



А



Б

В

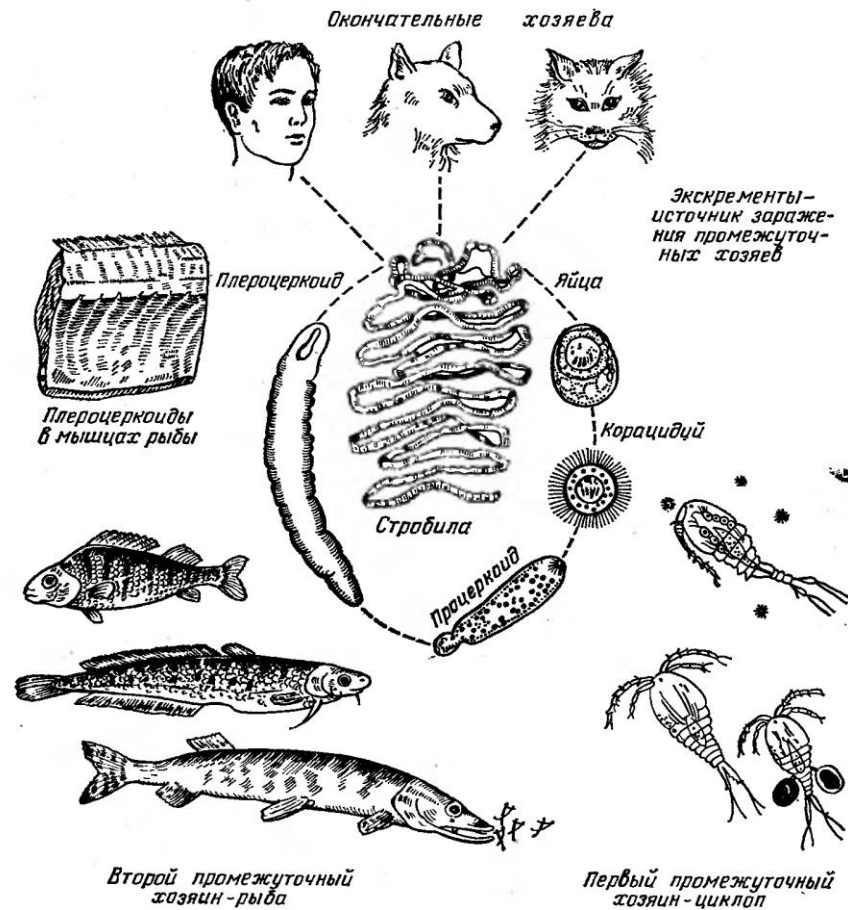
Г

Цикл развития Широкого лентеца (Diphyllobothrium latum)

- Для развития яйца должны попасть в водоем. Там в яйцах созревает личинка корацидий, (круглой формы, покрытая ресничками), который выходит в воду.
- Корацидии заглатываются пресноводными рачками – циклопами в них развиваются процеркоиды. Рачки заглатываются рыбами. В теле рыб развиваются личинки - плероцеркоиды, которые накапливаются в мышцах и внутренних органах, особенно в икре рыб. Чаще всего заражены щуки, ерши, налимы, окунь. Человек заражается поедая, заражённую плероцеркоидами рыбу

- Длительность жизни паразита достигает 10 лет.
- **Дифиллоботриоз** – природно-очаговое заболевание. У человека это заболевание встречается чаще у рыбаков, туристов и людей, употребляющих в пищу слабосоленную рыбу и икру домашнего производства.
- **Болезнь обычно протекает** с нерезко выраженной симптоматикой: слабостью, головокружением, тошнотой, расстройством стула, болями в животе. Паразит имеет большие размеры тела и может вызвать кишечную непроходимость. В связи с тем, что широкий лентец находится в антагонистических отношениях с нормальной микрофлорой кишечника, развивается дисбактериоз. При этом нарушается всасывание витамина В12, который необходим для созревания эритроцитов.
- Развивается тяжелая анемия с нарушением кроветворения в красном костном мозге.

Цикл развития- Широкого лентеца (Diphyllobothrium latum)



**Плероцеркоиды *D. latum* в стенке желудка
байкальского омуля**



Диагностика

- Заболевание дифиллоботриозом устанавливается при обнаружении яиц широкого лентеца в испражнениях больного.
- Яйца широкого лентеца сравнительно крупные – длиной до 75 мкм, серого или желтоватого цвета, с тонкой гладкой оболочкой, широкоовальной формы. На одном из полюсов имеется крышечка, на другом – небольшой бугорок. Внутри яйцо заполнено множеством желточных крупнозернистых клеток. Часто, особенно в несвежем кале, встречаются яйца без крышечек или с вдавленным, вследствие деформации, боком. Иногда диагноз ставится макроскопически на основании исследования выходящих с калом фрагментов стробилы паразита.

Цепень вооруженный (*Taenia solium*)
возбудитель – Тениоза



Стробила цепня

- Стробила цепня вооруженного достигает 2-3, редко 8 м длины и состоит из 800-900 члеников.
- Половозрелые членики гермафродитные. Длина зрелых члеников в конце стробилы в два раза превышает ширину и достигает 12-20 мм. Весь членик занимает матка. Она видна невооруженным глазом и представляет собой продольный ствол, от которого отходят 8-12 боковых ответвлений с каждой стороны. Выводного отверстия матка не имеет и заполнена инвазионными яйцами.

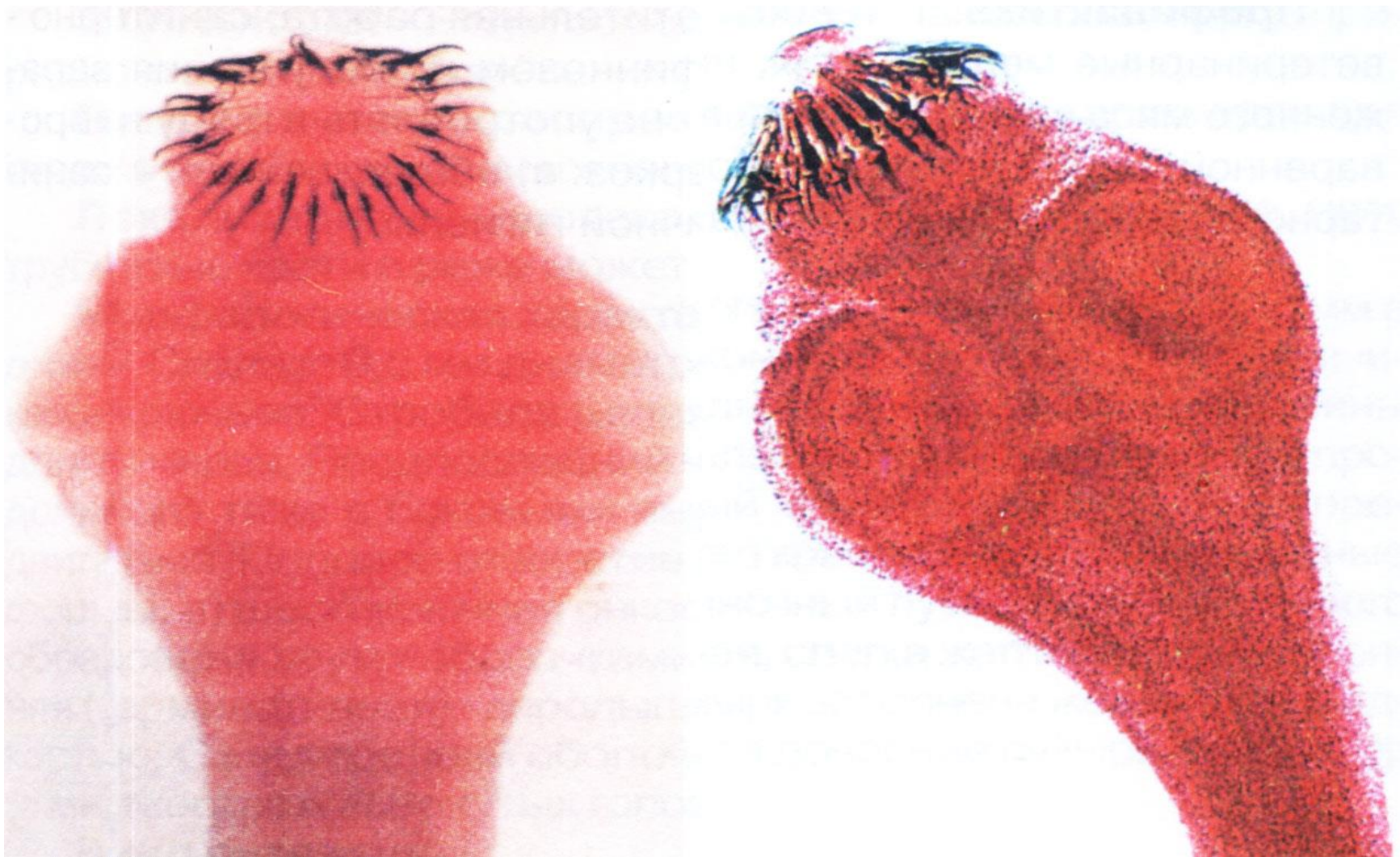
Цикл паразита

- Яйца попадают в кал лишь через межчлениковые перегородки при отрыве члеников или при их повреждении. Внешняя оболочка яиц быстро разрушается, и в кале встречаются, строго говоря, лишенные ее зародыши (онкосферы), которые обычно называют яйцами. Они почти шаровидные, желто-коричневые, с толстой радиально исчерченной собственной оболочкой; размеры их 31-40x20-30 мкм. Яйца обнаруживаются в кале не всегда и в небольшом количестве, что затрудняет диагностику методом копроовоскопии.
- Заражение происходит при употреблении в пищу зараженного финнами (цистицерками) и непрошедшего правильной кулинарной обработки свиного сала или мяса. Головка цистицерка высвобождается в двенадцатиперстной кишке, чему способствует желчь. Паразит присасывается к слизистой оболочке кишечника и прикрепляется крючьями. Рост и формирование половозрелой стробилы происходит в течение 3 месяцев. Период жизни взрослого паразита – в пределах полутора десятков лет.

Головка цепня

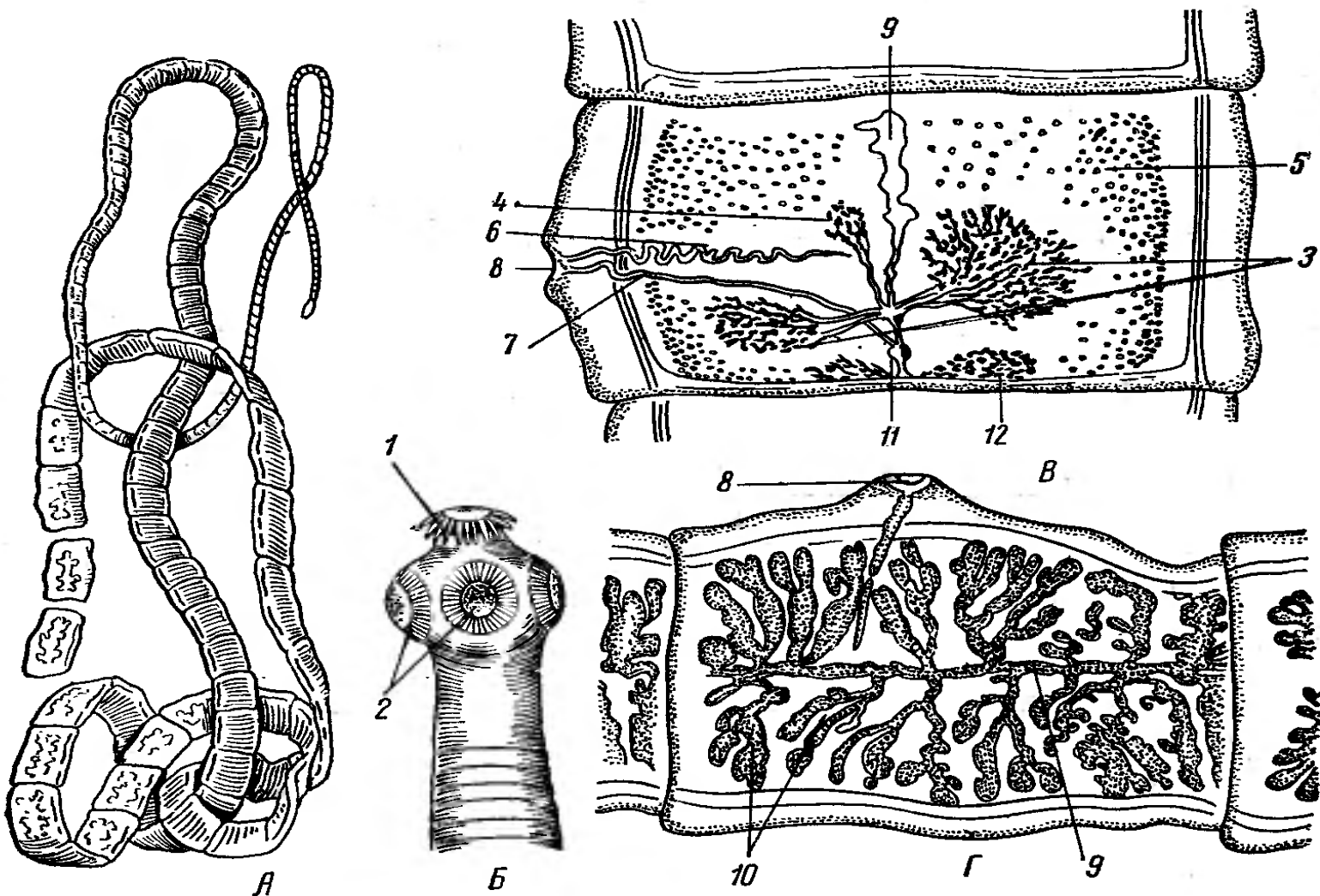
- Головка цепня вооруженного шаровидная, около 1 мм в диаметре, длиной 2-3 мм. На головке имеется хоботок с двумя рядами крючьев, позади хоботка на боковых сторонах головки расположены 4 присоски

Сколекс *Taenia solium*



Цепень вооруженный *Taenia solium*.

А – стробила; Б – сколекс; В – гермафродитная проглатида; Г – зрелая проглатида; 1 – крючья на сколексе; 2 – присоски; 3 – яичник; 4 – третья добавочная долька яичника; 5 – семенники; 6 – семяпровод; 7 – влагалище; 8 – циррусная сумка; 9 – главный ствол матки; 10 – боковые ответвления матки; 11 – тельце Мелиса; 12 – желточник



Цикл развития свиного цепня

- Зрелые членики, содержащие матки, набитые яйцами, выбрасываются наружу вместе с испражнениями человека.
- К моменту выхождения членика, в яйце уже развивается в зародыш – онкосфера. Это шестикрючный зародыш округлой формы (диаметром 31-38 нм), имеет толстую радиально исчерченную скорлупу (оболочку) коричневого цвета; снаружи зародыш покрыт нежной яйцевой оболочкой.
- Для дальнейшего развития необходимо, чтобы онкосфера попала в организм промежуточного хозяина – свиньи (верблюда, кабана, кошки, собаки, зайца). Яйца с онкосферами попадают в желудок свиньи при поедании различных отбросов, загрязненных яйцами свиного солитера. В желудке свиньи оболочки яйца растворяются, освободившаяся онкосфера активно проникает через стенку кишечника в лимфатическую или кровеносную систему и разносится (током крови или лимфы) по всему организму. Личинка, как правило, останавливается в мышцах и претерпевает дальнейшее развитие: сбрасывает крючья и превращается в пузырчатую (финнозную) стадию, называемую цистицерком. Цистицерк представляет собой пузырек, наполненный жидкостью, с ввернутой внутрь головкой. Развитие финны происходит в течение 2,5-4 месяцев с момента заражения свиньи.

Клинические проявления тениоза

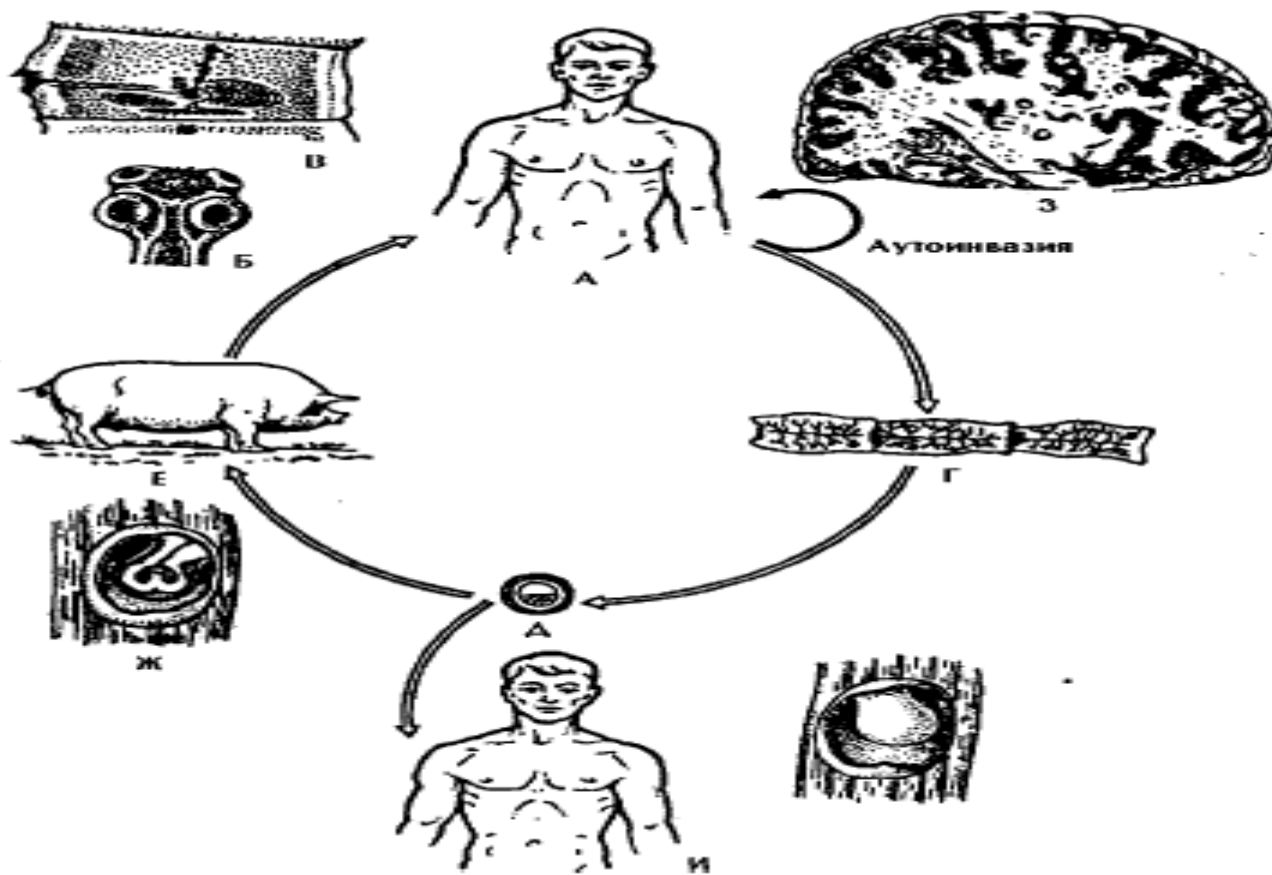
- При паразитировании свиного цепня существенно раздражается кишечная стенка в районе прикрепления сколекса. Паразит нарушает процессы пищеварения и питания хозяина. У больного могут возникнуть поносы, боли в животе. Развивается интоксикация продуктами жизнедеятельности паразита. При длительной интоксикации могут возникнуть анемия, эозинофилия крови, расстройство нервной системы, слабость, головная боль, головокружение, раздражительность.

Диагностика тениоза

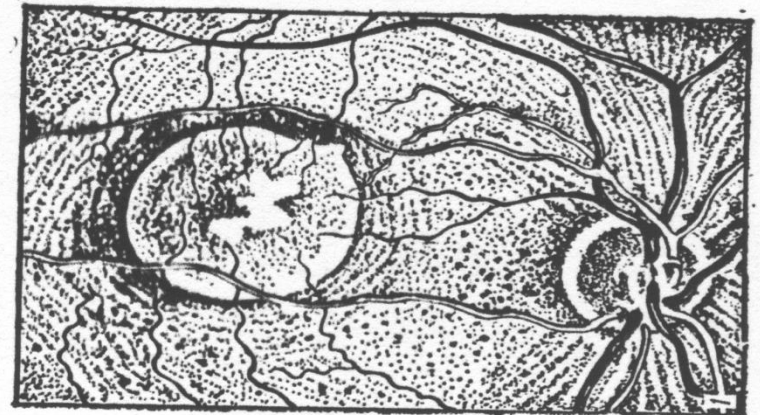
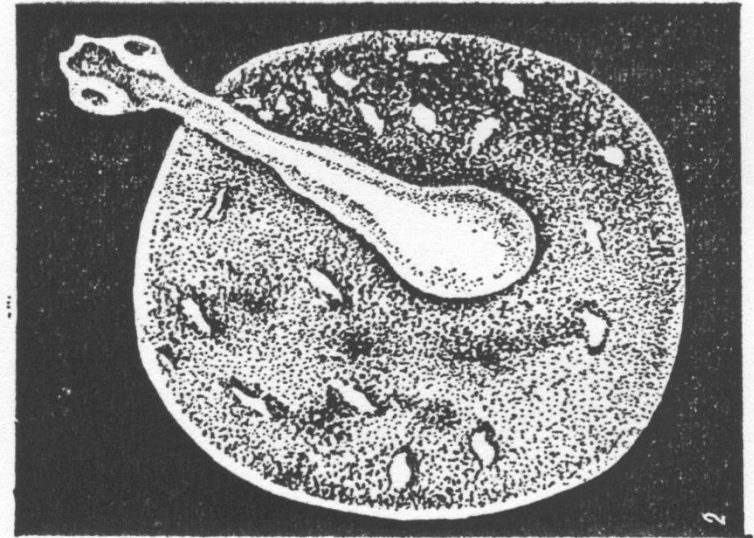
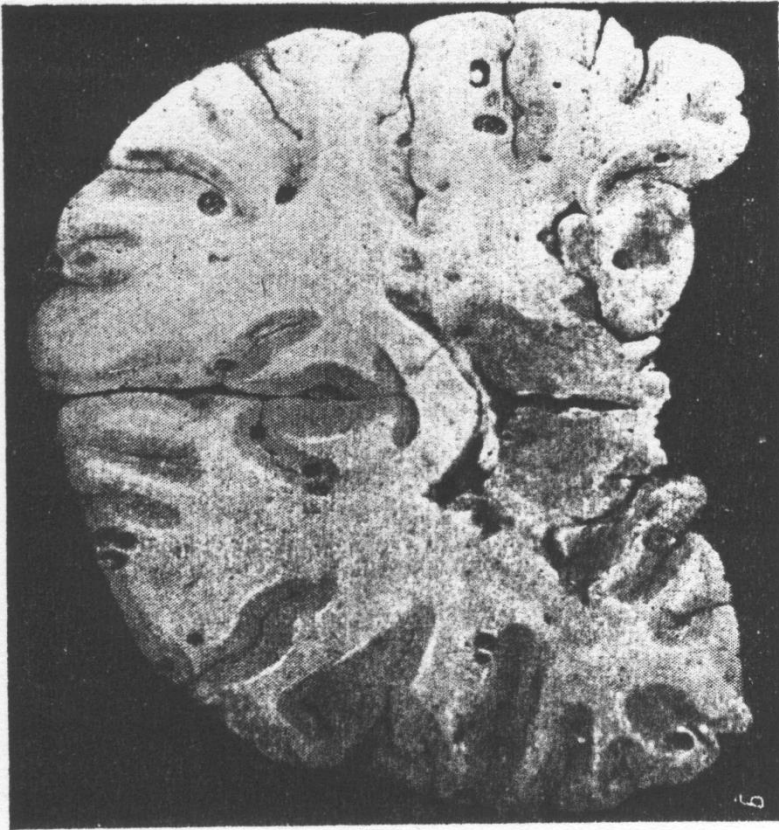
- Диагноз чаще ставится на основе опроса пациента об отхождении члеников. Контроль эффективности лечения производят путем просмотра кала. Если обнаруживается головка, значит, паразит удален целиком. В противном случае примерно через три месяца в кале могут вновь появиться членики, что свидетельствует о необходимости проведения повторного курса лечения.
- При исследовании кала нужно проявлять осторожность.
При случайном попадании яиц в организм человека, может развиться цистицеркоз, так как человек может быть промежуточным хозяином в цикле развития вооруженного цепня.

Цистицеркоз

человек – в роли факультативного, промежуточного хозяина.



Цистицеркоз в мозге (слева), вывернутый цистицерк (справа)



Цистицеркоз

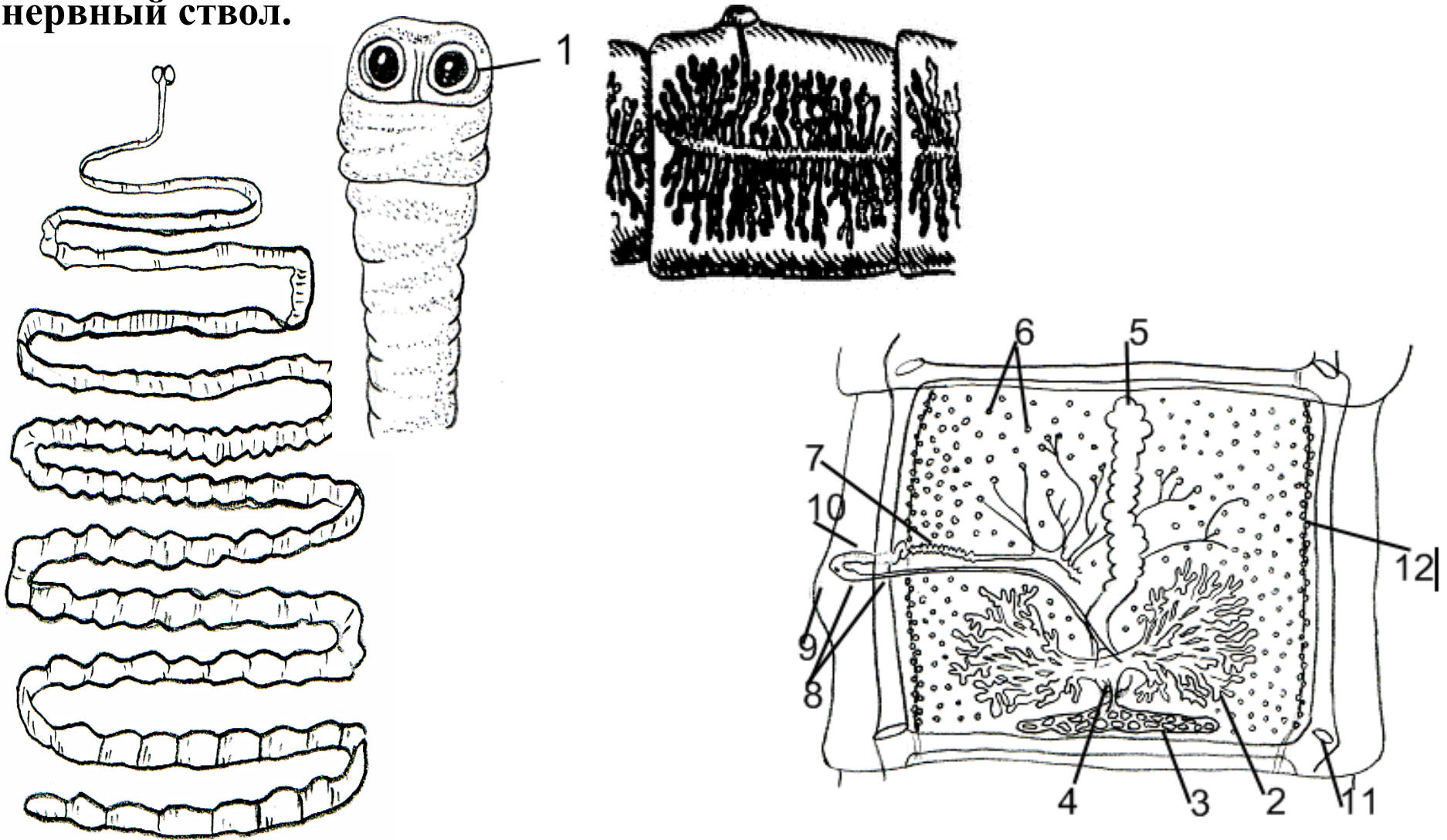
- Вызывается личинками цепня вооруженного – цистицерками, которые выходят из проглоченных яиц. Возможна также аутоинвазия в случае забрасывания зрелых члеников в желудок при кишечной антиперистальтике (рвота).
- Цистицерки локализуются в подкожной клетчатке, мышцах, мозге, в глазу, что отражается на клинической картине заболевания.
- Из подкожной клетчатки и мышц языка финны можно биопсировать и исследовать гистологически. Цистицерки имеют величину от горошины до зерна фасоли. Через тонкую, но плотную их стенку просвечивает внутренняя полость, наполненная прозрачной жидкостью. В ней заметна оформившаяся головка цепня, отходящая от внутренней поверхности пузырька, которая находится во ввернутом состоянии). Выворачивание головки можно наблюдать, выдерживая цистицерки 30-40 мин при температуре 37-40°С сначала в желудочном соке, а затем в желчи.

Цепень невооруженный -*Taeniarrhynchus saginatus*- возбудитель Тениаринхоза

- **Стробила** цепня невооруженного достигает 4-10 м в длину и содержит свыше 1000 члеников.
- **Головка** имеет диаметр 1,5-2 мм и снабжена четырьмя мощными присосками, расположенными на боковых ее сторонах. Выраженного хоботка и крючьев на головке нет.
- **Длина зрелого членика превышает ширину.** Матка в виде тонкой трубки проходит по средней части членика. **Число боковых ответвлений колеблется от 18 до 35 с каждой стороны.** Яйца такие же, как и у цепня вооруженного.

Цепень невооруженный *Taeniarrhynchus saginatus*.

А – стробила; Б – сколекс; В – зрелая проглатида; Г – гермафродитная проглатида; 1– присоски на сколексе; 2 – яичник 3 – желточник; 4 – тельце Мелиса; 5 – матка; 6 – семенники; 7-семяпровод; 8 – влагалище; 9 – половая клоака; 10 – циррусная сумка 11– каналы выделительной системы; 12 – нервный ствол.

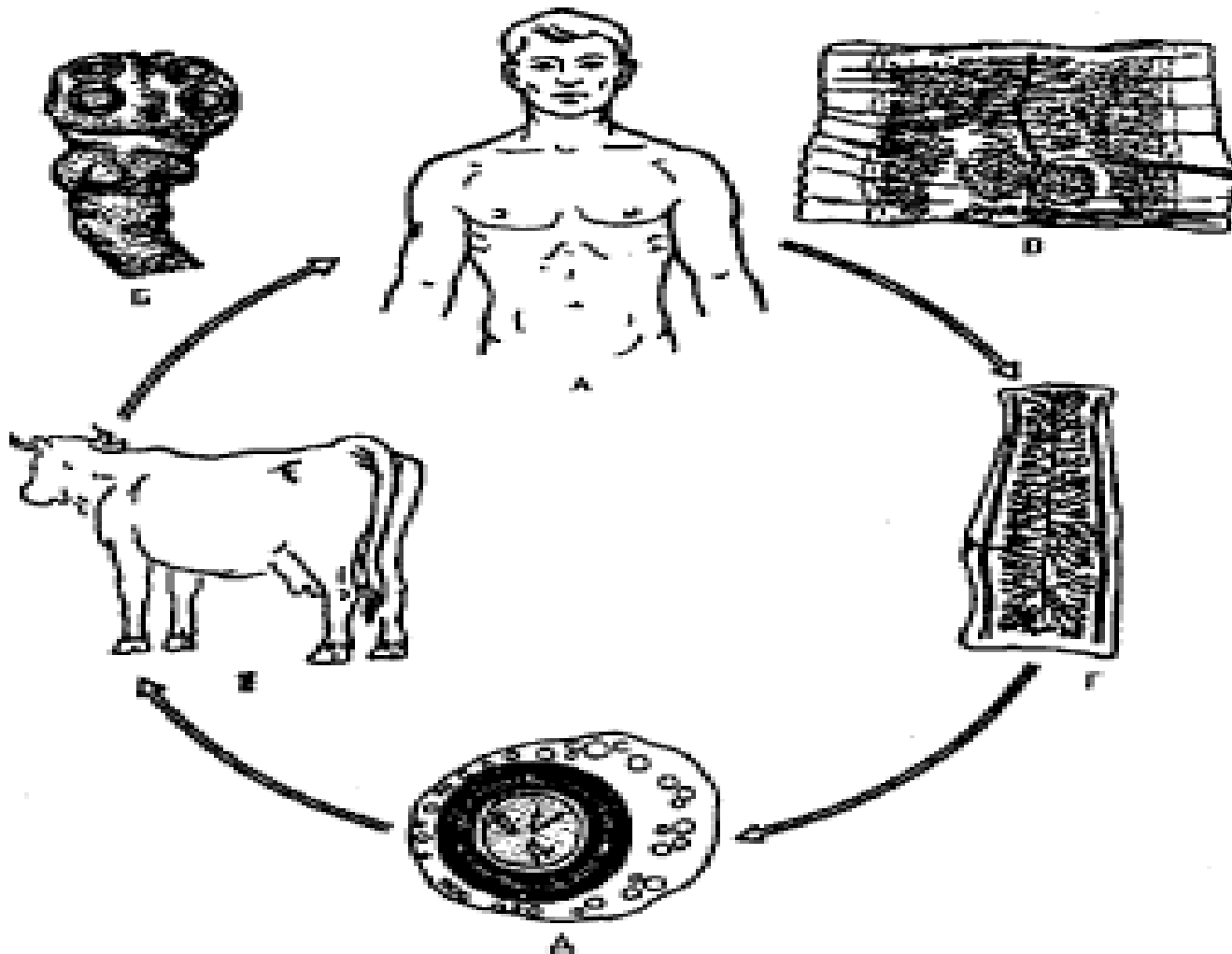


Цикл развития бычьего цепня

- Окончательным хозяином бычьего цепня является только человек. Промежуточными хозяевами могут быть крупный рогатый скот, буйволы, зебу, яки, сайгаки, некоторые виды антилоп и северный олень. При заглатывании яйца с онкосферой у промежуточных хозяев в межмышечной соединительной ткани скелетных мышц, сердечной мышце, языке, жевательной мускулатуре и др., формируются цистицерки. Развитие финн заканчивается через 7 месяцев после заражения. Период жизни финн при однократном заражении в пределах 11-12 месяцев.
- При заглатывании финн человеком (с мясом промежуточного хозяина) сколекс выворачивается в 12-перстной кишке. Спустя 3 месяца цепни в кишечнике становятся половозрелыми и начинается отделение проглоттид от стробилы. Цистицеркоза у человека, как правило, не возникает.
- Членик бычьего цепня, активно продвигаясь по кишечнику, может оставить в нем некоторое количество онкосфер, так как при продвижении происходит как сокращение мускулатуры кожно-мускульного мешка, так и сокращение матки, которая может быть повреждена.

Жизненный цикл *Taeniarhynchus saginatus*

А - definitive хозяин - человек. Б - scolex.
В - гермафродитный членик. Г - зрелый членик. Д - яйцо.
Е - промежуточный хозяин, инвазированный финками (крупный рогатый скот).



Клинические проявления тениаринхоза

- При паразитировании этого гельминта отмечены: непроходимость кишечника с последующим хирургическим вмешательством, слизисто-катаральные явления, которые тем сильнее, чем выше степень гиперинвазии.
- Известны случаи прободения стенок кишечника, закупорки желчных протоков печени и желчного пузыря, внедрения отдельных члеников цепня в червеобразный отросток, что является одной из причин аппендицита.
- Бычий цепень поглощает большое количество питательных веществ – белков, витаминов и т.д., что является причиной белковой недостаточности и авитаминозов при нормальном питании хозяина. Последствия токсического действия паразита можно наблюдать в виде различных болезненных явлений: слабость, судороги, головные боли, рвота, поносы, расстройства дыхания, аллергические проявления.
- При тениаринхозе, как правило, резко снижена кислотность желудка. Трипсин сохраняется лишь на нижних границах нормы. Картина крови тоже изменяется. Можно наблюдать увеличение цветного показателя, снижение числа эритроцитов

Диагностика

- . При тениаринхозе членики обычно выходят, совершая активные движения, и поэтому чаще замечаются больными. Поскольку активно двигающиеся членики оставляют яйца на перианальных кожных складках, для диагностики применяется перианальный соскоб по той же методике, как и при энтеробиозе.

Диагностика производится на основании просмотра на свет члеников, сдавленных между предметными стеклами. Как было отмечено выше, от центрального ствола матки в членике цепня вооруженного отходит 8-12 боковых ответвлений, а у цепня невооруженного – 18-35 и они более тонкие. Если матка плохо видна, перед просмотром членики надо выдержать некоторое время в 50% растворе глицерина.

Отличия в строении члеников и головок бычьего и свиного цепней

Признаки	Бычий цепень	Свиной цепень
Характер выделения члеников у больного	Активное, самопроизвольное, обычно вне акта дефекации	Пассивное, во время акта дефекации
Подвижность члеников	Подвижные	Неподвижные
Зрелые членики		
а) длина, мм	16-20	10-12
б) ширина, мм	4-7	5-6
в) отношение длины к ширине	1:3-1:4	1:2
г) форма	Более вытянутая	Менее вытянутая
Строение матки	По 18-36 боковых ветвей с каждой стороны среднего ствола матки	По 8-12 боковых ветвей с каждой стороны среднего ствола матки
Крючья на головке	Отсутствуют	Имеются в виде венчика в количестве 22-32

Дифференциальная диагностика

- цепня невооруженного от вооруженного производится на основании просмотра на свет члеников, сдавленных между предметными стеклами:
- от центрального ствола матки в членике цепня вооруженного отходит 8-12 боковых ответвлений,
- а у цепня невооруженного – 18-35 и они более тонкие.
- Если матка плохо видна, перед просмотром членики надо выдержать некоторое время в 50% растворе глицерина.
- Головка цепня, помещенная между двумя предметными стеклами, рассматривается под малым увеличением микроскопа. Дифференциально-диагностическим признаком служит наличие или отсутствие крючьев на сколексе.

Личиночная стадия цепня эхинококка - Echinococcus granulosus возбудитель Эхинококкоза

Заболевание относится к природно-очаговым.

Окончательным хозяином в организме, которого живет половозрелая особь эхинококка являются **собака, волк, шакал, лиса, корсак, енотовидная собака, пятнистая гиена, лев, леопард, собака динго и др.**

Человек чаще всего заражается эхинококкозом при общении с собаками, а альвеококкозом при снятии шкур с пушных зверей – лис, песцов и т.д.

Инвазионной стадией для него является яйцо

Остальные промежуточные хозяева – дикие и домашние травоядные животные могут быть инвазированы главным образом через траву, воду, а также при облизывании фекалий хищных животных, содержащих соль.

Половозрелая форма эхинококка имеет длину 2 – 4

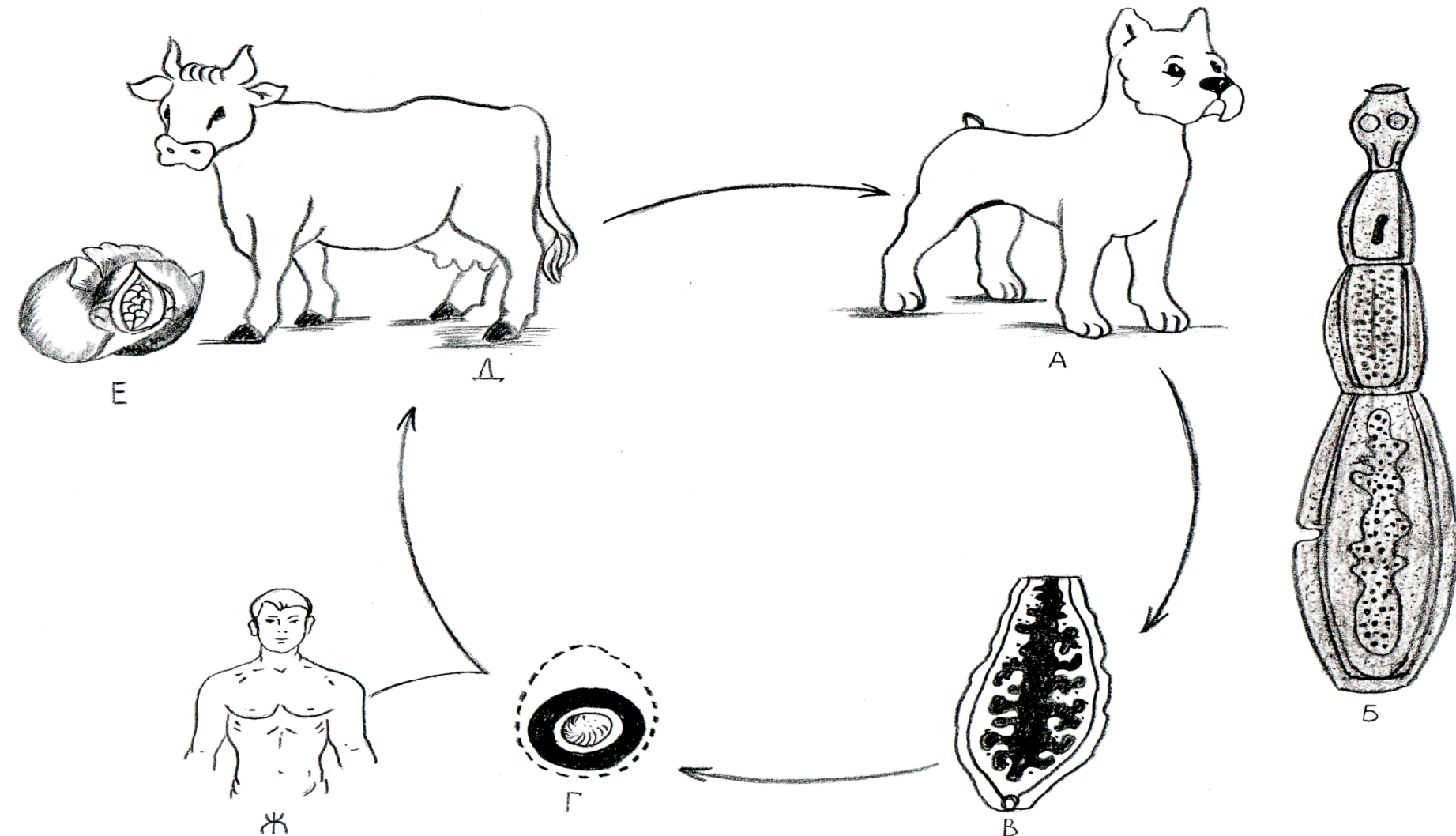
мм, состоит из 3 – 4 члеников. Предпоследний членик –гермафродитный, последний – зрелый, матка которого содержит до 5000 яиц с развитыми онкосферами.

На сколесе 4 присоски и хоботок с двумя венчиками крючьев.

Цикл развития эхинококка Жизненный цикл *Echinococcus* *granulosus*

А – дефинитивный хозяин – плотоядные животные; *Б* – марита; *В* – зрелый членик, вышедший во внешнюю среду; *Г* – яйцо; *Д* – промежуточный хозяин – сельскохозяйственные животные и др.; *Е* – эхинококковый пузырь в печени;

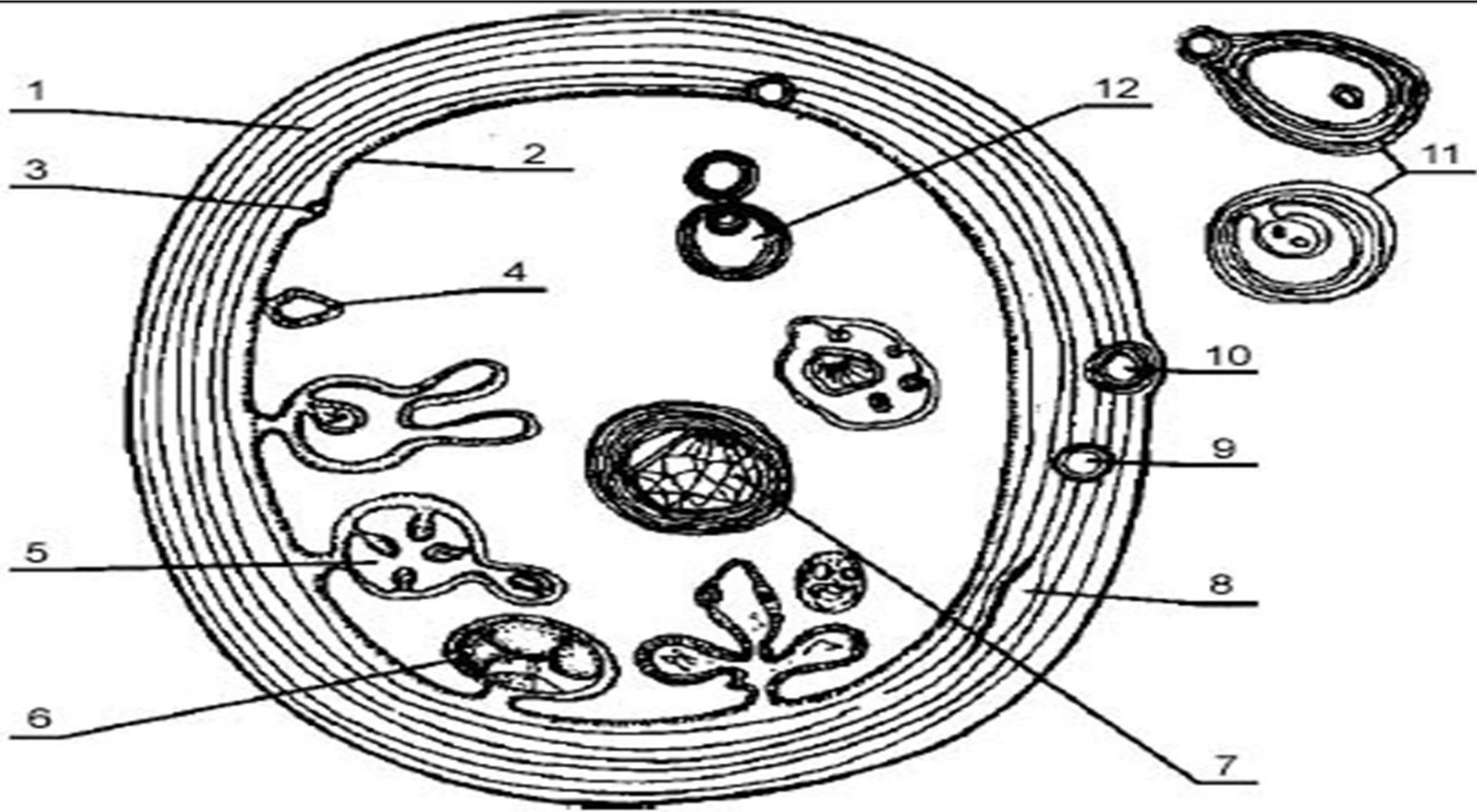
Ж – факультативный промежуточный хозяин – человек.



- **Финна эхинококка** представляет собой **пузырь**, который растет непрерывно на протяжении всей жизни хозяина. Через несколько лет финна достигает размеров детской головки, она заполнена жидкостью.
- Стенка финны состоит из двух слоев: поверхностного – **кутикулярного** и внутреннего – **зародышевого**, или герминативного.
- Зародышевый слой формирует **выводковые капсулы** в виде мелких пузырьков, соединенных с ним тонкой ножкой. **К внутренней стенке выводковых капсул прикреплены личиночные сколексы овальной формы размером 143-159x98-123 мкм.**
- При большом увеличении микроскопа видно, что головка имеет овальную или яйцевидную форму. Сквозь ткани втянутой внутрь головки просвечивают крючья, которые группируются вокруг ее продольной оси, образуя венчик. При разрушении выводковых капсул сколексы попадают в жидкость пузыря, где из них могут развиваться дочерние пузыри такого же строения.

Финна однокамерного эхинококка.

1 – кутикулярная оболочка, 2 – герминативная зародышевая оболочка,
3,4,5,12–формирование эндогенных пузырей; 6–сколекс ,
7 – превращение сколекса в пузырь, 8-11 – формирование экзогенных
дочерних пузырей.



Клиническая картина

- Эхинококком поражаются различные органы и ткани, но чаще всего печень и легкие, головной мозг, сердце и др.
- Клиническая картина при эхинококкозе связана с локализацией. Однако почти во всех случаях, кроме поражения центральной нервной системы и глаз, отмечают длительный период бессимптомного течения заболевания.
- Так, при эхинококкозе печени больные обращаются к врачу при длительности заболевания от 3 до 5 лет.
- При эхинококкозе легкого иногда происходит прорыв пузыря в бронх. В этих случаях в мокроте можно обнаружить личиночные сколексы и их крючья

Диагностику эхинококкоза

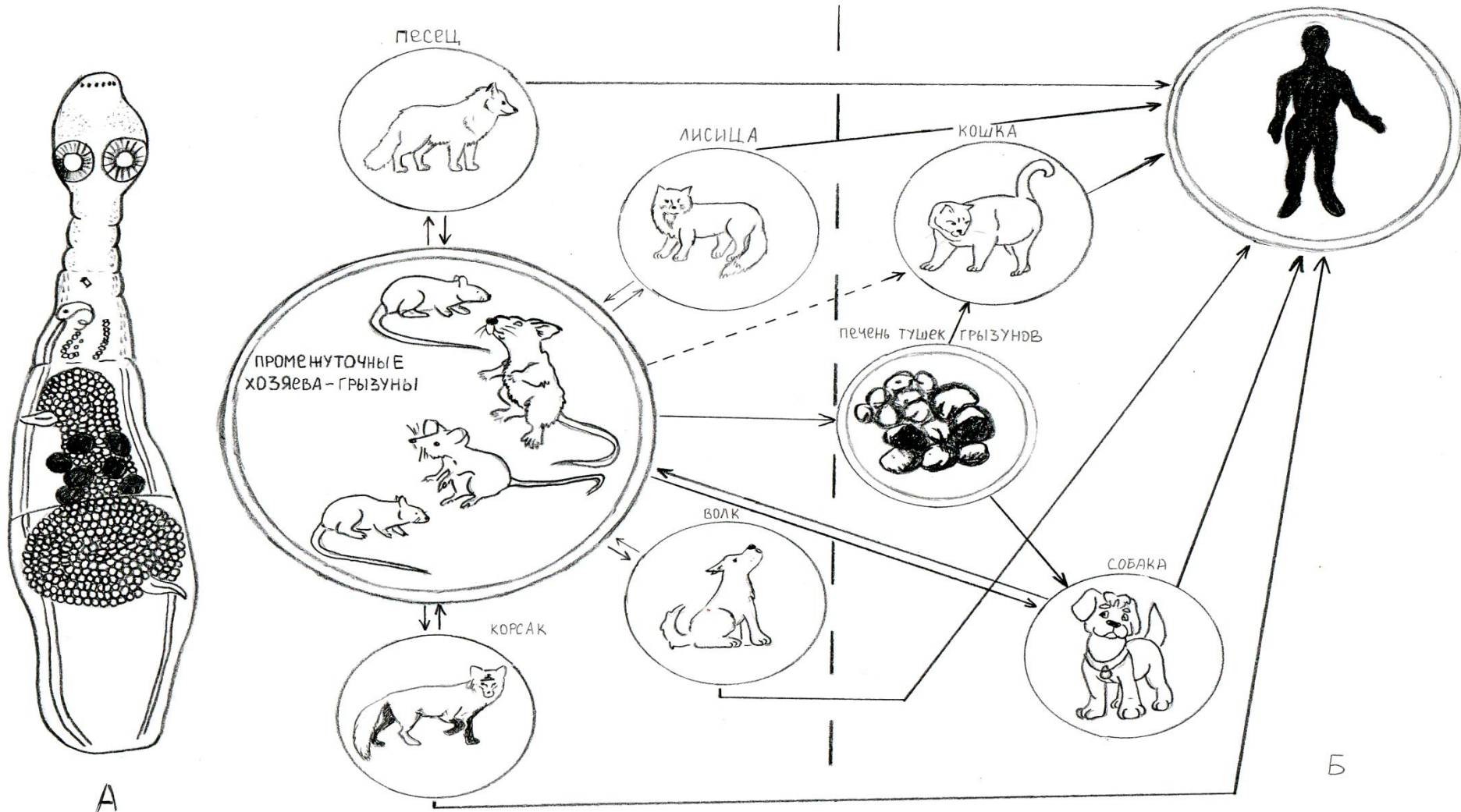
- проводят иммунологическими методами – ИФА. (реакция непрямой иммунофлюоресценции (РНИФ), непрямой гемагглютинации (РНГА) и другие).
- Для установления локализации паразитов используют рентгенологические, радиоизотопные, сканирование методы обследования, а также УЗИ, компьютерную томографию и методики с использованием магнитно-ядерного резонанса.

Альвеококко

- Альвеококкоз – природно-очаговое забоевание. Вызывается локализующейся преимущественно в печени личиночной стадией альвеококка (*Alveococcus multilocularis*), которая представляет собой конгломерат экзогенно почкующихся мелких пузырьков, заполненных жидкостью, способных к пролиферативному росту и метастазированию в другие органы.
- Строение отдельного пузырька сходно с мелким пузырьком однокамерного эхинококка, но без дочерних пузырей. Облигатными промежуточными хозяевами, у которых паразитируют личиночные стадии, служат грызуны). ***Человек как промежуточный хозяин случайно включается в цепь развития альвеококка.*** Окончательными хозяевами являются лисы, песцы, иногда собаки и волки.
- Длительность бессимптомного течения альвеококкоза может составлять от 1,5 до 5 лет.
- Диагноз ставится, главным образом, на основании результатов иммунологических реакций (ИФА, РНИФ, РНГА, ИФА), которые, как правило, позволяют дифференцировать его от эхинококкоза.

Alveococcus multilocularis.

А – стробила; Б – пути циркуляции *A. multilocularis* в природе



**Альвеококковый пузырь (слева),
Эхинококковый пузырь (справа).**



Ценуроз

Выраженные изменения головного мозга наблюдаются при заражении возбудителем ценуроза (*Taenia coenurus*, *Multiceps multiceps*).

В головном мозге формируется зрелая ларвоциста от размера «вишни» до величины куриного яйца.

У человека, как правило, ставят диагноз опухоль головного мозга. Ценурозные пузыри располагаются на основании мозга или в белом веществе мозга.

Гименолепидоз

вызывается цепнем карликовым (Hymenolepis nana), паразитирующим в тонком кишечнике человека, встречается преимущественно у детей

- Длина стробилы паразита колеблется от 1 до 4,5 см и насчитывает от 100 до 200 члеников. Головка цепня карликового имеет 4 присоски и втяжной хоботок с венчиком из 24-30 мелких крючьев, расположенных в один ряд. Шейка тонкая, длинная. В зрелых члениках задней части тела располагается мешковидная матка, наполненная яйцами. Яйца прозрачные, бесцветные, овальные (48-60х36-48 мкм). В кишечнике человека последовательно развиваются личиночная и половозрелая стадии цепня.
- Внутри яйца находится почти шаровидная онкосфера (зародыш) с шестью крючьями. От ее оболочки отходят длинные тонкие нити (филаменты), извивающиеся в пространстве между наружной оболочкой яйца и онкосферой.

Карликовый чепень



Цикл развития

Несмотря на то, что матка в члениках не имеет выводного отверстия для выделения яиц, в испражнениях больных гименолепидозом, как правило, обнаруживаются яйца паразита. Это происходит вследствие того, что оболочка оторвавшихся члеников и сама матка еще в кишечнике человека легко разрушаются.

Выделенное *яйцо уже инвазионно*, т. е. заразно. Попадая в тонкий отдел кишечника человека, *онкосфера* освобождается от оболочек и внедряется в кишечную ворсинку, где *через 2-3 дня* превращается в финку – **цистицеркоид**, а через 5-7 дней цистицеркоид выпадает в просвет кишечника, так как в результате его жизнедеятельности ворсинка оказывается разрушенной.

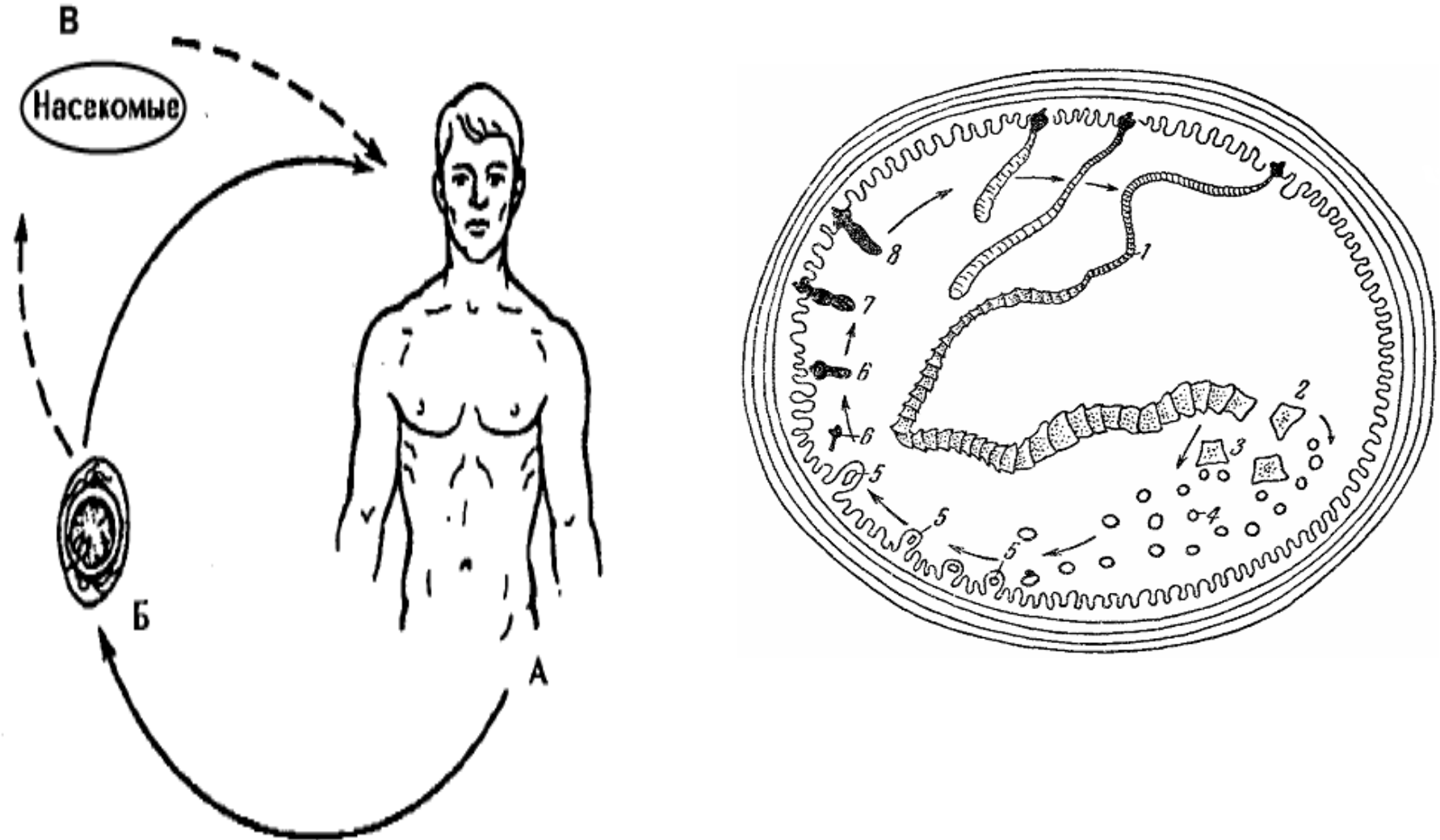
Молодой паразит прикрепляется присосками к стенкам кишечника, от шейки начинают отпочковываться членики и паразит *превращается во взрослую форму*.

Развитие карликового цепня от яйца до взрослой формы продолжается *около 3 недель*.

Часто *наблюдается повторное заражение (реинвазия)*, так как больной гименолепидозом выделяет уже инвазионные яйца и при несоблюдении правил личной гигиены может заразиться вновь от самого себя.

Жизненный цикл (Hymenolepis nana)

А – дефинитивный хозяин – человек. Б – яйцо с онкосферой. В – цистицеркоид в гемоцеле факультативного промежуточного хозяина – насекомого. 1 – половозрелая особь; 2 и 3 – отрывающиеся членики; 4 – яйца; 5 – цистицеркоид в ворсинке; 6-8 – развитие ленточного червя.

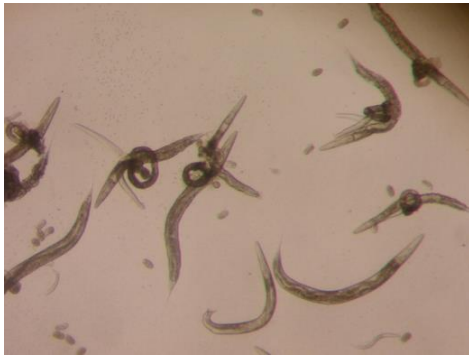


Диагностика

- Испражнения больного исследуются на присутствие члеников и яиц карликового цепня. Рекомендуется пользоваться затемненным полем зрения, так как яйца прозрачны. Исследуют испражнения не более суточной давности, так как во внешней среде яйца быстро разрушаются.
- Необходимо сочетать метод нативного мазка с методами флотации. Рекомендуется трехкратное обследование с интервалами в 5-7 дней. Так как при однократном обследовании выявляется только 40-50 % больных
- Излеченными считают людей, у которых при повторных (не менее 4-6) анализах в течение 6 месяцев после лечения не обнаружены в фекалиях яйца карликового цепня. В упорных случаях гименолепидоза рекомендуется диспансерное наблюдение продлить до 1 года, а число контрольных анализов до 8-10.

патогенное действие паразита

- Период жизни паразита в кишечнике человека может достигать полутора десятков лет.
- Патогенное воздействие бычьего цепня складывается из механических раздражений кишечника присосками паразита, ежедневным активным отхождением члеников из кишечника, непрерывным движением самого паразита против движений кишечника. При тениаринхозе чаще, чем при тениозе, можно наблюдать множественные инвазии, до 150 экземпляров.



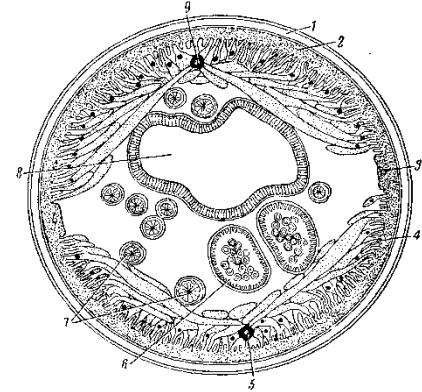
ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ NEMATHELMINTHES

Класс Собственно круглые черви
Nematoda



Основные ароморфозы:

✓ Появление полости тела;



✓ Появление заднего отдела кишечника и анального отверстия;

✓ Раздельнополость
(выражен половой диморфизм)



Характерные признаки:

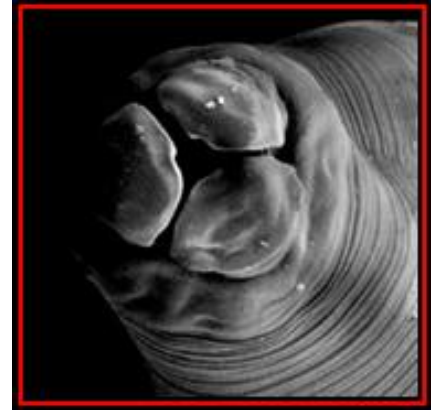
Многоклеточные, трехслойные животные

- Имеют удлинённую веретеновидную или нитевидную форму, тело их с заостренными концами, не сегментированное, покрыто кутикулой.
- Полость тела – первичная (за счёт этого тело нематод круглое в поперечном сечении).
- Билатеральная симметрия.
- Характерно наличие мышечной, выделительной, пищеварительной (заканчивается анальным отверстием), нервной и половой систем органов.
- Нет дыхательной и кровеносной систем

Диагностические признаки

- Рот, открывающийся на переднем конце тела, у многих нематод окружен кутикулярными выпячиваниями — губами (чаще тремя).

Форма и расположение их имеют важное диагностическое значение.



- У самок на вентральной поверхности тела имеется наружное половое отверстие. Особенности его расположения имеют диагностическое значение.
- У самцов в области клоаки расположены наружные половые органы. Расположение спикулы, половых сосочков и бурсы (совокупительная сумка), а также другие особенности и число этих органов служат видовым признаком..



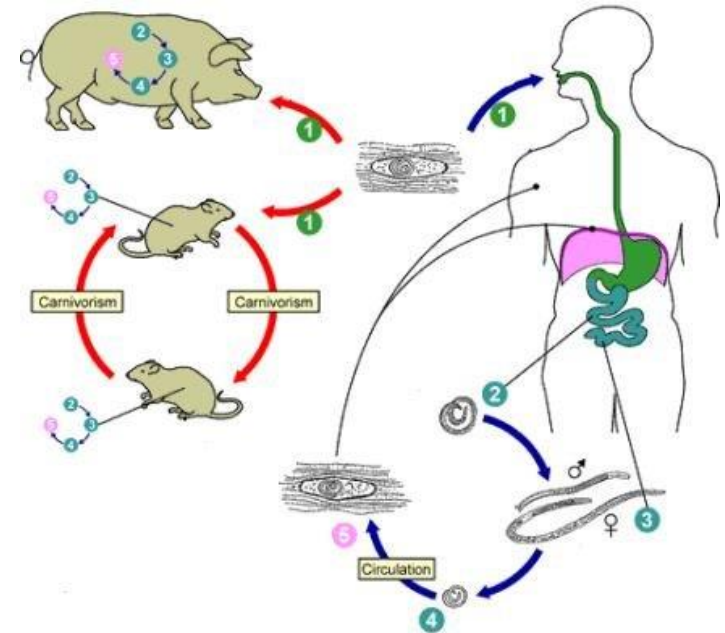
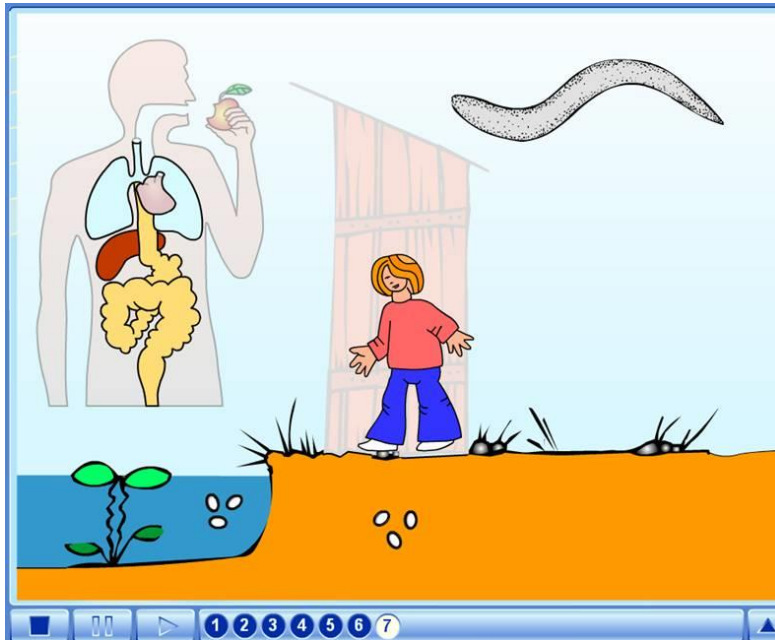
Нематоды

Геогельминты

- аскарида,
- власоглав,
- острица,
- анкилостомиды,
- кишечная угрица

Биогельминты

- трихинелла,
- филярииды,
- ришта



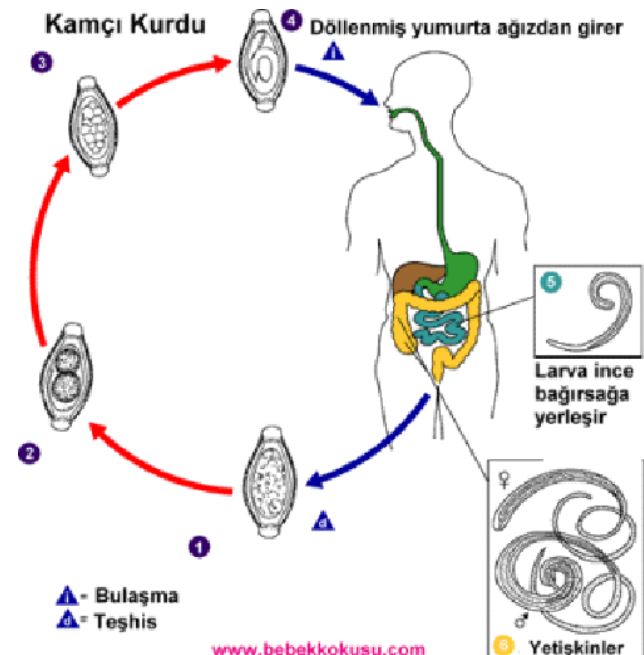
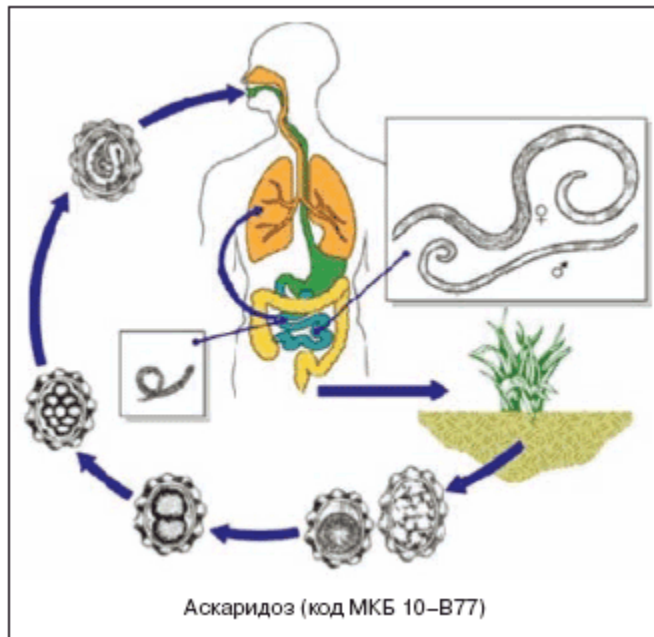
Круглые черви — геогельминты

- Геогельминты обитают в просвете кишки и размножаются яйцами, которые выводятся с фекалиями и развиваются далее в почве, при доступе кислорода и достаточной влажности.
- Либо яйца через определенное время становятся инвазионными, либо из них развиваются личинки, ведущие некоторое время свободный образ жизни и позже становящиеся инвазионными.
- Эти гельминтозы встречаются чаще в регионах с жарким и влажным климатом.

Геогельминты

Геогельминты,
развивающиеся с
миграцией

Геогельминты,
развивающиеся без
миграции

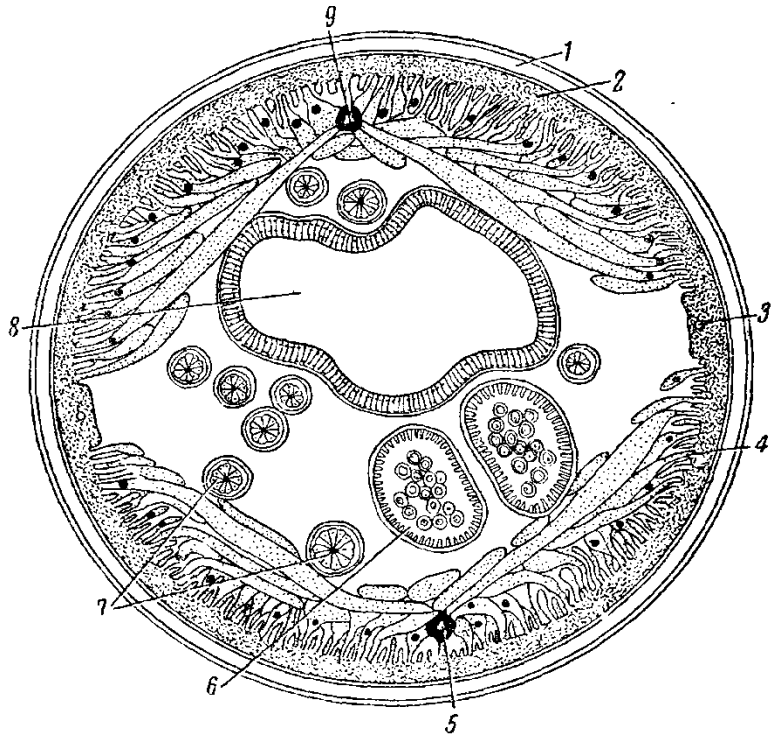


Геогельминты, развивающиеся с миграцией

- Аскарида человеческая *Ascaris lumbricoides* - **возбудитель аскаридоза**
- Кривоголовка двенадцатиперстной кишки *Ankylostoma duodenal* - **возбудитель анкилостомоза**
- Некатор *Necator americanus* — **возбудитель нектороза.**
- Угрица кишечная *Strongyloides stercoralis* - **возбудитель стронгилоидоза.**

Аскарида человеческая (*Ascaris lumbricoides*) – возбудитель аскаридоза

Поперечный разрез самки аскариды



1- кутикула; 2 - гиподерма; 3 - боковые каналы выделительного органа; 4 - мышцы; 5 - брюшной нервной ствол; 6 - матка; 7 - яичник; 8 - кишка; 9 - спинной нервной ствол.

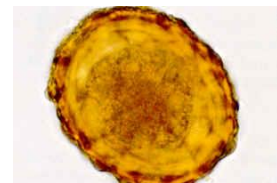


Внешний вид аскарид

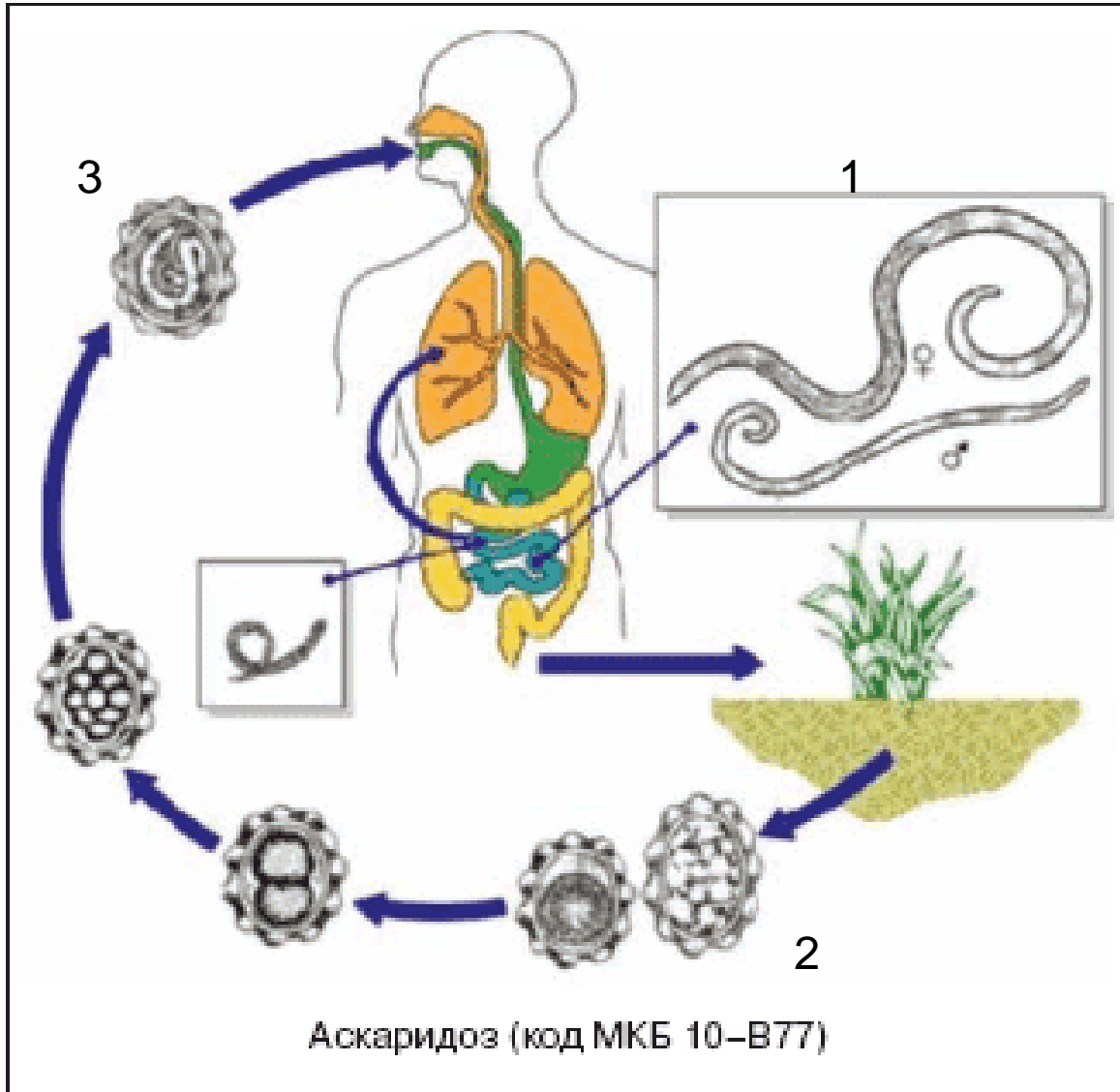
Яйца аскариды



Ротовой конец аскариды

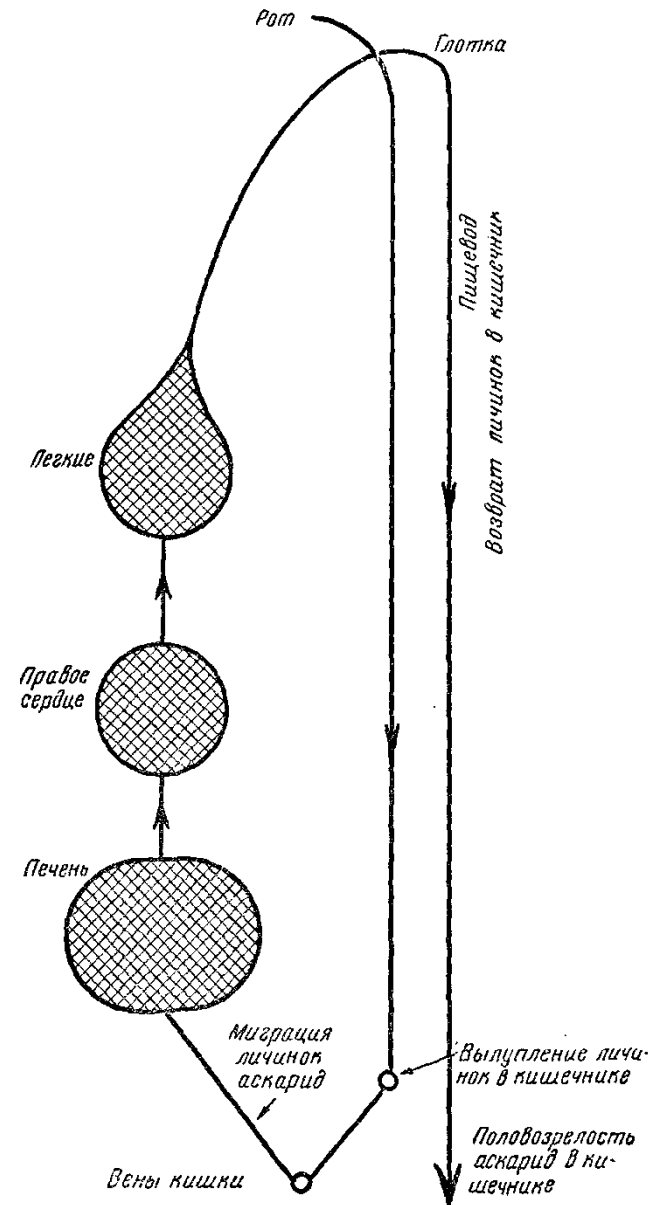


Цикл развития *Ascaris lumbricoides*



Аскаридоз (код МКБ 10–В77)

- 1 — половозрелая особь в кишечнике человека;
- 2 — яйца, созревающие в почве;
- 3 — яйца с инвазионной личинкой на овощах и ягодах.

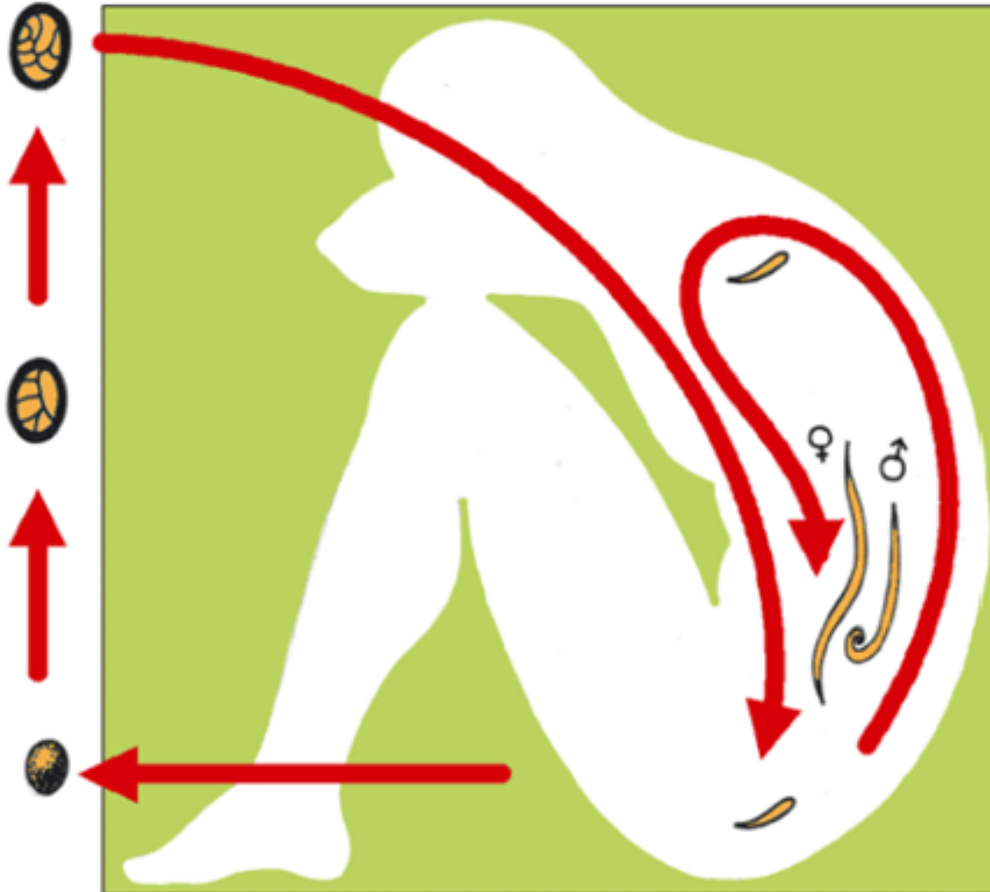


Миграция *Ascaris lumbricoides* в теле хозяина

3. ЛИЧИНКА 2
развивается
в яйце.

2. ЛИЧИНКА 1
развивается
в яйце.

1. ЯЙЦО
вышло наружу
с фекалиями.



4. ЛИЧИНКА 3
вылупилась
в кишечнике.

5. ЛИЧИНКА 4
по кровяному
руслу движется
к легким.
Оттуда
через трахею
возвращается
в кишечник,
где превращается
во взрослую особь.

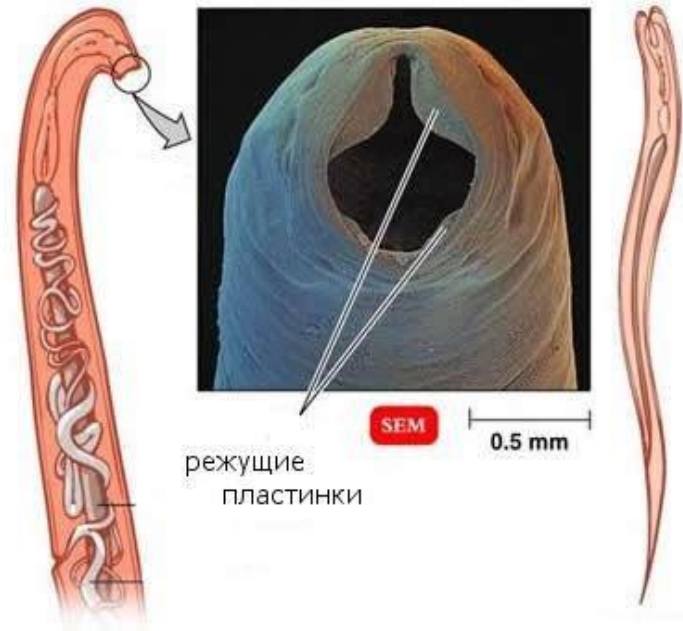
6. ВЗРОСЛЫЕ
АСКАРИДЫ
в кишечнике
откладывают
яйца.

Анкилостомидозы

- Возбудители – анкилостомиды. Под этим названием объединяются два близких вида паразитических круглых червей человека из семейства *Ancylostomatidae*: кривоголовка или анкилостома (*Ankylostoma duodenal*), возбудитель анкилостомоза, и некатор (*Necator americanus*) – возбудитель некатороза.



Ankylostoma duodenal



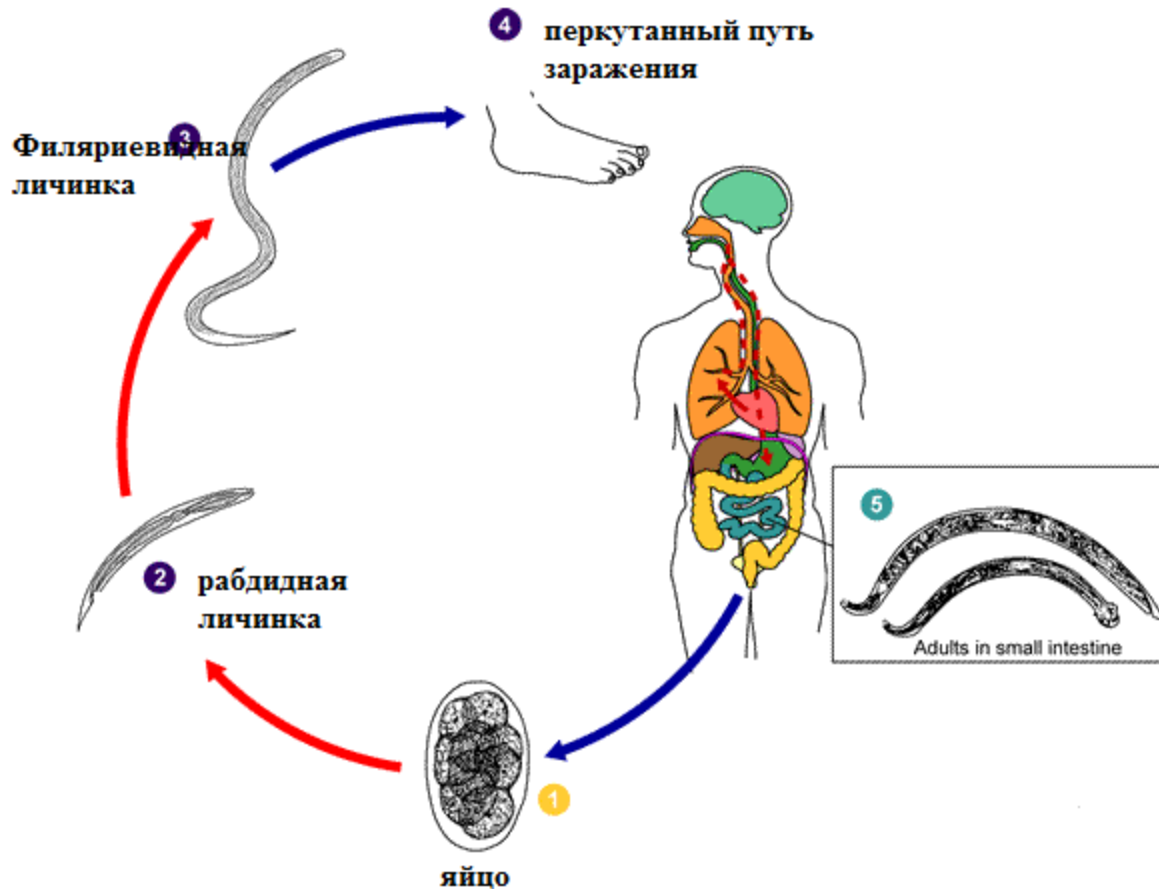
Necator americanus

Кривоголовка двенадцатиперстной кишки *Ankylostoma duodenal* - возбудитель анкилостомоза

Некатор *Necator americanus* — возбудитель некатороза

Признаки	<i>Ancylostoma duodenale</i>	<i>Necator americanus</i>
Размеры тела самки	9—15 мм	8—13,5 мм
Размеры тела самца	7—10 мм	5—10 мм
Форма	Тело вместе с головным концом изогнуто дорсально	Тело изогнуто на вентральную сторону, головной конец обращен лорсально
Размеры и вооружение ротовой капсулы	0,21 x 0,19 мм. Две пары крючкообразных зубцов. Дорсальные зубцы рудиментарны	0,10 x 0,10 мм. Две режущих пластинки. Дорсальные зубцы хорошо развиты
Положение полового отверстия у самок	Находится в задней половине тела	Находится в передней половине тела
Задний конец тела самки	Имеет острый шип	Конически заострен, без шипа
Задний конец тела самца	Несет широкую и короткую совокупительную сумку	Совокупительная сумка узкая и длинная
Строение совокупительной сумки	Непарная спинная лопасть состоит из трех лучей, средний из них раздвоен на две короткие трехлучевые ветви (рис. 14)	Непарная спинная лопасть состоит из четырех лучей; каждый из двух средних лучей расщеплен на две короткие ветви (рис. 14)
Спикулы (придатки полового аппарата самца)	Обе спикулы на концах заострены и свободны. Длина спикулы — 2 мм	Обе спикулы на концах соединены и заканчиваются общим крючком

Жизненный цикл *Ankylostoma duodenal*



Профилактика: обязательное ношение обуви в очагах, выявление и лечение больных, благоустройство туалетов и их обработка

Локализация: тонкий кишечник, двенадцатиперстная кишка

Основной хозяин: человек

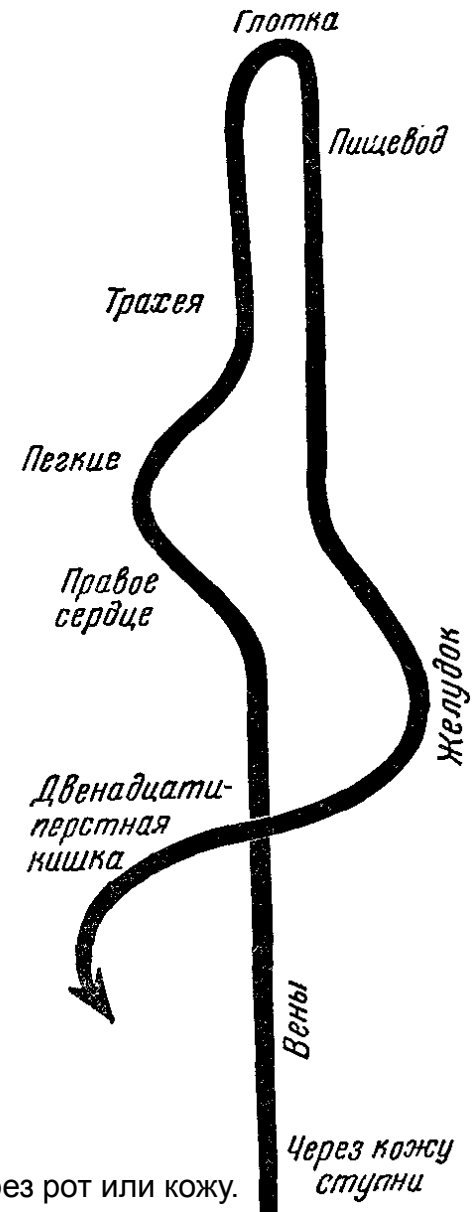
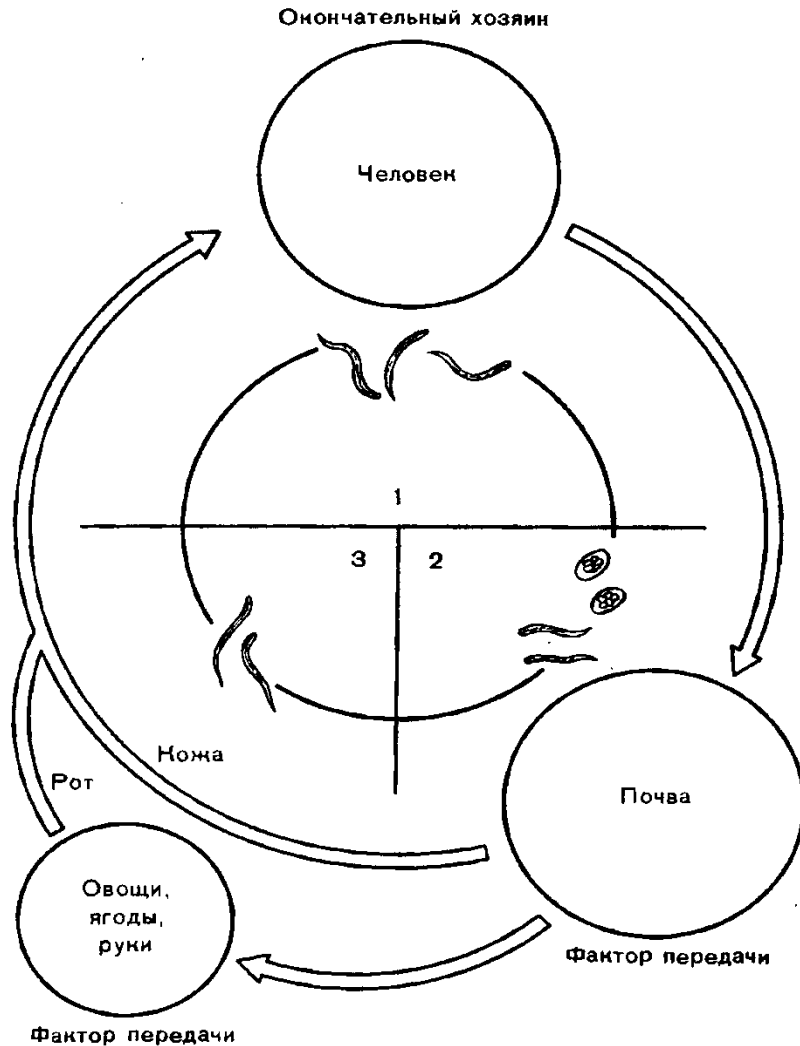
Путь заражения: перкутанный, пищевой

Инвазионная стадия : филляриевидная личинка после второй линьки

Факторы передачи: зараженная земля, загрязненные овощи

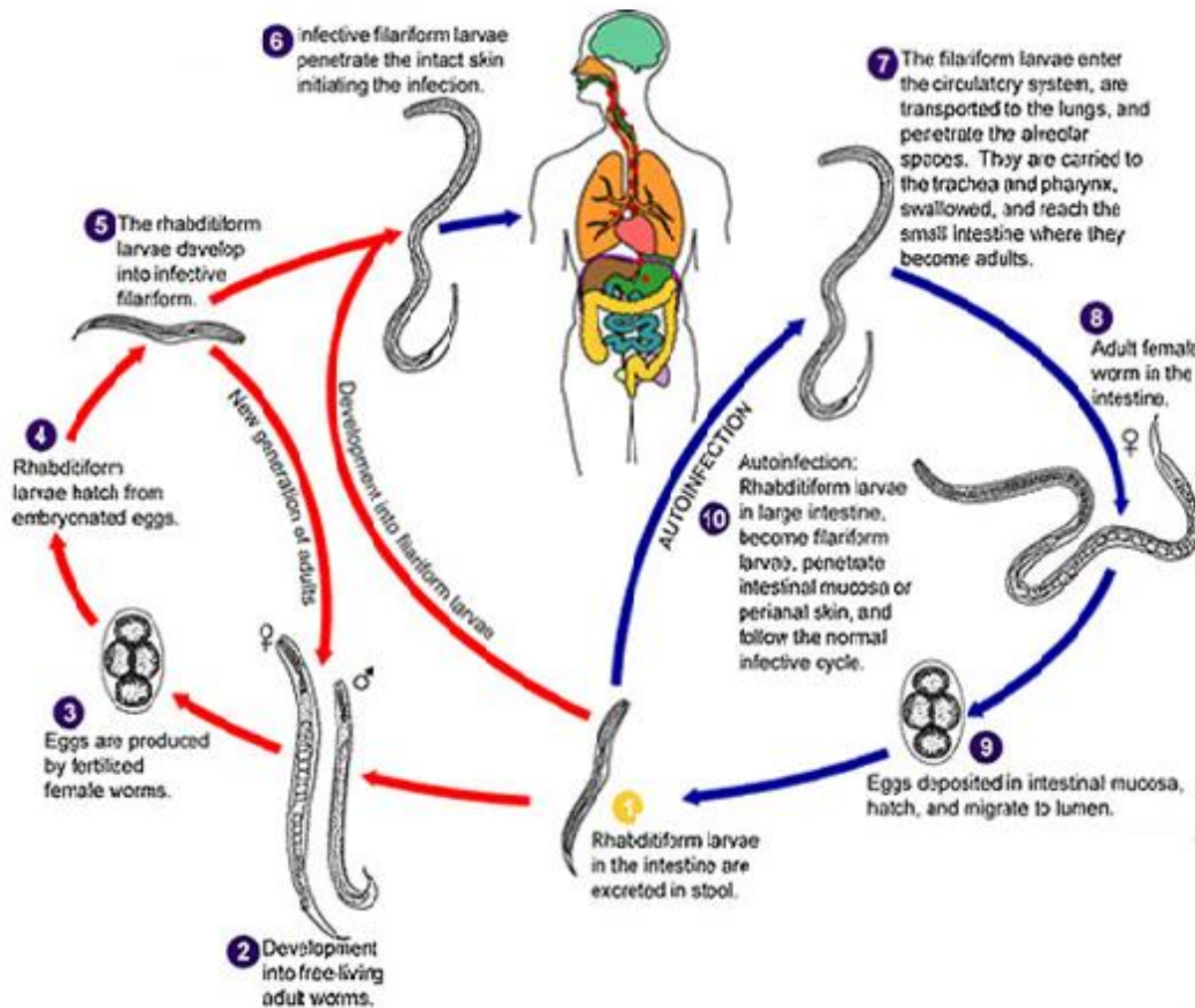
Диагностика: обнаружение яиц в фекалиях и дуоденальном содержимом

Особенности цикла развития анкилостомид



- 1 — половозрелые особи в организме (кишечнике) человека;
- 2 — яйца анкилостомид и развившиеся в них личинки в почве;
- 3 — инвазионные личинки анкилостомид, проникающие в организм хозяина через рот или кожу.

Угрица кишечная *Strongyloides stercoralis*



Заблевание: стронгилоидоз

Локализация: тонкий
кишечник

Основной хозяин: человек,
свиньи, дикие
млекопитающие (хищные)

Путь заражения:
перкутанный, пищевой,
внутрикишечный

Инвазионная стадия :
филяривидная личинка

Факторы передачи:
зараженная земля

Диагностика: обнаружение
личинок в фекалиях

Профилактика: обязательное
ношение обуви в очагах,
выявление и лечение
больных, благоустройство
туалетов и их обработка



Во время миграции
развиваются до
половозрелого
состояния

Strongyloides stercoralis

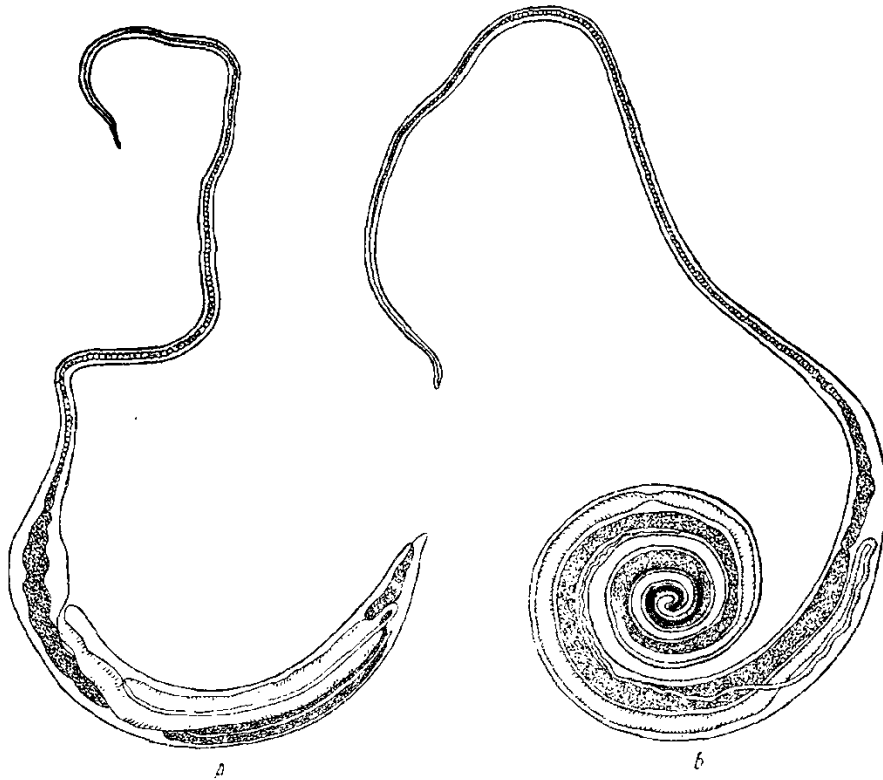


Личинка первой
стадии в
фекальном мазке

Геогельминты, развивающиеся без миграции

- Эта группа червей представляет собой наиболее специализированных геогельминтов, яйца которых еще требуют присутствия кислорода, а развивающиеся личинки — уже нет.
- Власоглав *Trichocephalus trichiurus*— **возбудитель трихоцефалеза.**
- Острица детская *Enterobius vermicularis*— **возбудитель энтеробиоза**

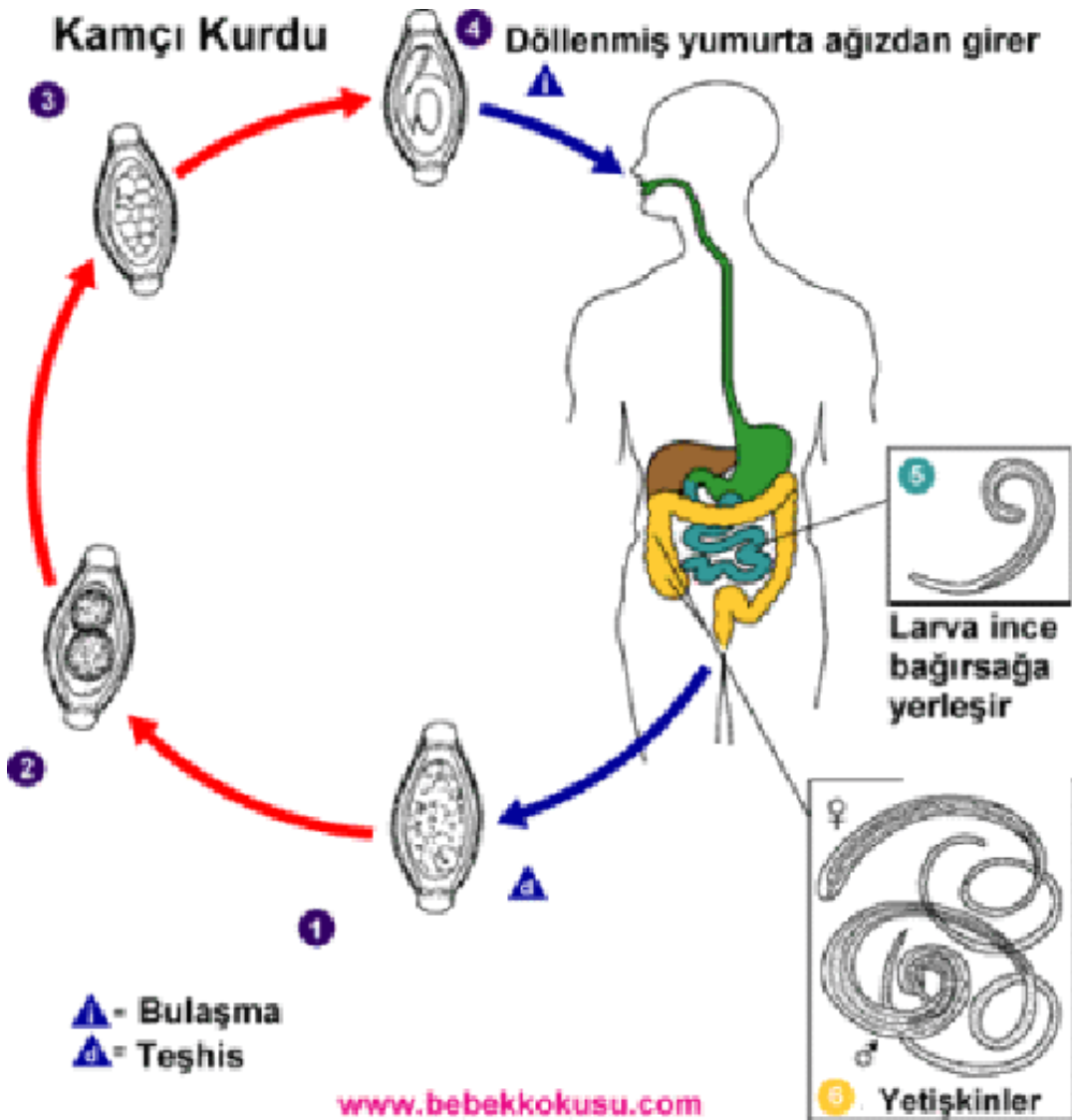
Власоглав *Trichocephalus trichiurus*



А — самка; Б — самец.



Цикл развития *Trichocephalus trichiurus*



Заболевание: трихоцефалез

Основной хозяин: человек

Локализация: слепая кишка, верхние отделы толстого кишечника

Путь заражения: пероральный

Инвазионная стадия: яйцо

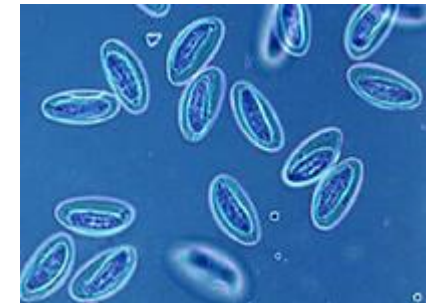
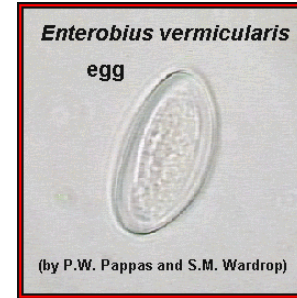
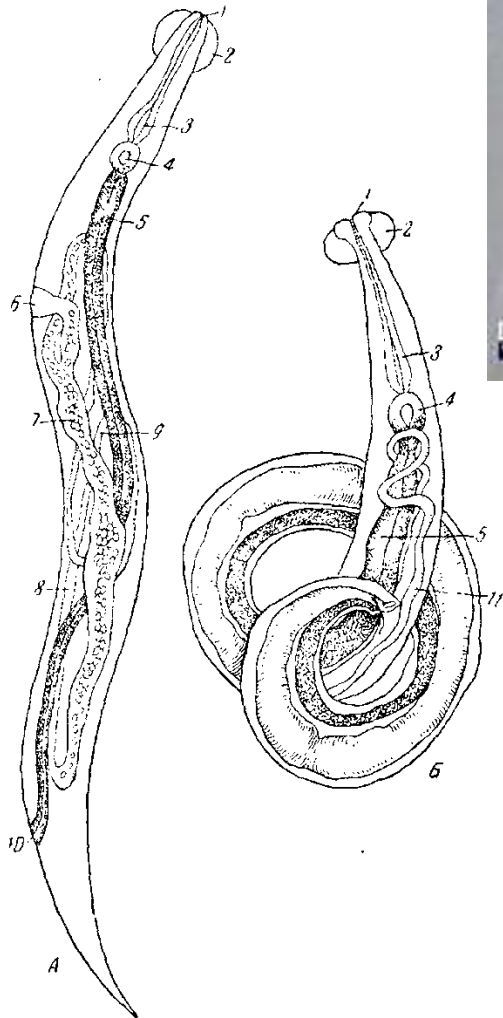
Факторы передачи: немытые руки, овощи, фрукты, некипяченая вода

Переносчики: механические

Диагностика: обнаружение яиц в фекалиях

Профилактика: мытье рук, овощей, кипячение воды, борьба с мухами, тараканами

Острица детская (*Enterobius vermicularis*) – возбудитель энтеробиоза



А — самка; Б — самец:

1 - рот; 2 - везикула; 3 - пищевод;

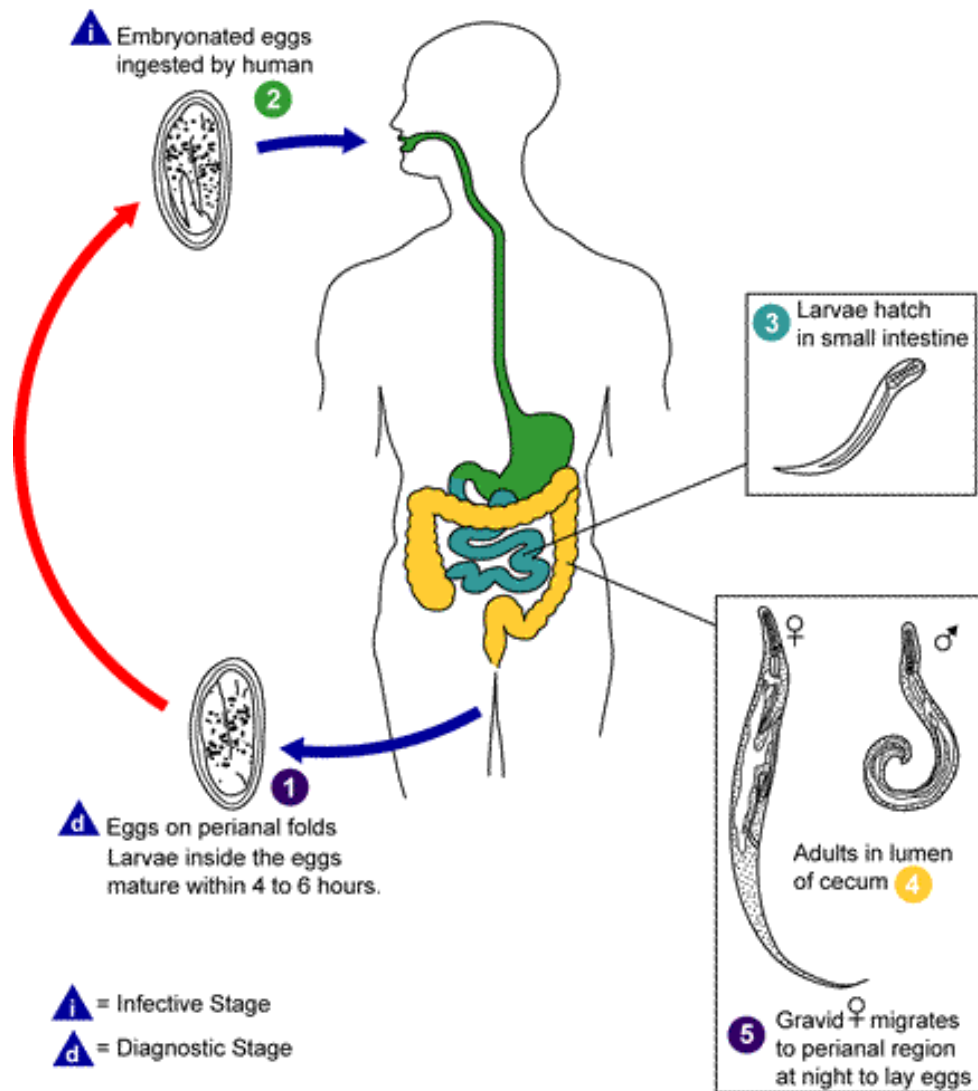
4 - его вздутие (бульбус); 5 - кишечник;

6 - половое отверстие; 7 - матка; 8 - яйцевод;

9 - яичник; 10 - анальное отверстие;

11 — семенник.

Цикл развития *Enterobius vermicularis*



Заболевание: энтеробиоз

Основной хозяин: человек

Локализация: нижние отделы тонкого и верхние отделы толстого кишечника

Путь заражения: пероральный, контактно-бытовой, аутореинвазия

Инвазионная стадия: яйцо

Факторы передачи: немытые руки, овощи, фрукты, посуда

Диагностика: соскоб с перианальных складок

Профилактика: мытье рук, уход за НОГТЯМИ

Круглые черви — биогельминты

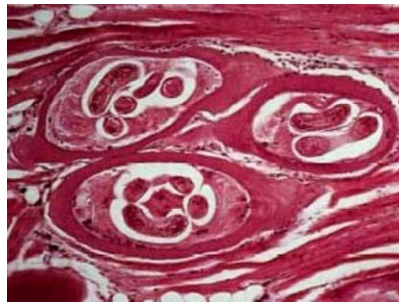
- Все нематоды этой группы, поражающие человека, живородящие и большую часть цикла развития проводят у человека в тканях внутренней среды.
- Промежуточные хозяева их очень разнообразны — от циклопов и насекомых до медведей и человека.
- Окончательными хозяевами могут быть различные дикие и домашние животные, поэтому заболевания, которые вызывают эти паразиты, относятся к разряду природно-очаговых.



Трихинелла
(половозрелая
особь)



Человек — основной
и промежуточный
хозяин



Личинка
трихинеллы



основной и
промежуточный
хозяин

Круглые черви — биогельминты

Биогельминты, заражение которыми происходит при проглатывании личинок с тканями промежуточного хозяина (*Trichinella spiralis*)



Биогельминты, передающиеся трансмиссивно (*Dracunculus medinensis*)



Трихинелла *Trichinella spiralis*

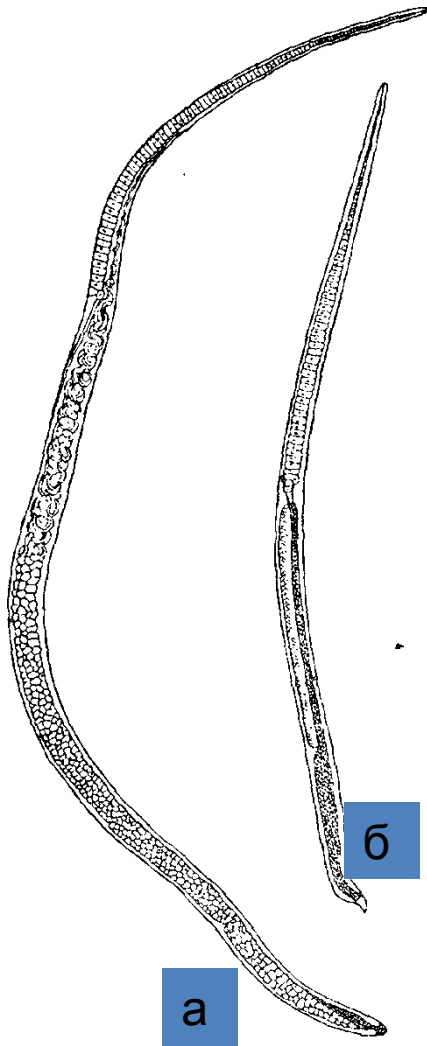


Рис. 1 а- самка; б- самец

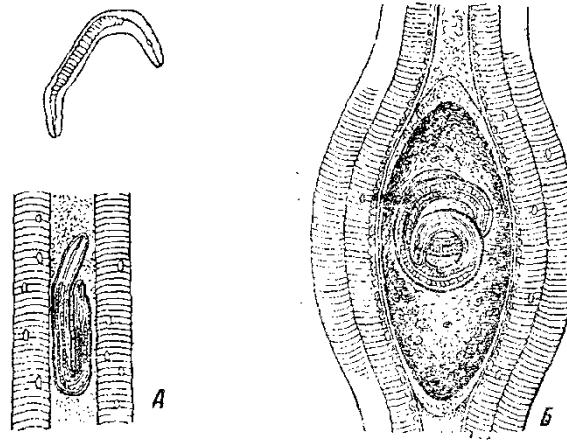
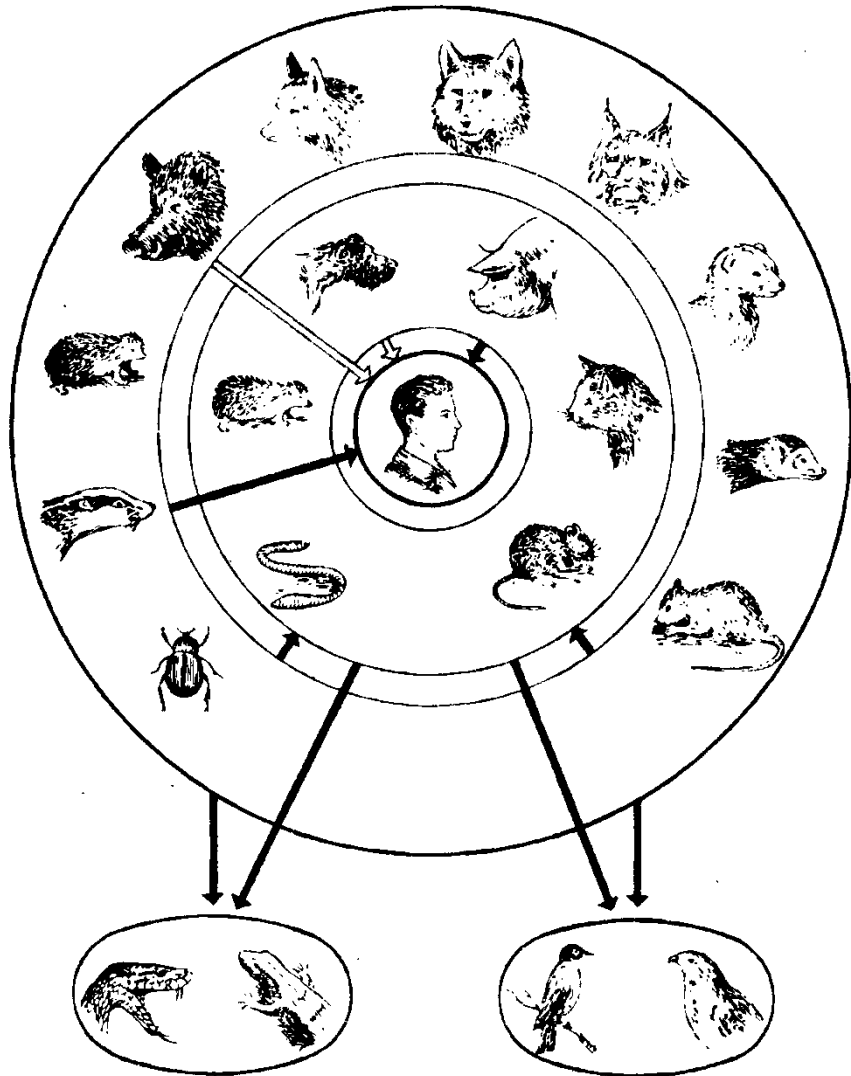


Рис.2 а- неинкапсулированная личинка;
б, в – инкапсулированная личинка

Пути циркуляции трихинелл в природе



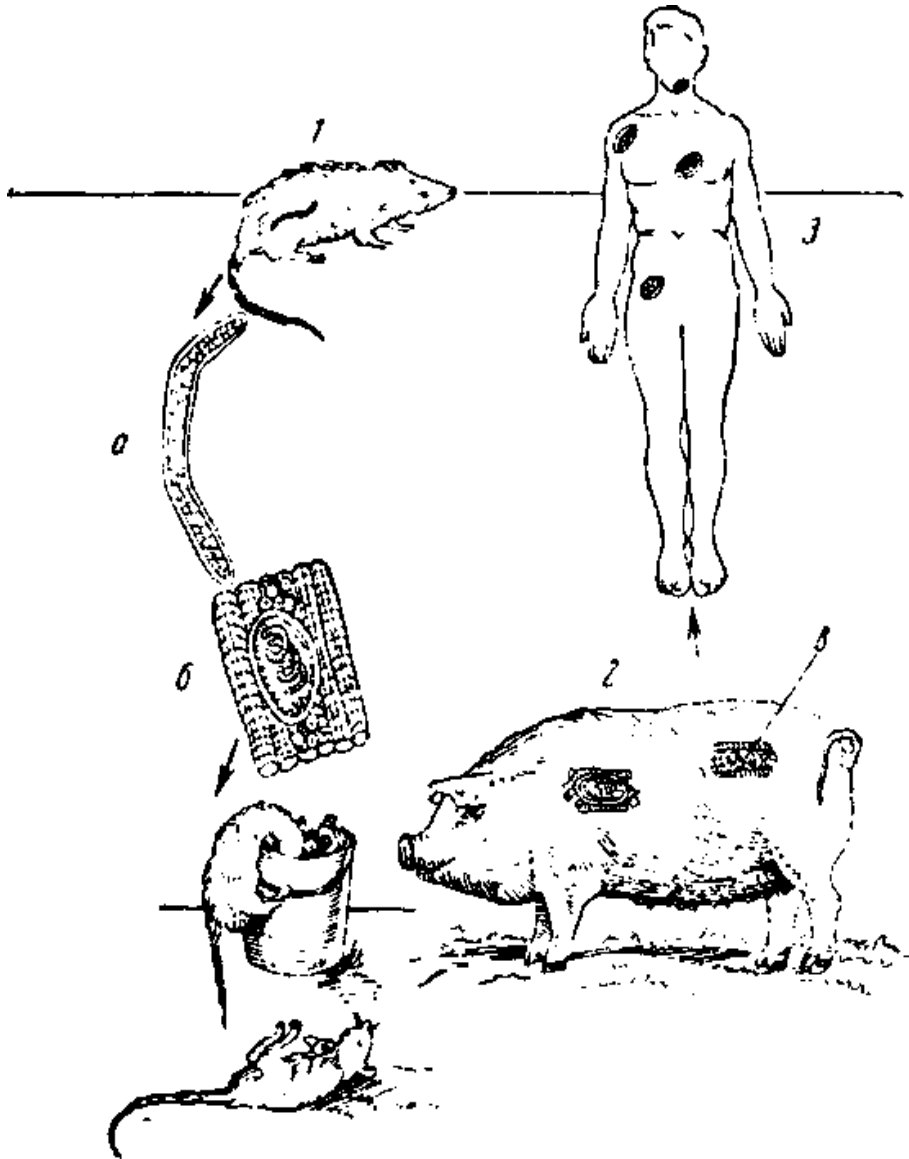
Внешний круг включает животных природного сообщества (биоценоза), которые, питаясь друг другом, поддерживают циркуляцию трихинелл в дикой природе.

Внутренний круг включает животных, обитающих в населенных местах, заражаются при поедании диких животных или друг друга.

Человек заражается через мясо диких и домашних животных.

Птицы и рептилии иногда могут участвовать в распространении трихинелл в качестве механического разносчика.

Жизненный цикл *Trichinella spiralis*



Заболевание: трихинеллез

Основной хозяин и

промежуточный хозяин:

человек и животные (свиньи,
крысы, медведи)

Локализация: тонкий кишечник,
поперечно-полосатая
мускулатура

Путь заражения:

алиментарный

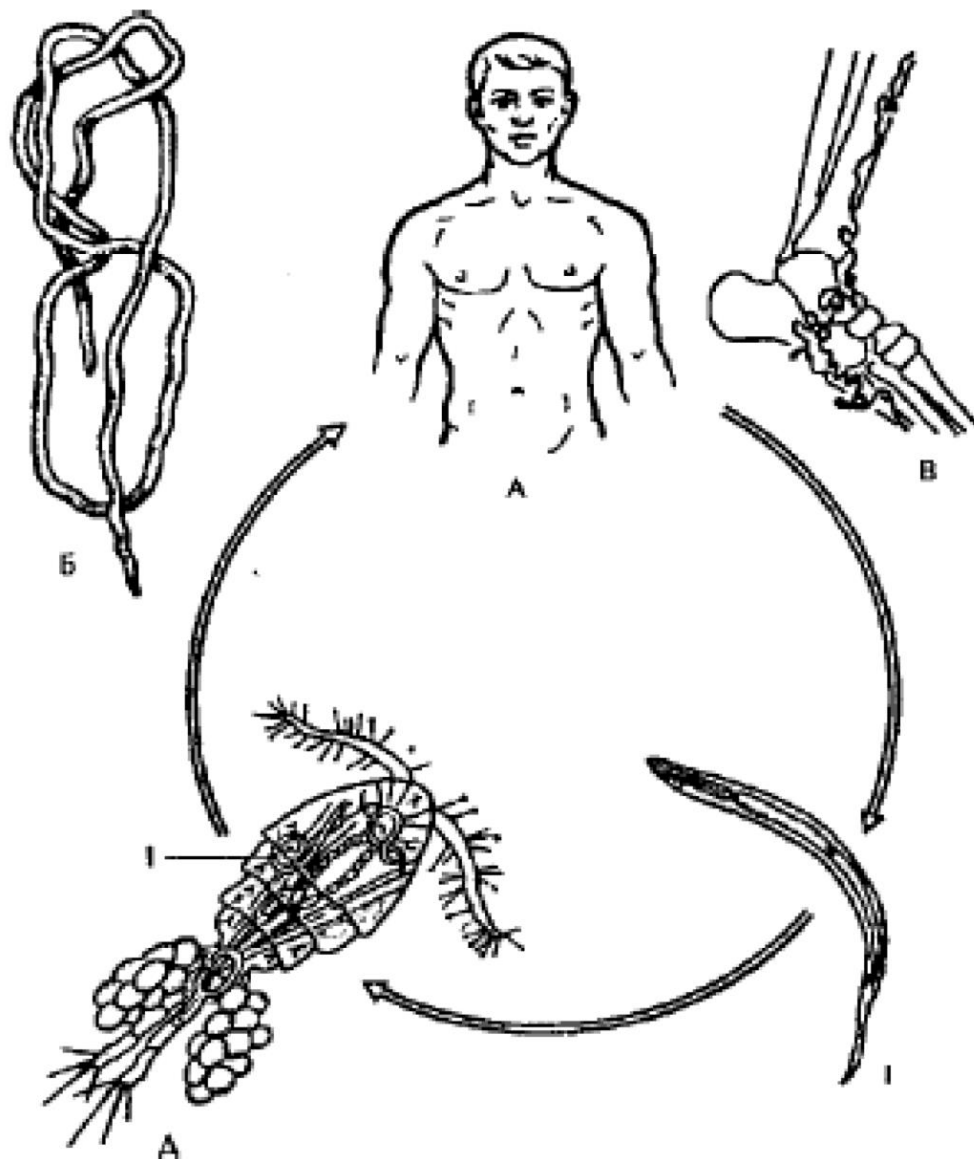
Инвазионная стадия: личинка
в мясе

Диагностика: биопсия,
иммунодиагностика

Профилактика: не употреблять
зараженное мясо,
санпросветработа

Цикл развития *Dracunculus medinensis*

- **А** - окончательный хозяин - человек.
- **Б** - самка.
- **В** - локализация паразита в ноге человека (рисунок с рентгенограммы).
- **Г** - инвазионная личинка, отрождаемая самкой.
- **Д** - циклоп, зараженный личинками: **1** - личинки в полости тела циклопа.





Заболевание: дракункулез

Основной хозяин: человек, обезьяны, домашние и дикие млекопитающие

Промежуточный хозяин: пресноводный рачок - циклоп

Локализация: наиболее часто под кожей ног в области суставов

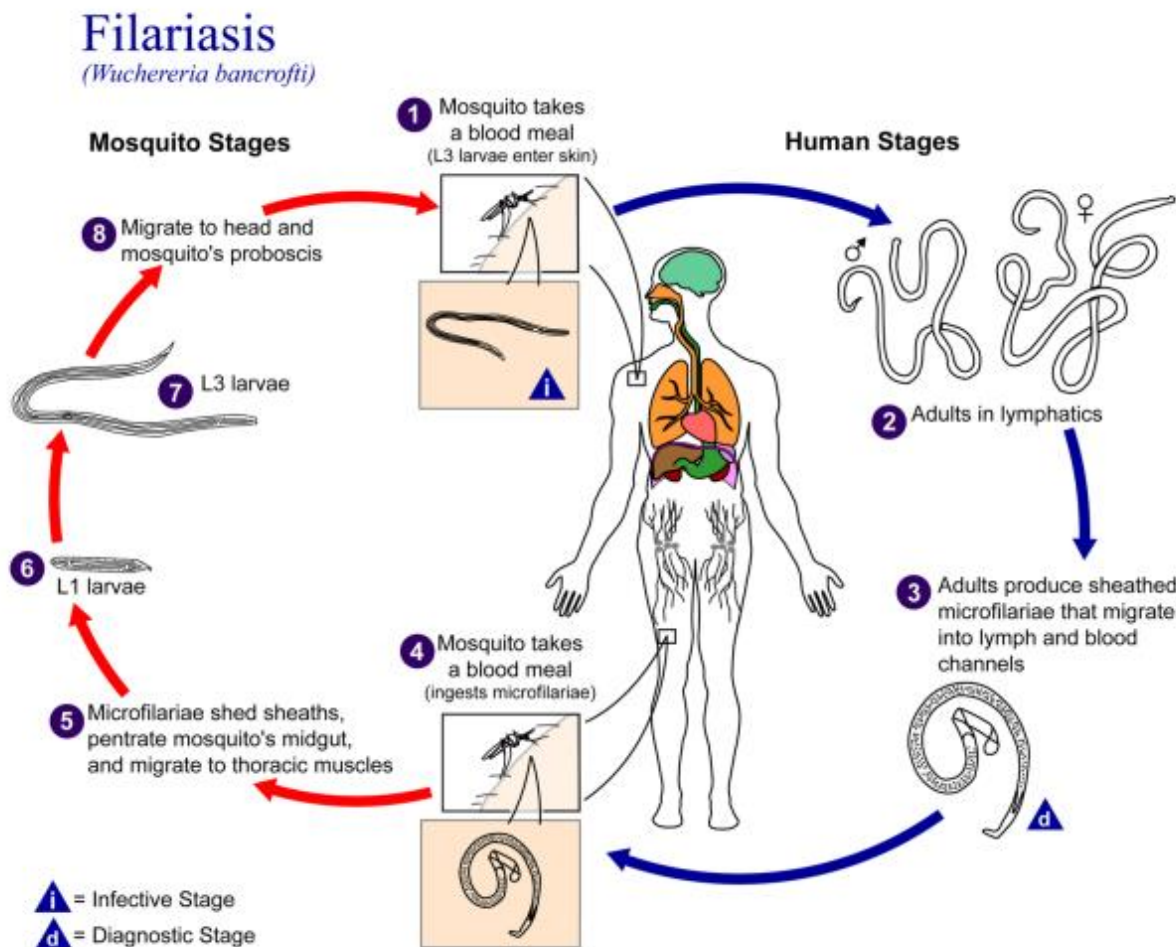
Путь заражения: алиментарный

Инвазионная стадия: личинка в циклопе

Диагностика: нахождение ришты и ее личинок в местах характерных изменений кожи, иммунодиагностика

Профилактика: кипячение воды, выявление и лечение больных, санпросветработа

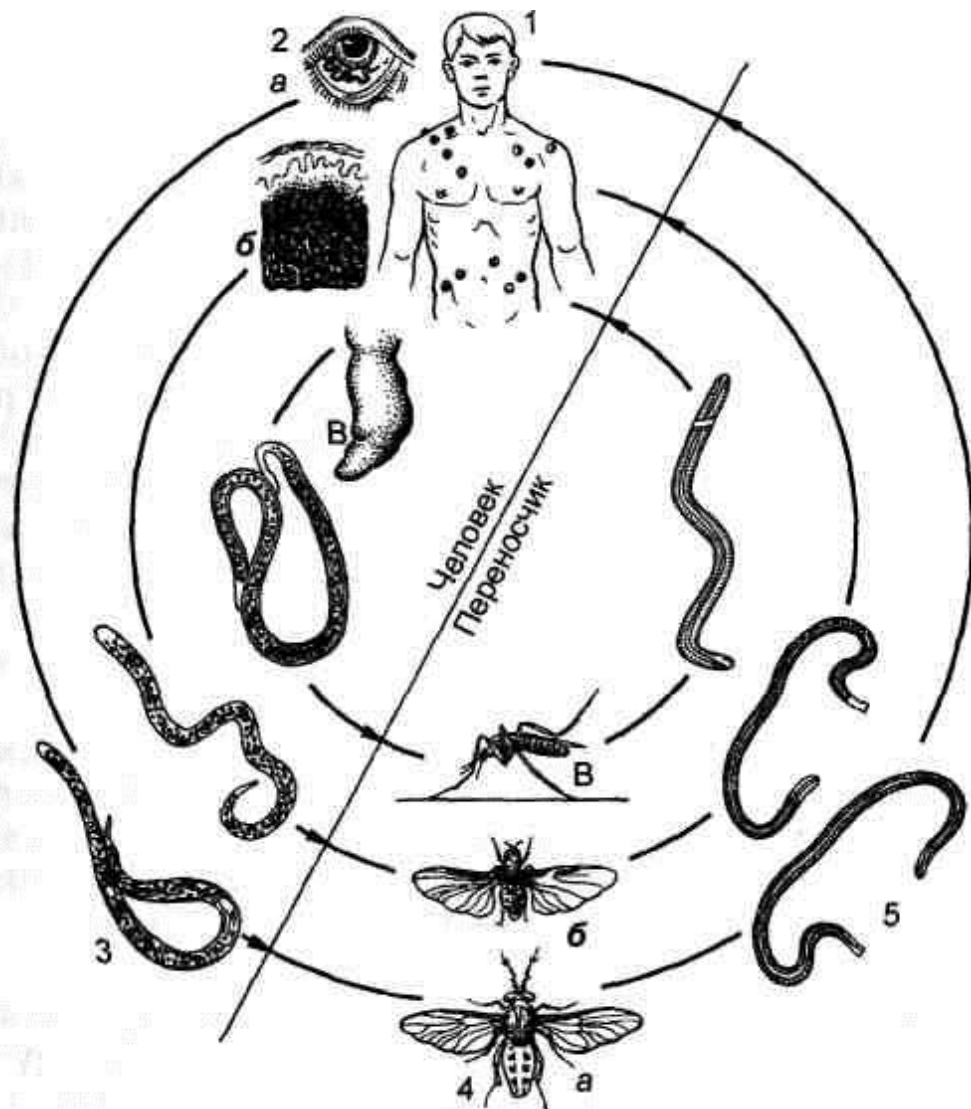
РЕДКИЕ ФИЛЯРИОЗЫ У ЧЕЛОВЕКА



Заражение происходит трансмиссивным путем.

- ***Wuchereria bancrofti*** – возбудитель вухерериоза
- ***Onchocerca volvulus*** – возбудитель онхоцеркоза
- ***Loa loa*** – возбудитель лоаоза

Жизненные циклы филярий



a — *Loa loa*;

б — *Onchocerca volvulus*;

в — *Wuchereria bancrofti*

1 — дефинитивный хозяин — человек;

2 — характерные повреждения, вызываемые филяриями (*a* — миграция в конъюнктиве глаза, *б* — подкожный узел, содержащий взрослых нематод, *в* — слоновость нижней конечности);

3 — микрофилярии из кровеносного русла;

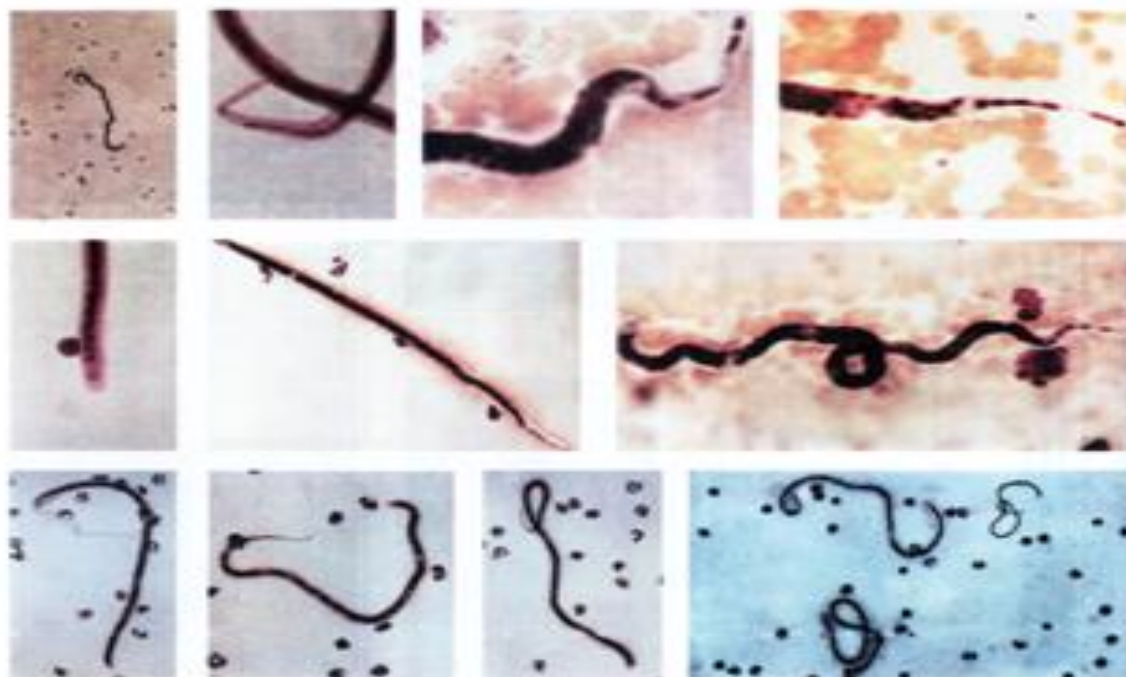
4 — переносчики филярий (*a* — слепни, *б* — мошки, *в* — комары);

5 — инвазионные личинки из промежуточных хозяев.

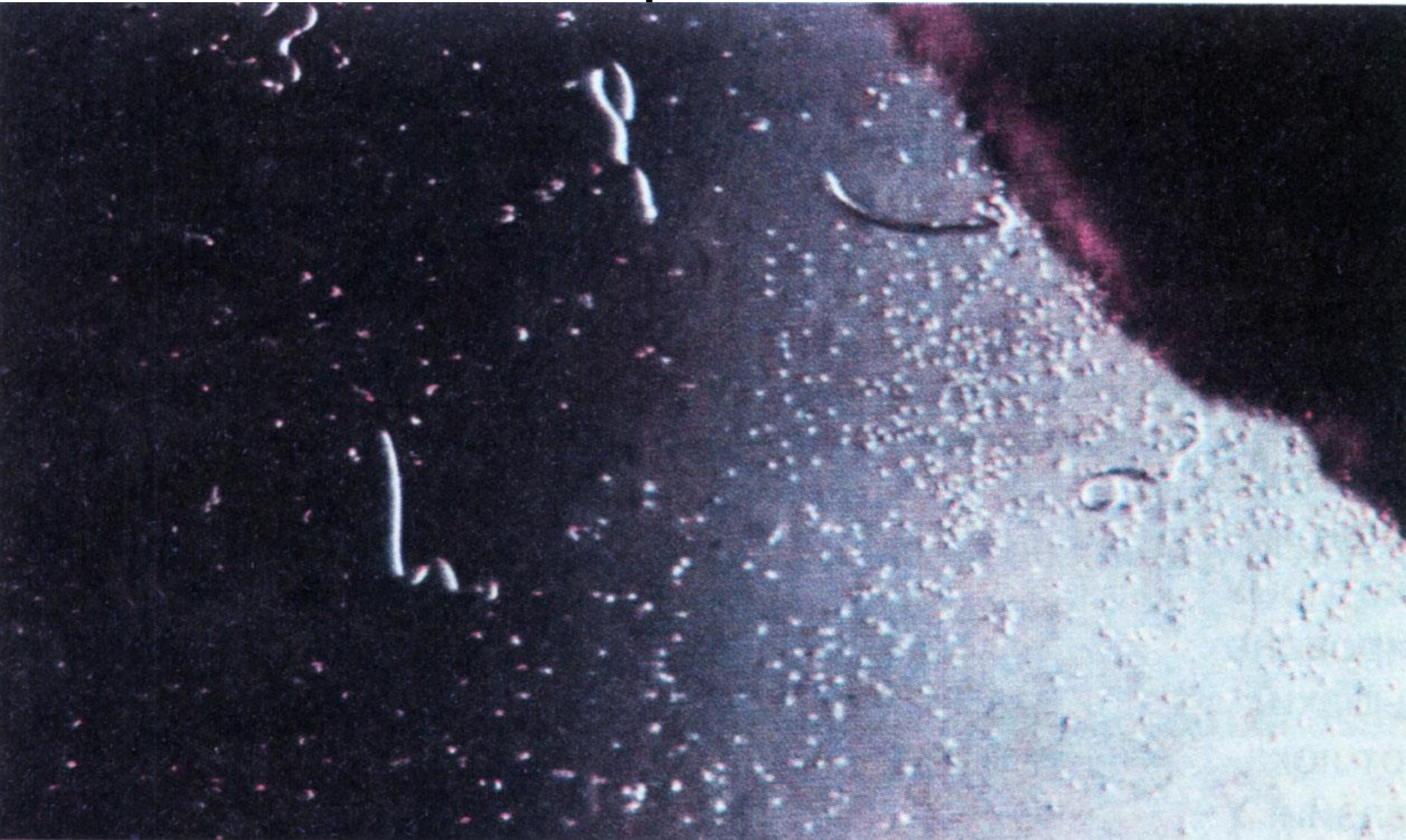
Сем.Filaridae, отр.Spirulidae (Биогельминты)

- Имеют удлинное нитевидное тело, утончающееся к концам, раздельнополы. Самки живородящи.
- Человек-окончательный хозяин.
- Членистоногие (комары, слепни, мокрецы, мошки)-промежуточные хозяева.
- Трансмиссивные гельминтозы.
- **Взрослые** филярии паразитируют в замкнутых системах и полостях тела человека.
- **Личинки** – микрофилярии циркулируют в крови. Характерна суточная миграция между глубокими и периферическими сосудами, которая подчиняется суточному ритму физиологических функций хозяина.

Микрофилярии в толстой капле крови



Микрофилярии в толстой капле крови





Кровососущие насекомые ,нападая на больного человека ,вместе с кровью всасывают **микрофилярий**. Из кишечника насекомого они проникают через его стенку в полость тела,а затем в грудные мышцы и жировое тело, где дважды линяют ,увеличиваются в размерах и через 2-3 недели возвращаются в полость тела, а затем в ротовую полость и скапливаются в хоботке насекомого. Такое насекомое кусая человека вносит паразита через кожу. Из кожи микрофилярии попадают в кровь,а затем оседают в тканях различных органов,где продолжают развитие в течении 1-2 лет,превращаясь во взрослых паразитов.



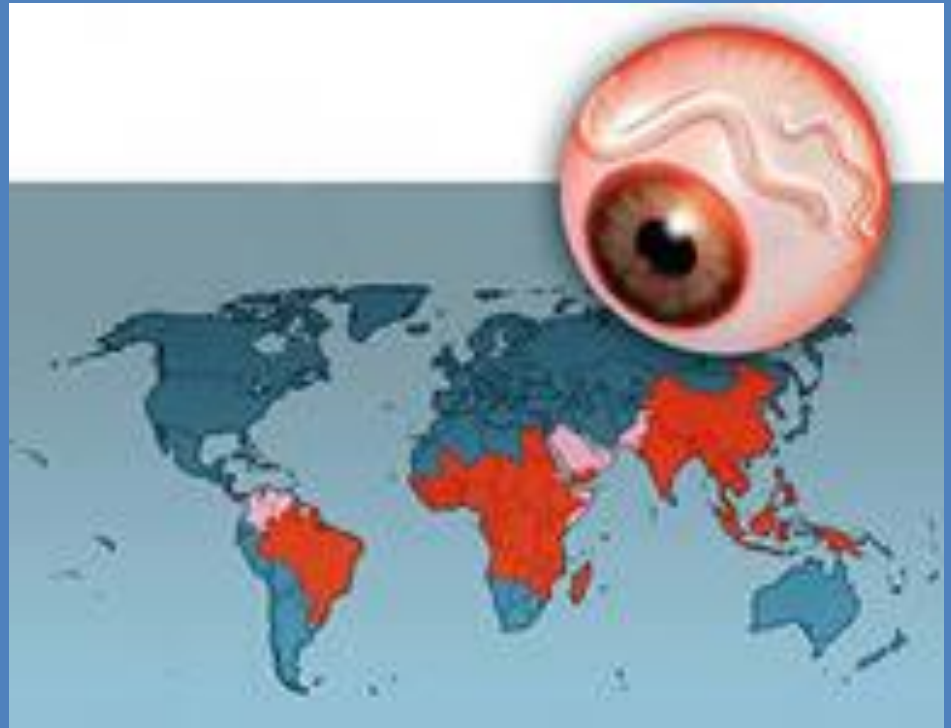
В Крыму отмечены случаи заражения филяриозами

Большую роль в борьбе с филяриозами играет просвещение

вухерериоз

- **Трансмиссивный антропоноз, биогельминтоз**
- Единственный **окончательный хозяин человек**, в лимфотической системе которого паразитируют взрослые особи гельминта.
- Самка рождает микрофилярии, которые мигрируют в кровеносную систему, мигрируя в течение суток из глубоких сосудов в поверхностные.
- Днем личинки находятся в сосудах легких, сердца, мышцах, а ночью перемещаются в периферические сосуды.
- **Промежуточными хозяевами и переносчиками** являются комары *Anopheles*, *Culex*, *Aedes*, которые заражаются кусая больного человека.

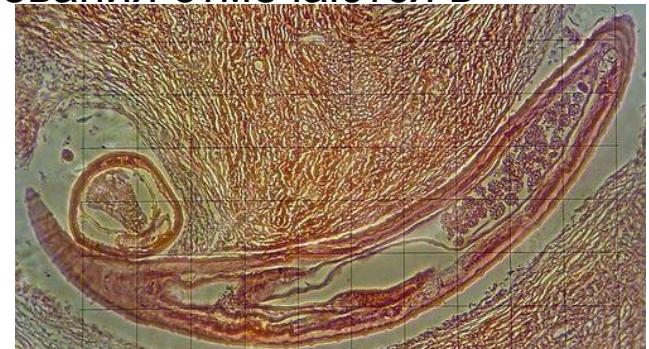
- **Дирофиляриоз** – новая паразитарная болезнь, которой заражаются люди летом, а болеют зимой! Гельминтоз, передаваемый комарами рода *Culex*, (или *Aedes*) живущими в подвалах круглогодично, которые, залетая в квартиры, могут сосать кровь у человека, кошек, собак.
- **Признаки:** поражения глаз !!!; мигрирующие локальные опухоли; сердечная патология.
- Эндемичны 28 областей России(в том числе и Оренбургская область), 200 человек выявлены опухоли величиной с фасоль с микрофиляриями *D.repens*



[Onchocerca volvulus](#).

Гельминт имеет нитевидное, утончающееся к концам тело, длина около 350—500 мм у самок и 19-42 мм у самцов. Хозяином возбудителя является только человек, а переносчиком — самки мошек *Simulium damnosum*. Онхоцеркоз часто называют речной слепотой, поскольку переносчики обитают по берегам рек. Взрослые черви поселяются в лимфоузлах человека, где самки производят на свет множество личинок, называемых микрофиляриями. Эти личинки далее мигрируют под эпидермис кожи, откуда могут вновь попасть в организм мошек и, таким образом, продолжить цикл развития паразитов. Часть микрофилярий попадает в глаза человека, проникая во все ткани зрительного органа. В глазном яблоке они вызывают воспаление, кровотечения и другие осложнения, ведущие в конечном итоге к потере зрения.

В мире насчитывается около 18 млн. больных онхоцеркозом, из них примерно у 600 000 заболевание привело к значительному снижению зрения или полной слепоте. Наиболее часто заболевание регистрируется в Западной и Центральной Африке. Случаи заболевания отмечаются в Йемене и шести странах Латинской Америки.



Новые и возвращающиеся гельминтозы

Анизакидоз (Болезнь сельдяных червей, тресковых червей)

Пентастомозы (лингватулез к.р.ск.; армиллифероз змей и человека; спарганоз - случайные паразиты человека)

- Анизакидоз – гельминтоз, вызываемый паразитированием личиночных стадий нематод семейства *АНИЗАКИДЕ* в *желудочно-кишечном тракте человека*. Симптомы болезни: схваткообразные боли, напоминающие аппендицит и острый энтерит. Внедрение личинок в слизистую способствует её изъязвлению, кровотечению, и прободению, ведущего к перитониту.

- Анизакидоз. Распространение: Япония, Корея, Китай, Тайвань, Англия, Бельгия, Норвегии, Франция, страны Европы, США, Латинская Америка вдоль Тихоокеанского побережья.
- Зараженность: рыбы от 25 до 100% терпуг, кета, сельдевые, палтус, мойва, треска, камбала (Охотское море), 28% кальмары (Тихий океан)
- За 8 лет инвазивность рыб увеличилась в 8 раз (Северное море)

- Пентастомозы – старая забытая паразитарная проблема в 20-х годах XX века на Московской бойне 29% к.р.ск.
- В 2004 г. произошла крупная вспышка 2000 голов к.р.ск. В Краснодарском крае
- Отмечены случаи заболевания человека в Удмурдии, Сев.Осетии, Ростовской обл.
- Признаки: миграция , лимфатическая система, печень, острый фарингит, отеки + дыхательные пути, аллергия.

ГНАТОСТОМЫ- Гнатостомоз

- Гнатостомы, самец до 2,5см,а самка до 5,5 см.
- Промежуточный хозяин: рачки(циклопы) в которых яйца превращаются в личинку и вместе с рачками попадают в резервуарного хозяина (рыбы, лягушки, рептилии, птицы), образуя цисты до 1мм в диаметре.
- Окончательный хозяин: домашние и дикие кошачьи, куны, псовые и свиньи (паразитируют в желудке). Человек – факультативный хозяин.
- Обычно у человека находят личинки в подкожной клетчатке, в опухолевидных узлах или в виде мигрирующих личинок. Известно более 100 случаев в странах Индия, Бирма, Япония, Малайзия, Тайланд, Япония, Китай.В Тайланде наблюдался случай смерти больной с клинической картиной эозинофильного энцефалита.
- Лечение-хирургическое. Человек заражается при питье сырой воды, при употреблении необработанного мяса рыбы, лягушек и птиц.

- Спарганоз. Заражение: употребляя термически не обработанного мяса кабанов, лягушек, змей, содержащих плероцеркоид спиромеры или при питье воды , содержащей циклопов с процеркоидами
- Встречается в Корее, Вьетнаме, Японии, Австралии, Америке, Африке, России.
- 1-ый хозяин- циклоп, 2-ой хозяин-амфибии, рептилии, птицы, человек; 3- й - кошачьи, псовые
- Признаки: плероцеркоид поселяется в мозге, образует мигрирующие «опухоли» в подкожно жировой клетчатке, под конъюнктивой глаз.

Токсокароз



Патогенез заболевания

Люди заражаются токсокарозом при проглатывании яиц токсокар с пищей и водой, загрязненными испражнениями собак, а также при контакте с инвазированными собаками; вышедшие из яиц личинки мигрируют из кишечника через стенку кишки и по кровеносным сосудам попадают в различные органы и ткани, где инкапсулируются и, сохраняя длительное время биологическую активность, вызывают личиночную форму заболевания. Личинки токсокар кошек после миграции вновь попадают в кишечник в половозрелой стадии развития ([имаго](#)) и вызывают имагинальную форму заболевания.

Течение заболевания. Чаще болеют дети 1—4 лет. Заболевание протекает с ярко выраженными аллергическими симптомами: зудящими высыпаниями, лихорадкой, гепатоспленомегалией, бронхопневмонией с приступами мучительного [кашля](#) и удушья, одутловатостью лица. При глазном токсокарозе возможны необратимые повреждения глаз, включая абсцесс или мигрирующие личинки в стекловидном теле и [кератит](#), вплоть до потери зрения. Длительность болезни от нескольких месяцев до нескольких лет.

Диагностика заболевания токсокароза

Диагноз токсокароза основывается на клинической картине, данных эпидемиологического анамнеза и результатах лабораторных исследований. Проводят [серологические](#) реакции с токсокарозным [антигеном](#). В крови стойкая длительная [эозинофилия](#) (до 70—90 %) и [СОЭ](#) до 50 мм/ч, гиперглобулинемия. Диагноз имагинального токсокароза ставят при обнаружении яиц токсокар в испражнениях.

Лечение заболевания

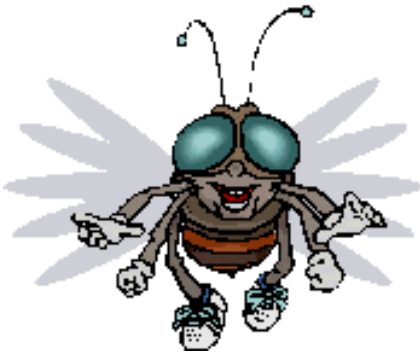
Лечение проводят [тиабендазолом](#) в суточной дозе 25—50 мг/кг в течение 5—7 дней или [мебендазолом](#) в дозе 3—5 мг/кг в течение 5—7 дней. Применяют десенсибилизирующие средства. Прогноз чаще благоприятный. Для лечения имагинального токсокароза используют [пирантел](#) и [леваamisол](#). Лечение глазной формы токсокароза [альбендазол](#) 15 мг/кг в сутки 20 дней.

Профилактика токсокароза

Профилактика личиночного и имагинального токсокароза включает общесанитарные мероприятия по охране от загрязнения окружающей среды фекалиями собак и кошек, дегельминтизацию их, создание в городах специальных мест для выгула собак и кошек, соблюдение правил личной гигиены, мытье рук после контакта с этими животными.



МЕДИЦИНСКАЯ АРАХНОЭНТОМОЛОГИЯ



ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ ARTHROPODA

- **К типу членистоногих относят более 1,5млн. видов. Среди них есть:**
- **Паразиты человека и животных;**
- **Промежуточные хозяева паразитов,**
- **Переносчики возбудителей заболеваний**
- **Возбудители заболеваний**
- **Ядовитые животные**

Общая характеристика типа

- Развиваются из 3 зародышевых листков;
- Двусторонняя симметрия.
- Гетерономная сегментация. Сегменты разных участков тела имеют неодинаковое строение. Сходные сегменты образуют отделы тела: голову, грудь, брюшко.
- Конечности членистоногих - многоколенчатые рычаги, соединяющиеся с телом при помощи суставов.
- Есть поперечно-полосатые мышцы.
- Хитиновый покров защищает тело от внешних воздействий и служат для прикрепления мышц.
- Смешанная полость тела - миксоцель.
- Пищеварительная система состоит из трех отделов: переднего, среднего и заднего. Есть железа - печень.

- **Органы дыхания разнообразны: жабры, трахеи и легкие.**
- **Кровеносная система незамкнутая. Сердце - на спинной стороне.**
- **Органы выделения: коксальные железы у пауков, выделительные железы у ракообразных, у насекомых это мальпигиевы сосуды, и жировое тело.**
- **Нервная система имеет надглоточный нервный узел - "головной мозг" и брюшную нервную цепочку.**
- **Органы чувств: зрение, слух, обоняние, осязание, вкус, орган равновесия.**
- **Эндокринные железы.**
- **Раздельнополы. У большинства оплодотворение внутреннее, но у некоторых - наружное.**
- **Развитие может быть прямым и с метаморфозом: полным или неполным.**
- **Произошли от многощетинковых кольчатых червей.**

Тип Членистоногих (Arthropoda)

подтип

**Жабродышащих
(Branchiata)**

**Хелицероносные
(Chelicerata)**

**Трахейнодышащие
(Tracheata)**

класс

**Ракообразные
(Crustacea)**

**Паукообразные
(Arachnoidea)**

Насекомые (Insecta)

отряд

**Низшие раки
(Entomostraca)**

**Высшие раки
(Malacostraca)**

**Скорпионы
(Scorpiones)**

**Собственно
пауки (Aranea)**

**Фаланги
(Solpugae)**

Клещи (Acari)

**Таракановые
(Blattaidea)**

**Вши
(Anoplura)**

**Блохи
(Aphoniptera)**

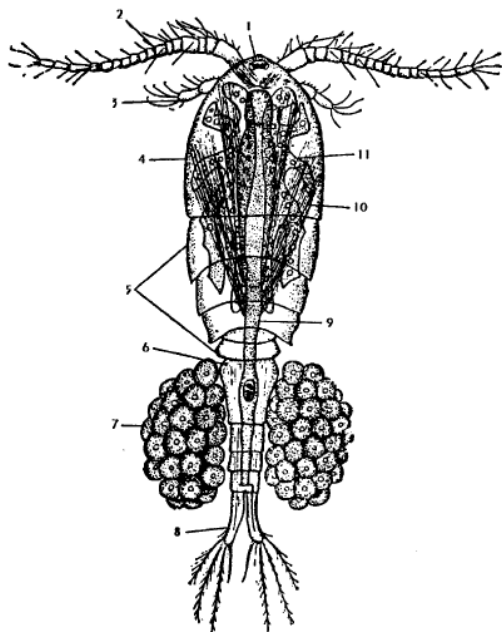
**Клопы
(Geteroptera)**

**Двукрылые
(Diptera)**

Ракообразные (Crustacea)

Низшие раки (Entomostraca)

Высшие раки (Malacostraca)



1. Пищевой продукт

2. Некрофаги – санитарное значение

3. Промежуточные хозяева для Легочного сосальщика

Циклопы и диаптомусы – промежуточные хозяева Лентеца широкого и ришты

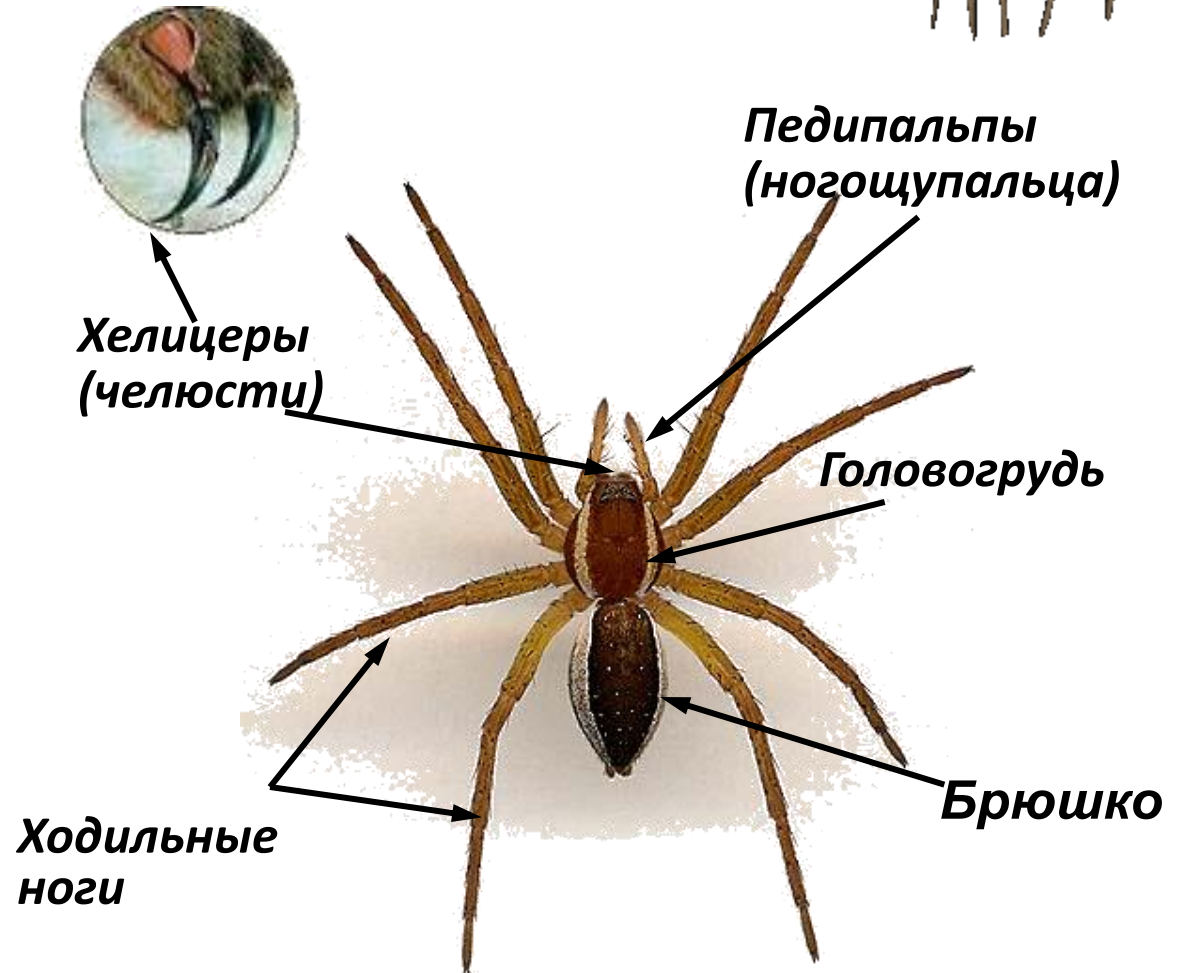
Паукообразные Arachnoidea



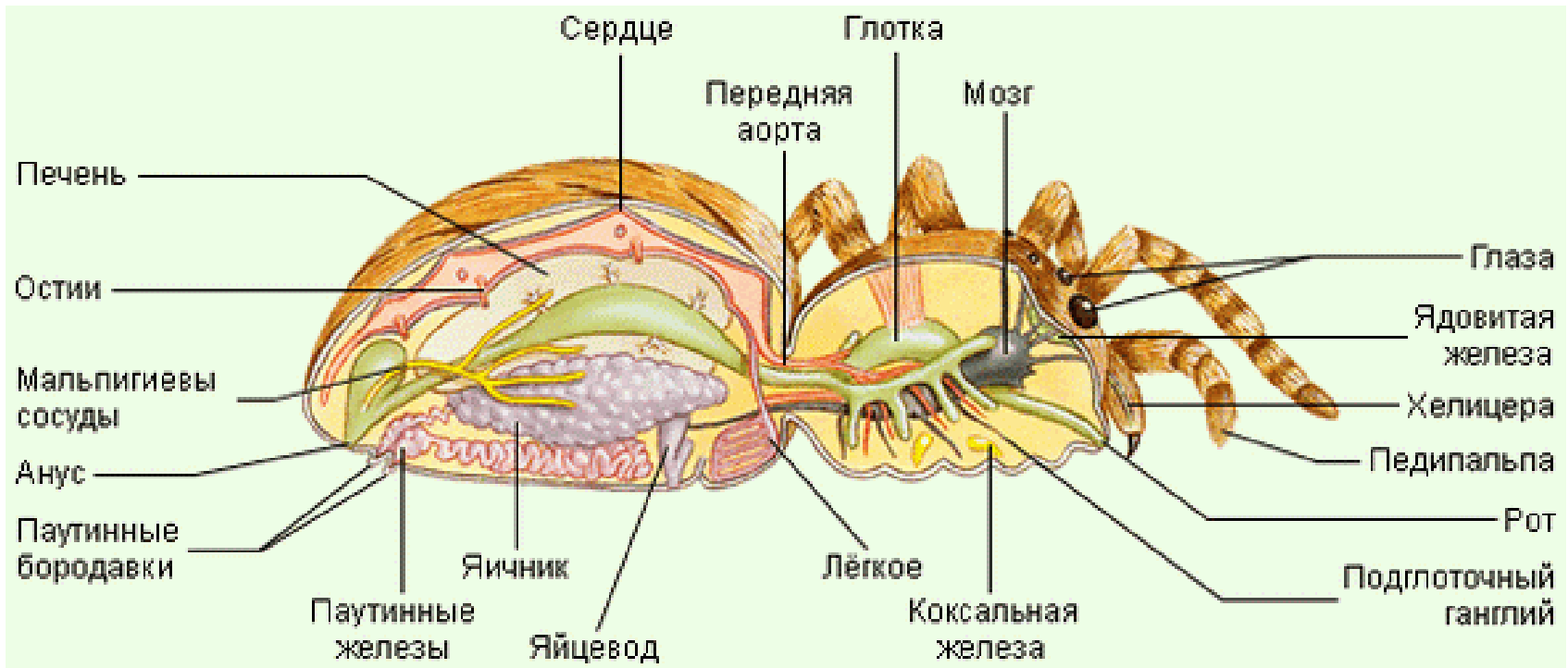
Типичные черты класса



- около 40000 видов, обитают на суше.
- Слияние члеников тела - головогрудь и брюшко.
- 6 пар конечностей. 2 первые пары — хелицеры и педипальпы — приспособлены к захвату и измельчению пищи. Остальные 4 пары это ходильные ноги.
- Тело покрыто хитинезироованной кутикулой и гиподермой.

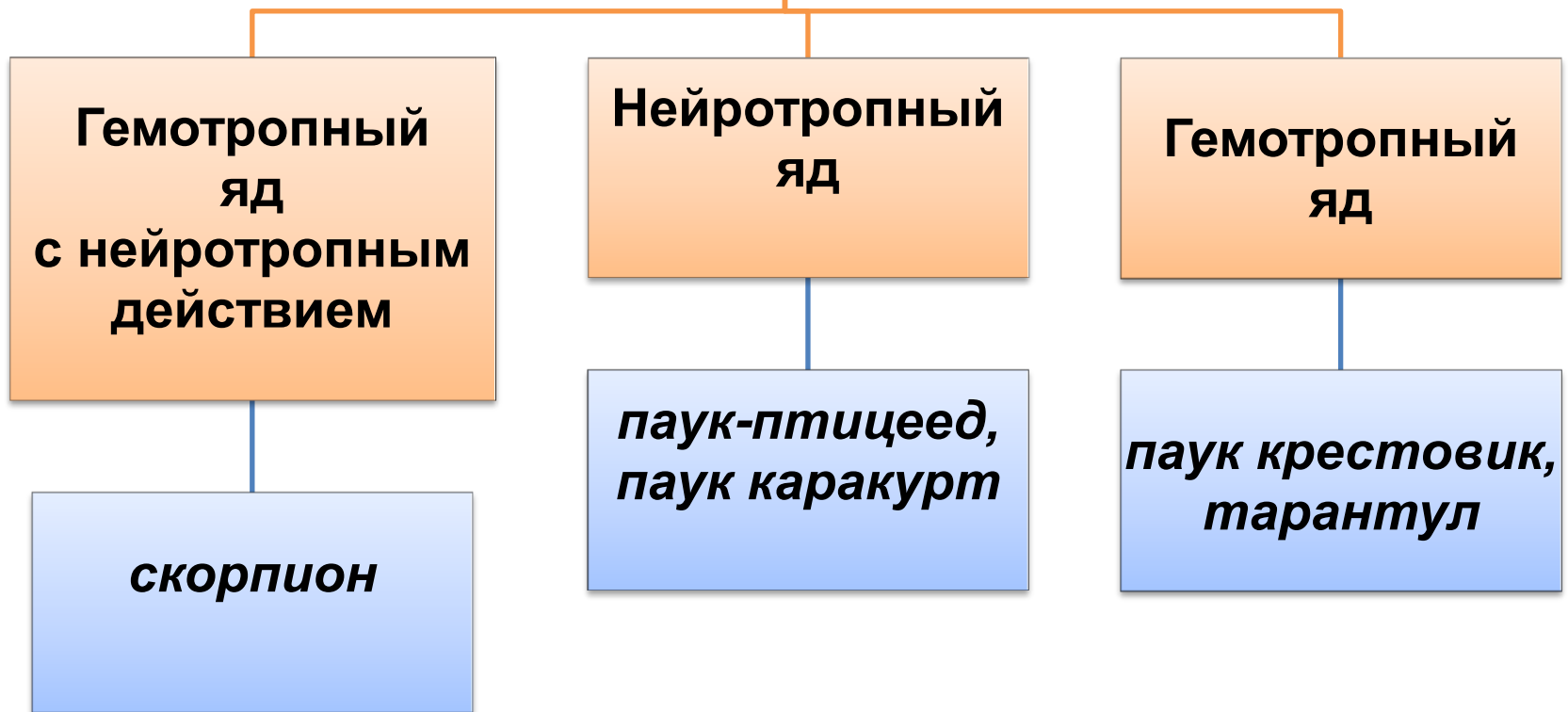


Внутреннее строение паука





ЯДЫ ПАУКОВ



Паукообразные (Arachnoidea)

Скорпионы
(Scorpiones)

Собственно пауки
(Araneae)

Фаланги
(Solpugae)

Клещи (Acarina)



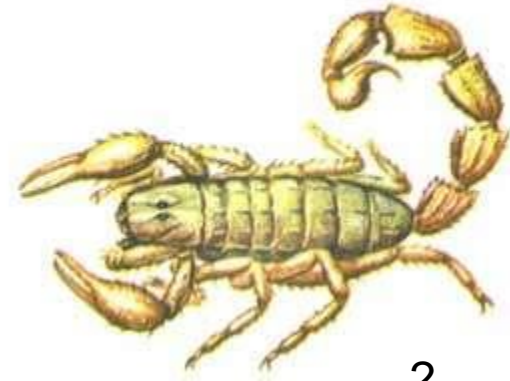
Скорпионы

1. Итальянский скорпион
Euscorpium italicum



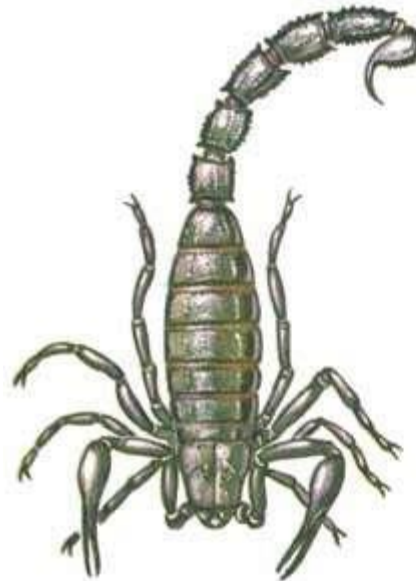
1

2. Пестрый скорпион
Buthus eupeus



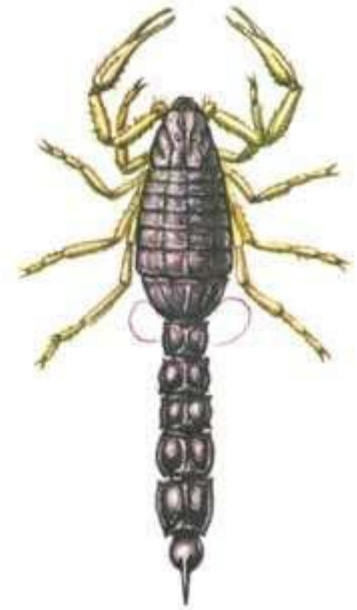
2

3. Толстохвостый
скорпион *Androctonus*
crassicauda



3

4. Черный скорпион
Orthochirus scrobiculosus



4

Отряд «сольпуги» (фаланги)



Ядовитые пауки

Южно-русский тарантул *Lycosa singoriensis*



Каракурт («чёрная вдова»)
(*Lathrodectus tredinigullatus*)



Птицеяд



Широко известный **паук-крестовик** также обладает ядовитым аппаратом.



Крестовик. На верхней стороне брюшка имеются белые или светло-бурого цвета пятна, образующие крест. Размеры самки 20—25 мм, самца — 10—11 мм.



Отряд Клещи Acarina

- Тело не сегментировано, овальное или шаровидное.
- У взрослых клещей 4 пары ходильных ног.
- Колюще-сосущий ротовой аппарат
- Органы пищеварения развиты хорошо.
- Дышат с помощью трахей, которые открываются наружу дыхальцами.
- Клещи раздельнополые.

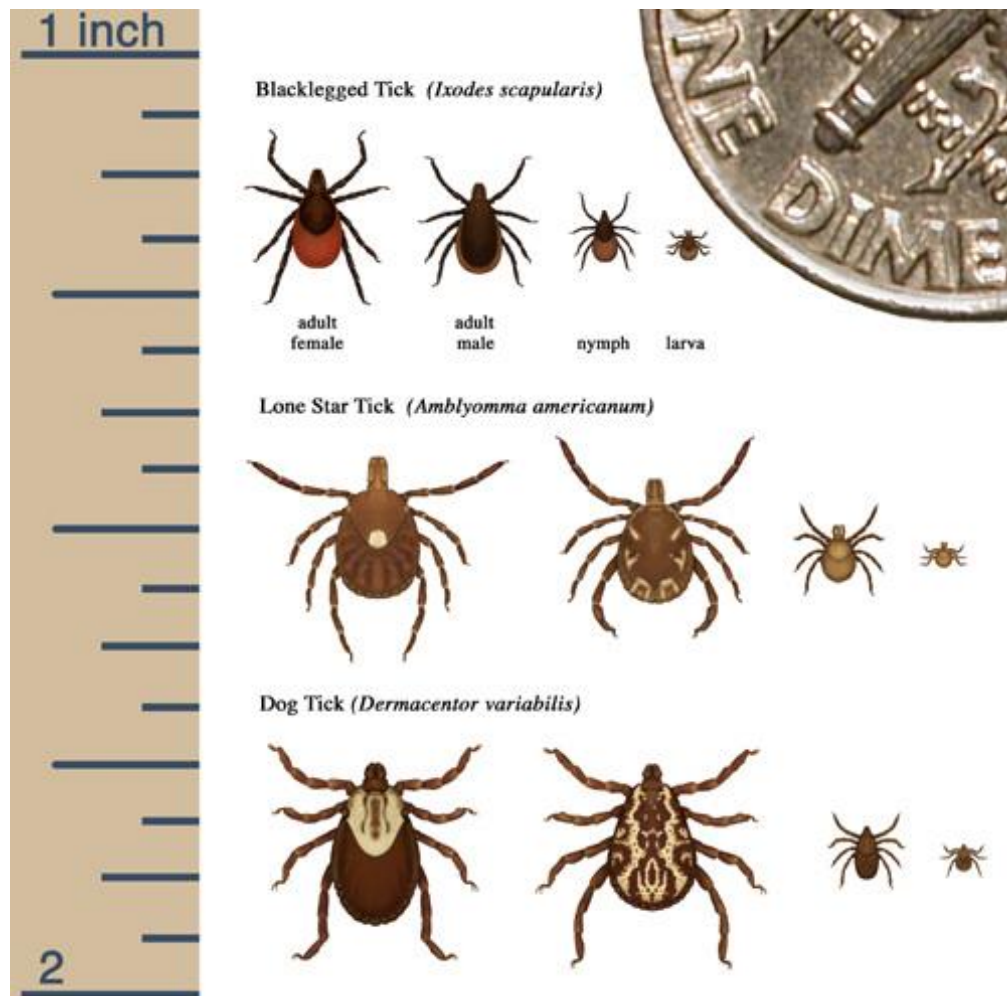


Отряд Клещи Acarina

Развитие клещей происходит с **неполным метаморфозом**.

1. Из яйца вылупляется **личинка**, имеющая три пары ног.
2. За ней следует стадия **нимфы**. У нее по четыре пары конечностей, но половая система не развита.
3. Нимфа превращается во взрослую стадию — **имаго**, отличающуюся более крупными размерами и развитой половой системой.

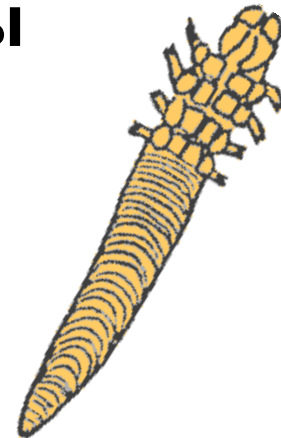
Некоторые виды имеют несколько стадий нимф.



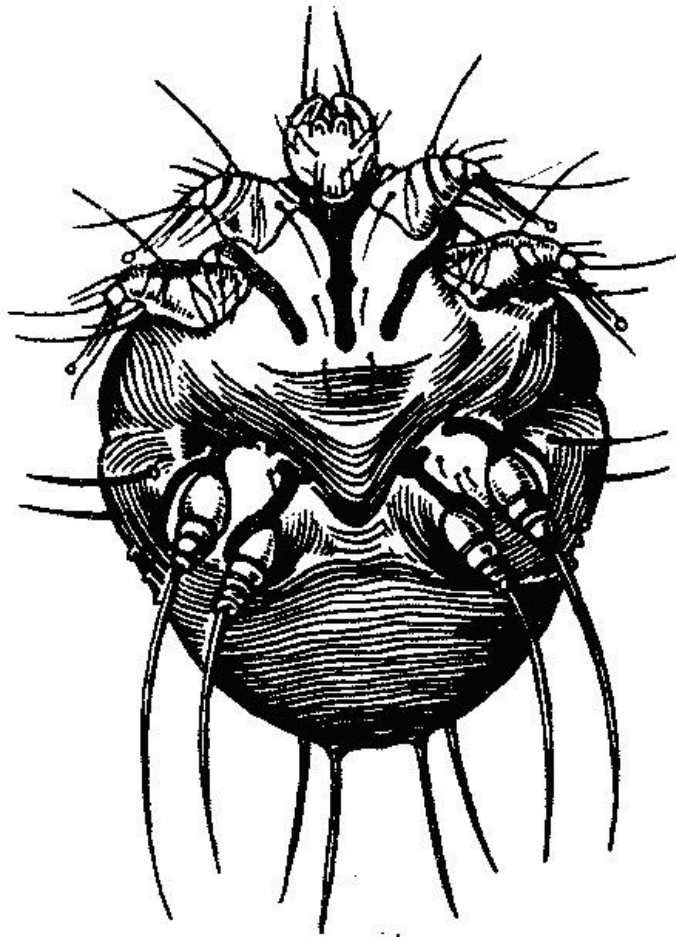
Отряд Клеши Acarina



- Клеши — временные кровососущие эктопаразиты
- Клеши — обитатели человеческого жилья
- Клеши — постоянные паразиты человека

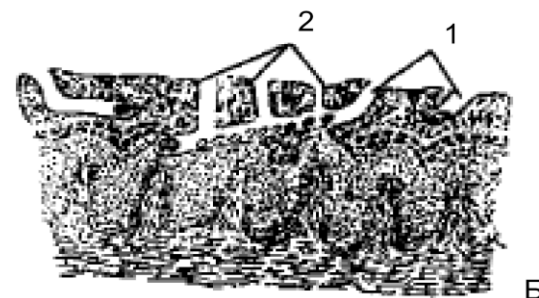
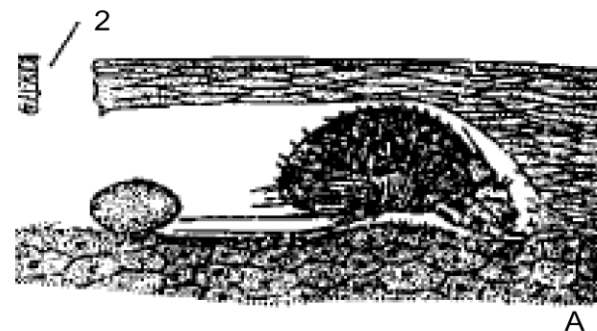


Чесоточный зудень (*Sarcoptes scabiei*)



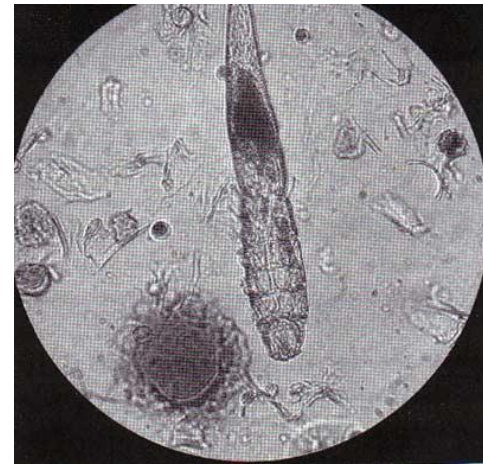
- Размеры: самка 0,4 мм, самец —0,3 мм.
- Тело широкоовальное.
- Покровы светлые с поперечными складками.
- Ноги короткие шестичлениковые. Передние лапки имеют присоски, задние - бичевидные волоски.
- **Возбудитель чесотки.**

Чесотка – возбудитель чесоточный зудень *Sarcoptes scabiei*



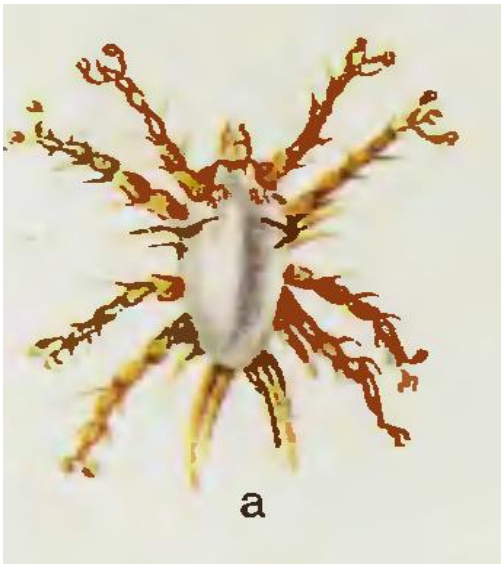
А – самка и отложенное ей яйцо в ходе, прогрызенном в толще эпидермиса. Б – схема расположения ходов, сделанных нимфой (слева), самкой (в середине) и самцом (справа): 1 - входное отверстие, 2 - вентиляционные отверстия.

железница *Demodex folliculorum*



- **Возбудитель демодекоза**
- 0,2-0,5мм-удлиненной формы
0,15 – 0,18мм - укороченной формы

Семейство *Краснотелковые* клещи *Trombiculidae*



а—амбарный клещ калоглифус, 0,3 - 0,6 мм;(астматоидные и катаральные явления)
б —пузатый клещ; 0,2 мм; (зерновая чесотка)
в - краснотелковый клещ, 1.2 мм; (осенняя эритема)

•Клещи — временные кровососущие эктопаразиты

семейства Иксодовые Ixodidae и
Надсемейство Гамазовые клещи Gamasoidea

Семейство Иксодовые Ixodidae



личинка
0,5мм



нимфа
1,5мм



мужская особь
клетца *Ix. ricinus*
2,5-3,5мм



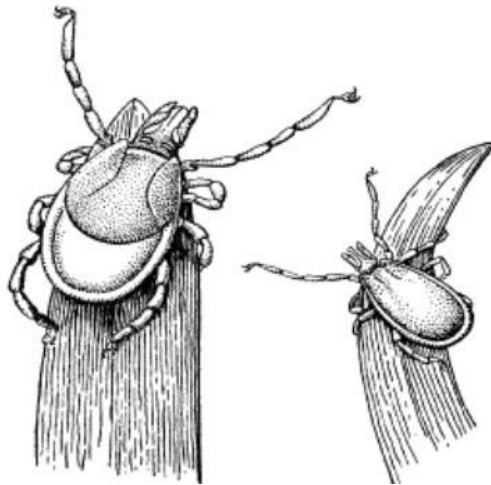
до кровососания
3,5-4,5мм

женская особь
клетца *Ix. ricinus*



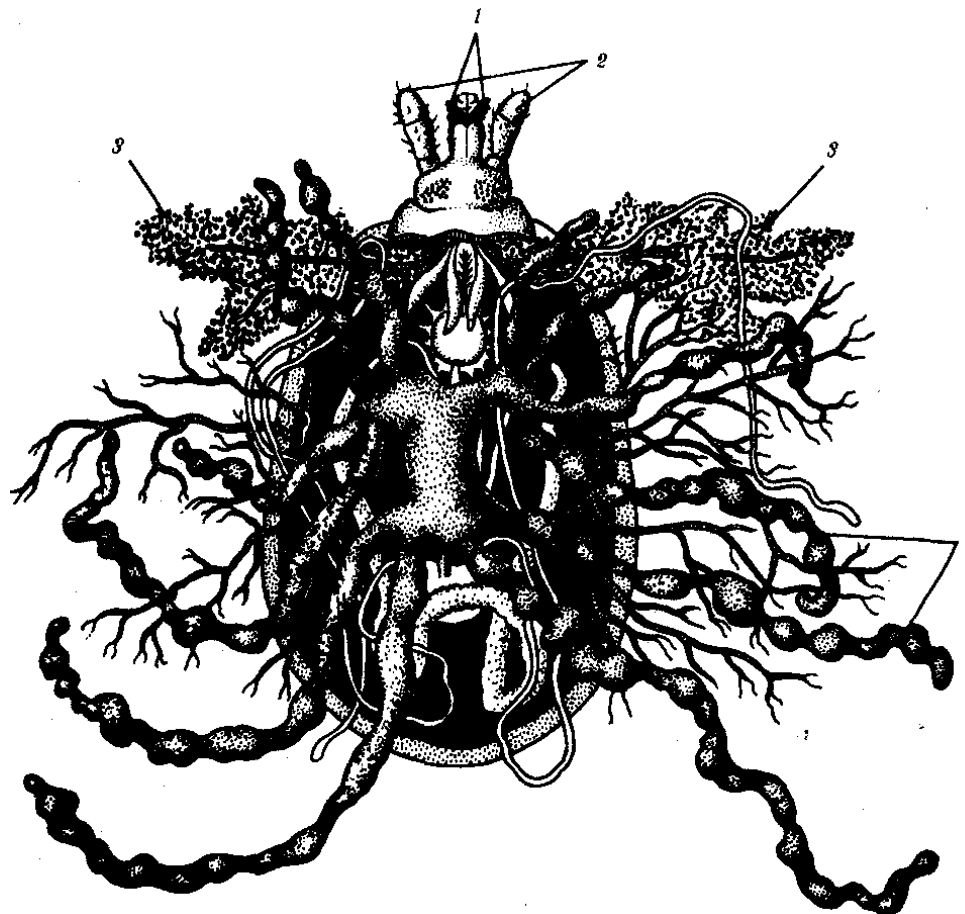
после кровососания
до 10мм

Семейство Иксодовые Ixodidae



Адаптации иксодовых клещей к кровососанию

- 1 — хелицеры,
- 2 — педипальпы,
- 3 — слюнные железы,
- 4 — слепые выросты кишечника



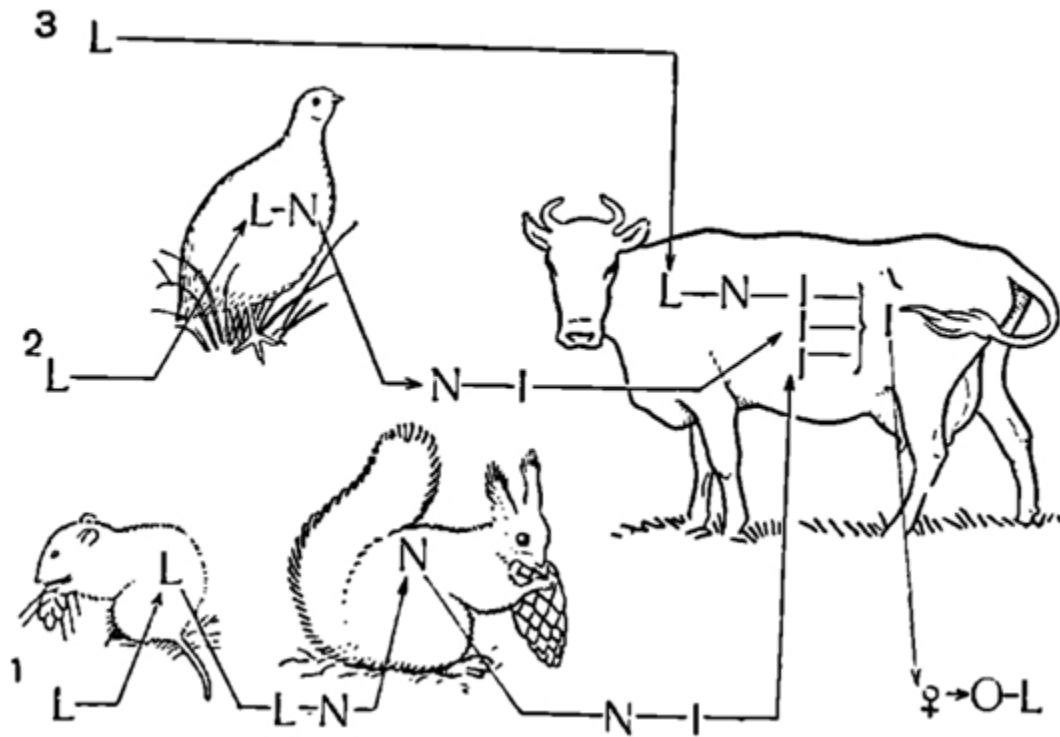


Схема жизненных циклов иксодовых клещей:

1 — треххозяинный цикл; 2 — двуххозяинный цикл; 3 — однохозяинный цикл; O — яйцо; L — личинка; N — нимфа; / — имаго.

Собачий клещ - *Ixodes ricinus* (туляремию и весенне-летний энцефалит).

самка



самец



Таежный клещ - *Ixodes persulcatus* (таёжный энцефалит)



Клещи рода Dermacentor

- **Dermacentor marginatus**
(туляримию, бруцеллез)
- **Dermacentor nuttali**
(клещевой сыпной тиф)

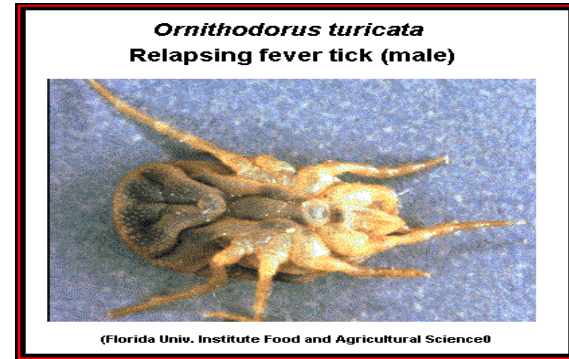
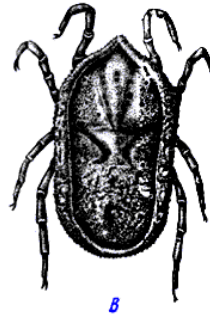
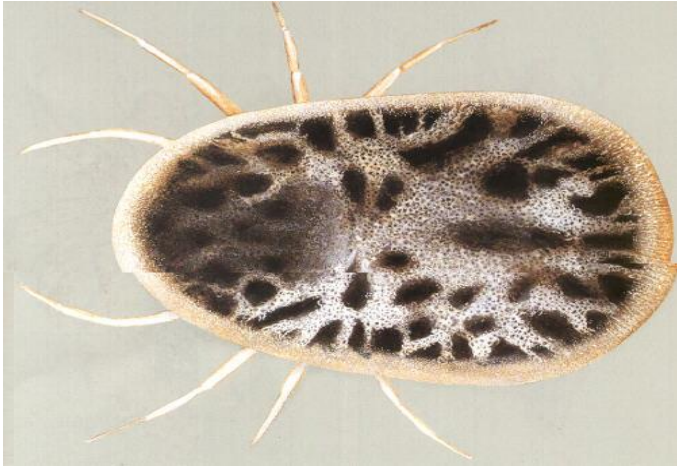


Защити себя при походе в лес



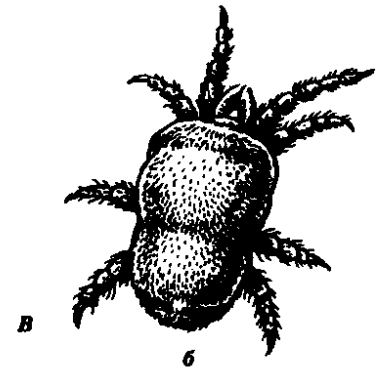
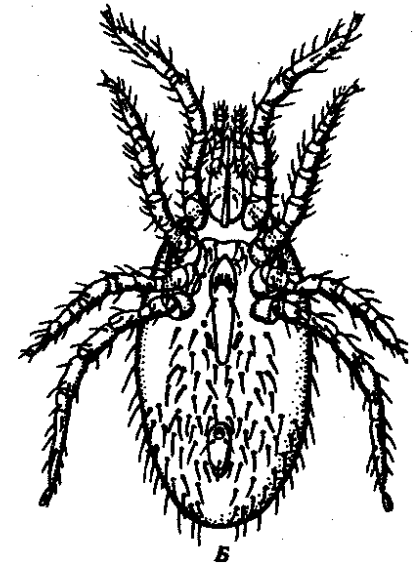
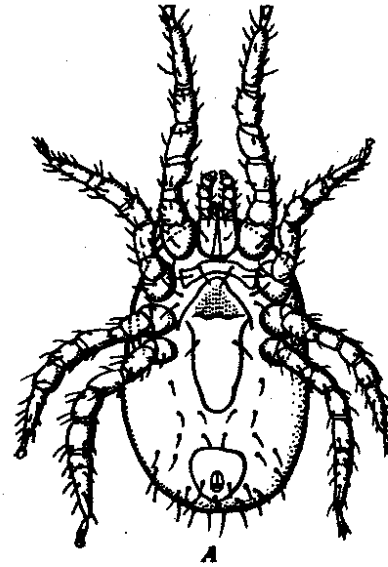
Аргазовые – Argasidae

(*Ornithodoros papillipes* – возбудитель клещевого возвратного тифа)

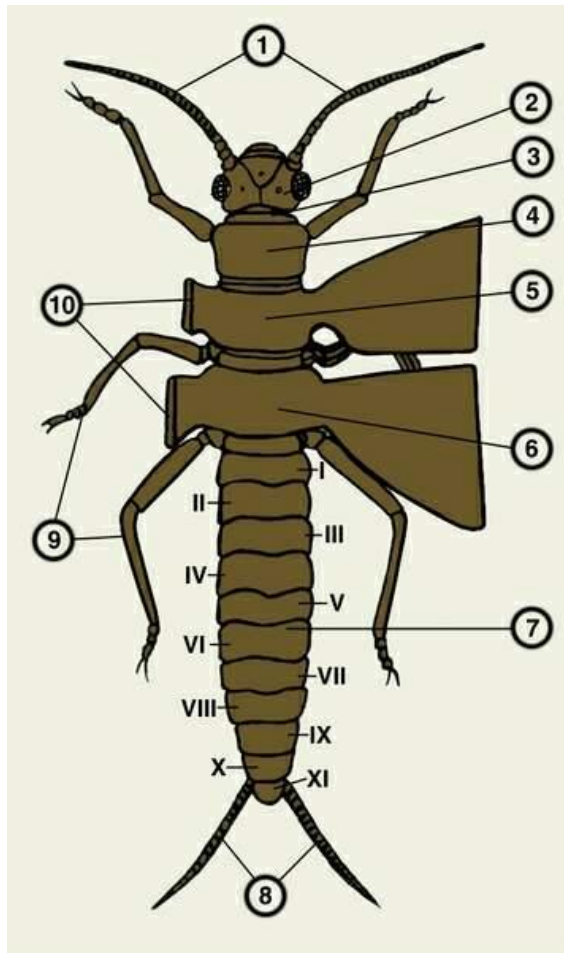


Гамазовые и Краснотелковые клещи

- А — *Dermanyssus gallinae*;
- Б — *Omithonyssus bacoti*;
- В — *Leptotrombidiun* sp.: а - личинка, б — половозрелая особь



КЛАСС НАСЕКОМЫЕ INSECTA



1 — антенны;

2 — голова;

3 — шейный отдел;

4,5,6 — передне-, средне-
и заднегрудной отделы;

7 — брюшко;

8 — церки;

9 — ноги;

10 — крылья;

I—XI — сегменты брюшка.

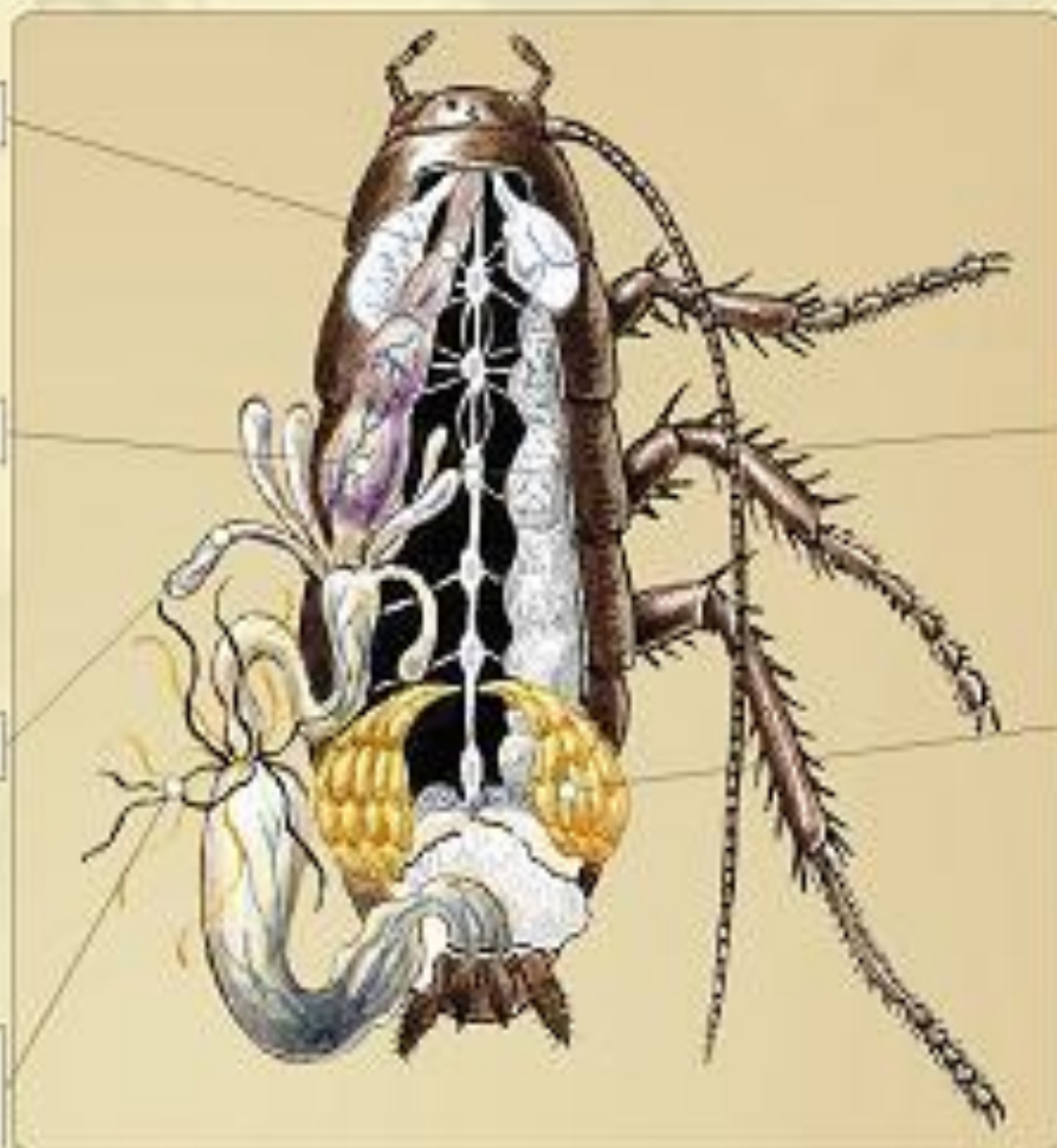
ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ НАСЕКОМОГО

Пищевод

Желудок

Отростки кишки

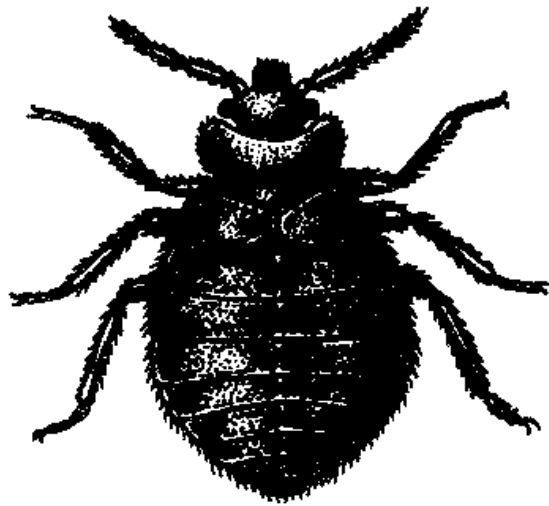
Мальпигиевы
сосуды



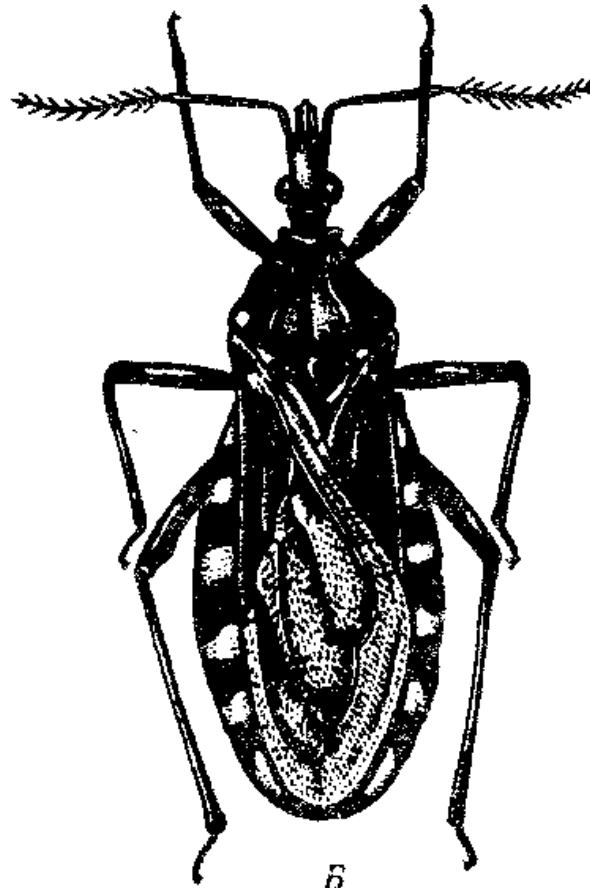
Нервные узлы

Яичник

Отряд клопы (Heteroptera)



А

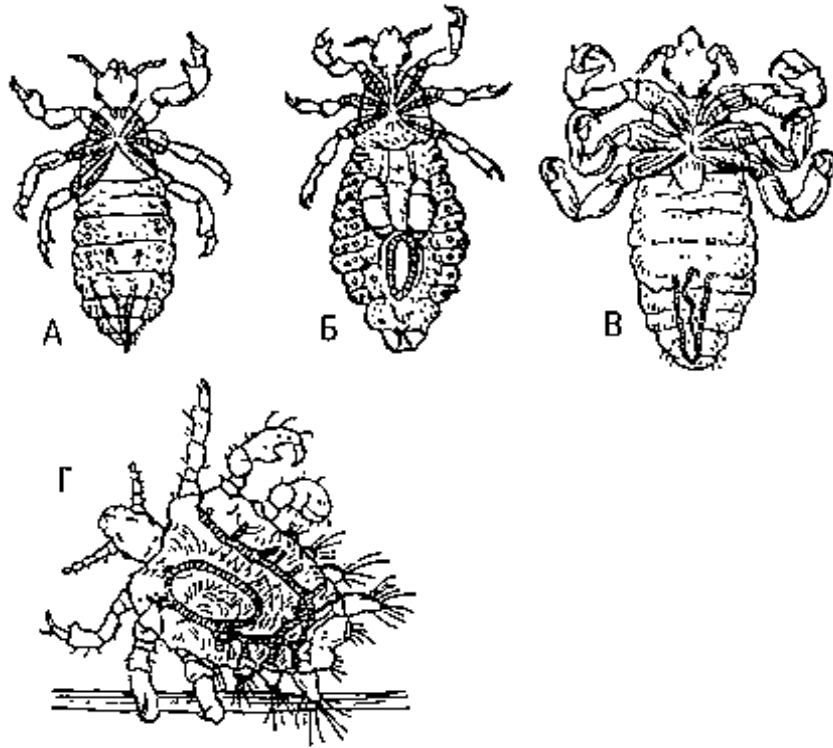


Б

Паразитические клопы.

А — постельный; Б - поцелуйный

Отряд вши (Anoplura)



Гниды человеческих вшей:
а — платяной вши;
б — головной вши.

Вши (слева направо): головная (самец и самка); платяная (самец); внизу — площица (самка).

Головная вошь (*Pediculus humanis capitis*)



КОНТАКТ С БОЛЬНЫМ ПЕДИКУЛЕЗОМ

через личные вещи

в местах большого скопления
людей (транспорт, магазины)

в бассейне

головной
педикулез



платяной
педикулез



при половом контакте

лобковый
педикулез



Отряд блохи (Aphaniptera)



- **человеческая блоха** (*Pulex irritans*)
- **крысиные блохи** (*Ceratophyllus fasciatus* и *Xenopsylla cheopis*)

Семейство комариные (Culicidae)

- В России широко распространены три рода кровососущих комаров: **Anopheles**, **Aedes** и **Culex**.
- **Anopheles** передают человеку возбудителей малярии.
- Некоторые виды **Aedes** передают возбудителей туляремии, японского энцефалита, лимфоцитарного хориоменингита, жёлтой лихорадки, лихорадки денге и сибирской язвы.
- Отдельные виды **Culex** передают вирус японского энцефалита.



Особенности комаров родов:

Anopheles.

Яйца откладывает в водоёмы со стоячей или слабороточной водой, число яиц в одной кладке от 60 до 350; откладывает в разброс, по поверхности воды. В яйце имеется плавательная камера.

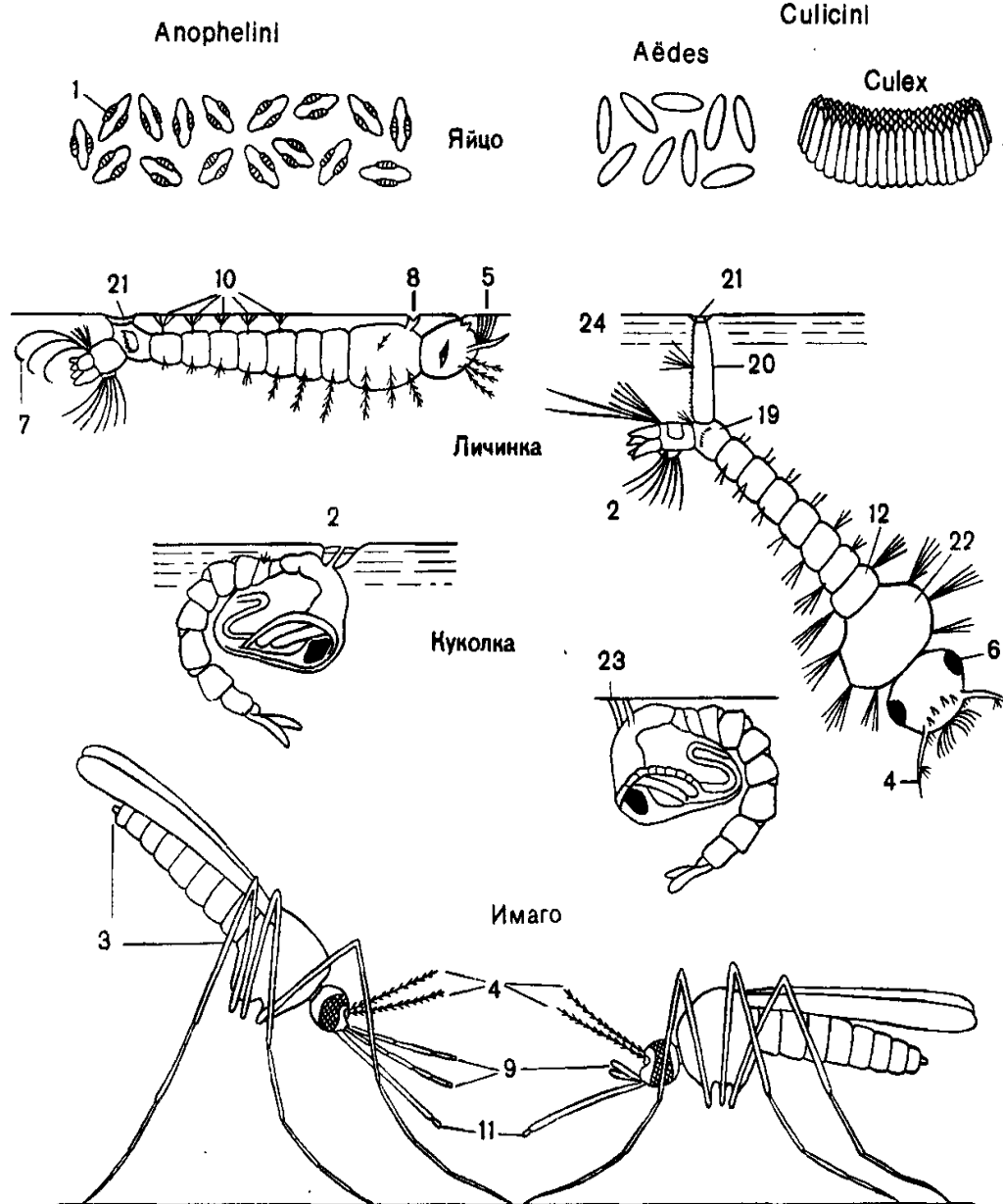
У личинки отсутствует дыхательный сифон. Куколка имеет дыхательный сифон конической формы.

При посадке брюшко прочь отброшено от субстрата (под углом).

Culex.

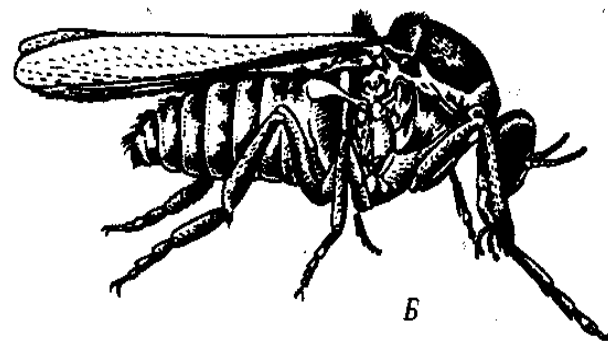
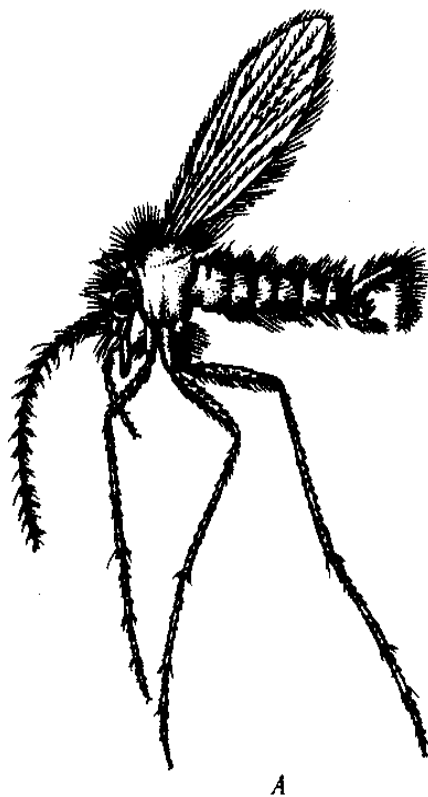
Яйца откладываются кучками, в виде лодочки, не имеют пояска. Личинка имеет дыхательный сифон. Куколка имеет сифон цилиндрической формы.

При посадке брюшко параллельно субстрату.



Мелкие кровососущие двукрылые

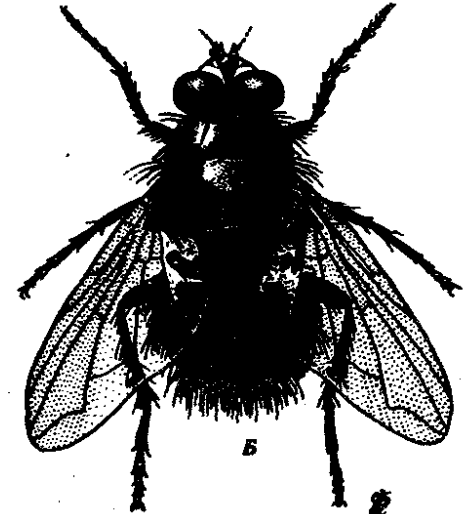
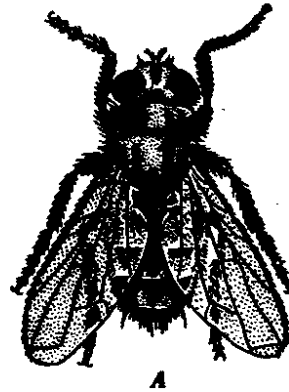
- А — москит;
- Б — мошка;
- В — мокрец





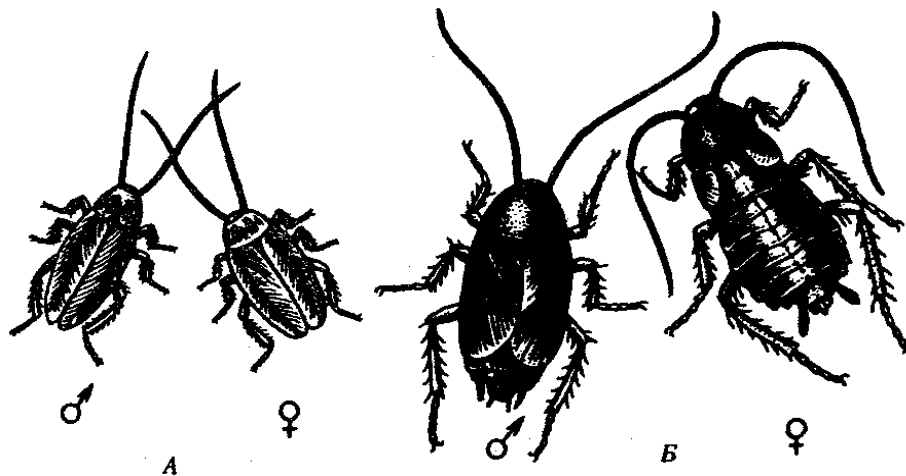
Синантропные мухи

- А — комнатная;
- Б — синяя мясная;
- В — зеленая падальная;
- Г — серая мясная





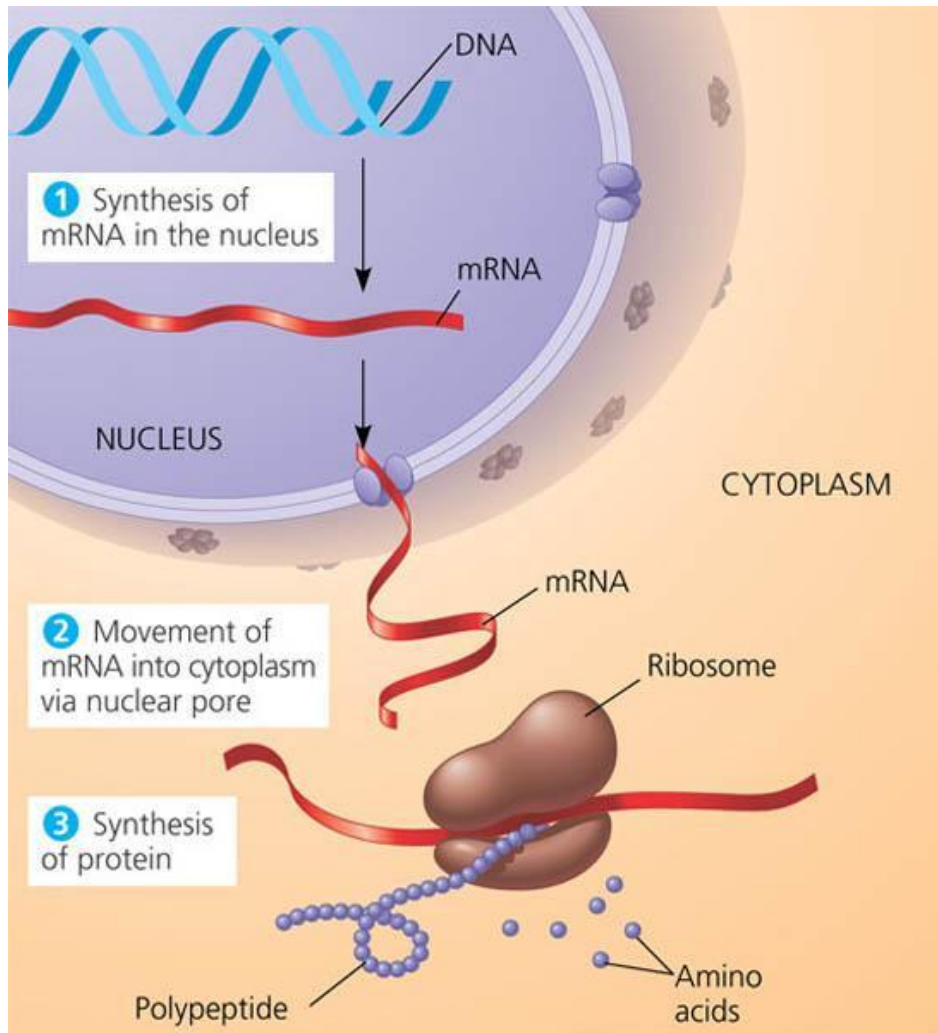
Тараканы.



- А — рыжий; Б — черный

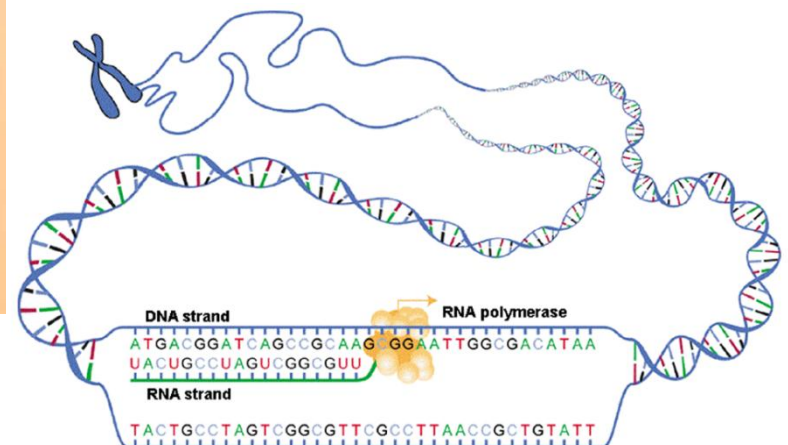
**ФГБОУ ВО
«Оренбургский государственный медицинский университет»
Минздрава России**

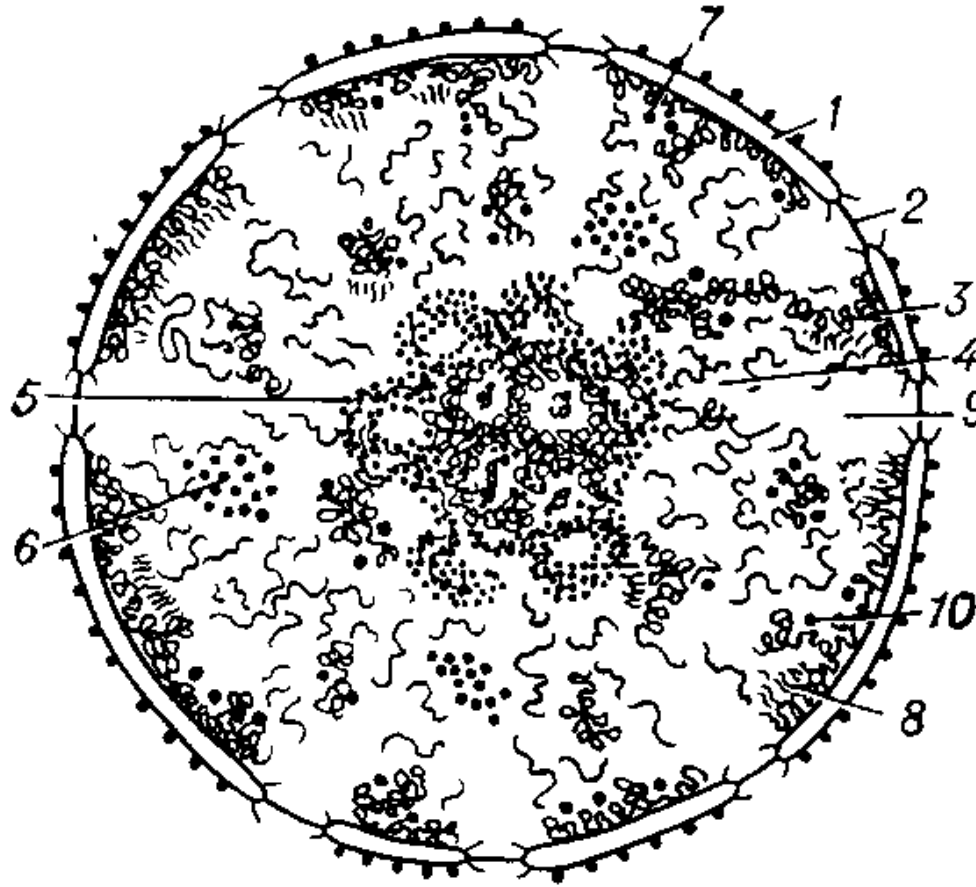
**Методические рекомендации
для теоретического обучения
по дисциплине
«Генетика человека с основами медицинской
генетики»**



ЛЕКЦИЯ 1.

**Строение и функции ядра клетки.
 Нуклеиновые кислоты. Уровни
 укладки ДНК в хромосому.
 Строение митозных хромосом.
 Кариотип человека и методы его
 изучения.**





Функции ядра: хранение и передача наследственной информации

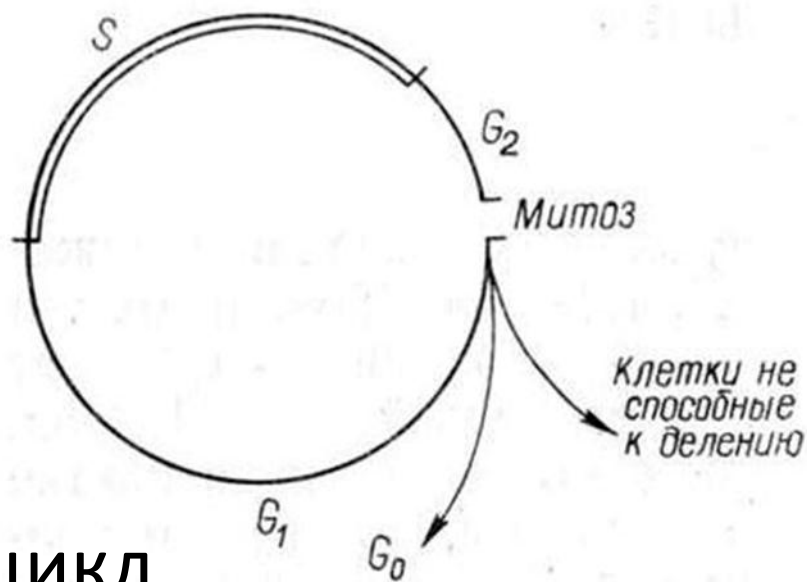
Наследственный материал

Хроматин

это одно из возможных структурно-функциональных состояний наследственного материала, характерное для неделящейся клетки

Хромосомы

возможное структурно-функциональное состояние наследственного материала встречающееся во время митотического деления клетки



Клеточный цикл

Химический состав хроматина (хромосом)

40% - ДНК,

60% - белков:

- ❖ 40% гистоновых белков (H1, H2а, H2в, H3, H4)
- ❖ 20% - негистоновых белков.



После утверждения в 20-х годах XX в. хромосомной теории наследственности в биологии **более сорока лет считали, что в нуклеопротеидной структуре хромосом генетическим материалом служат молекулы белка**. И лишь исследования 50-60-х гг. прошлого столетия доказали, что на самом деле хранение и передачу наследственной информации осуществляют нуклеиновые кислоты.

В 1869 г. швейцарский биохимик **Иоганн Фридрих Мишер** выделил из ядер клеток вещество, которое состояло из кислого и щелочного компонентов белковой природы. Он назвал это вещество нуклеином.

В 1889 г. немецкий гистолог **Рихард Альтман** обозначил кислый компонент нуклеина термином «нуклеиновая кислота».

В конце XIX в. немецкий биохимик **Альбрехт Коссель** расшифровал химический состав нуклеиновой кислоты, показав, что она содержит фосфорную кислоту, углевод и азотистые основания

**Иоганн
Фридрих
Мишер**
(1844-1895)

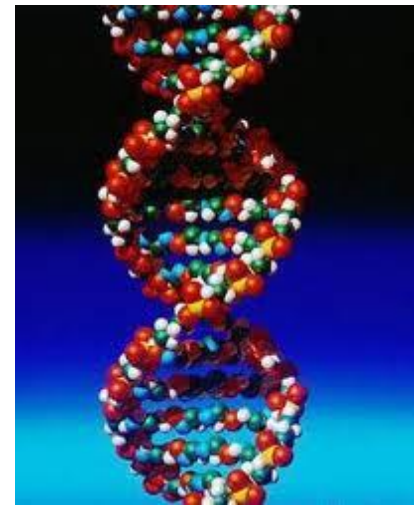


**Альбрехт
Коссель**
(1853-1927)



Нуклеиновые кислоты

Это природные высокомолекулярные органические биополимеры, обеспечивающие хранение и передачу наследственной информации.

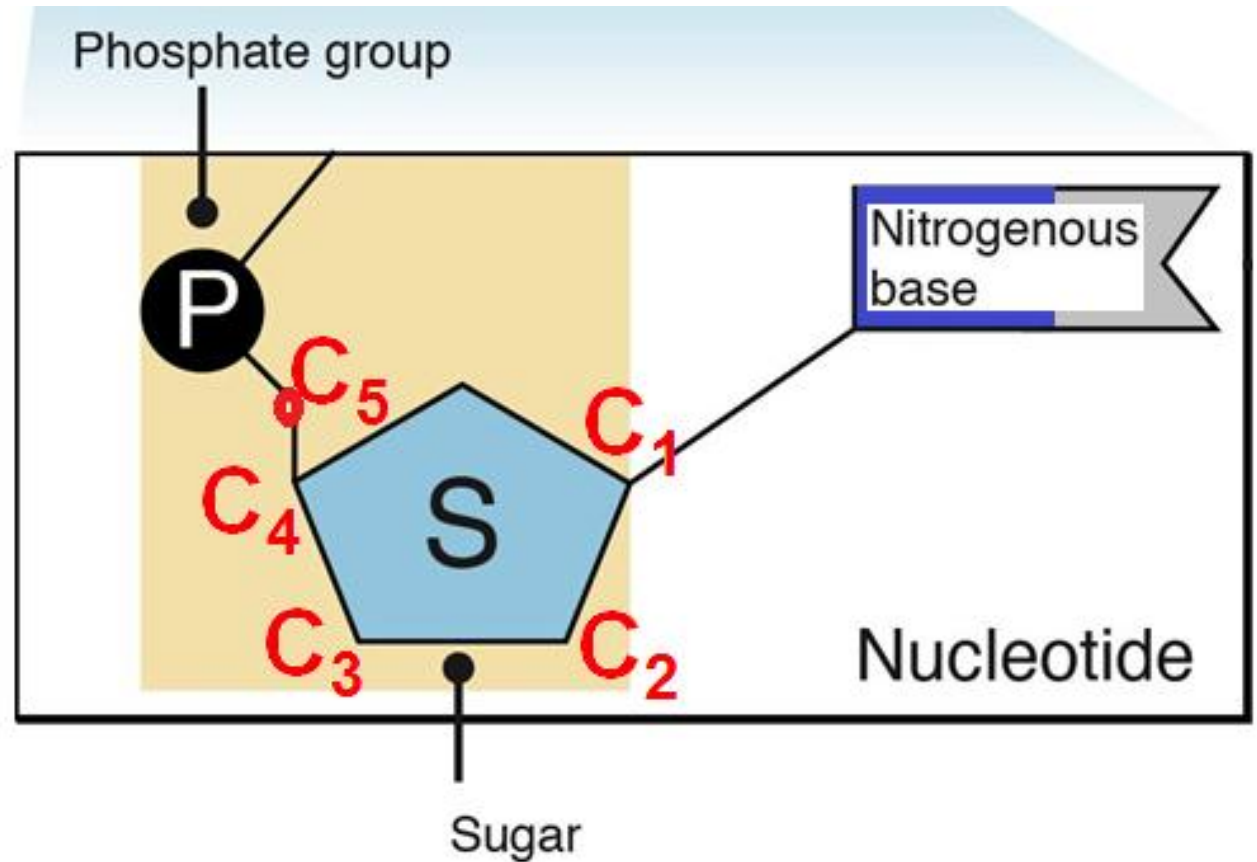
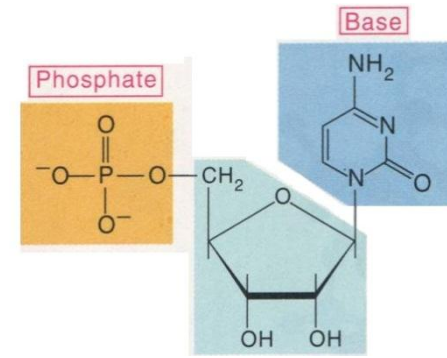


Ф. Левен, Д. Гулланд с сотрудниками (в цикле исследований, проведённых 1900-1932 гг.) установили, что **фосфорная кислота, углевод и азотистое основание соединены в блоки в виде мономеров – нуклеотидов**, расположенных вдоль линейной молекулы нуклеиновой кислоты.

- Нуклеиновая кислота, выделенная из ядер клеток, в качестве углевода содержит D-дезоксирибозу. Поэтому она получила название дезоксирибонуклеиновой кислоты – **ДНК**.
- Наряду с ядерной была выделена цитоплазматическая нуклеиновая кислота, содержащая в качестве углевода D-рибозу; она получила название рибонуклеиновой кислоты – **РНК**.

Строение нуклеотида

- Углевод
- Азотистое основание
- Остаток фосфорной кислоты

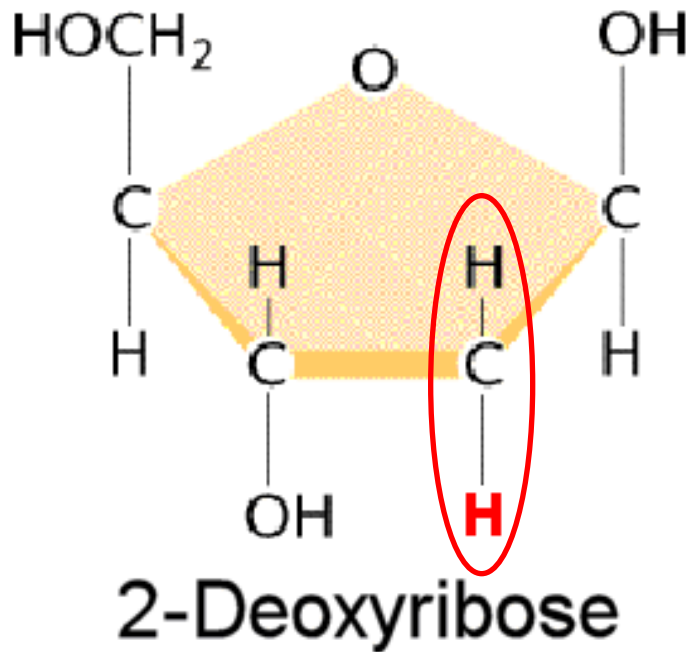


Углевод (сахар, рентоза)

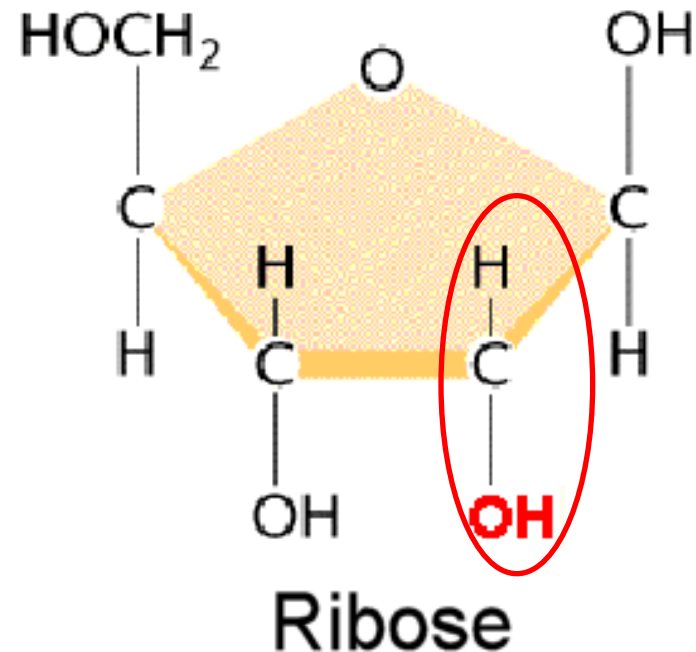
Две группы:

дезоксирибоза

рибоза



Только водород



Гидроксильная группа

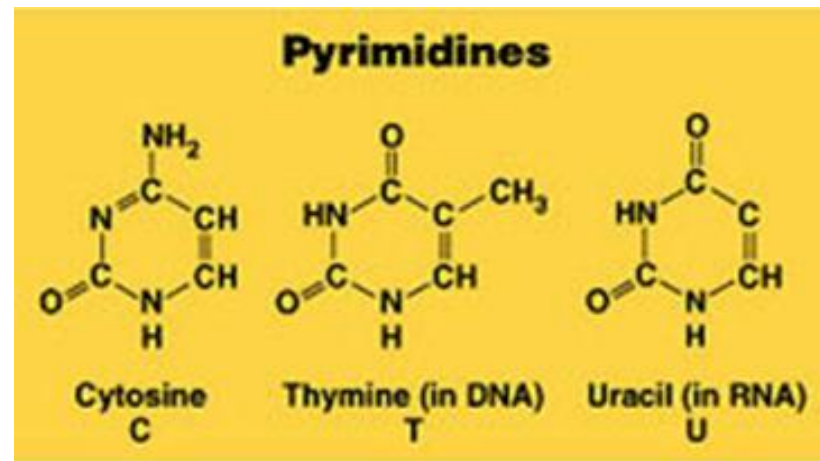
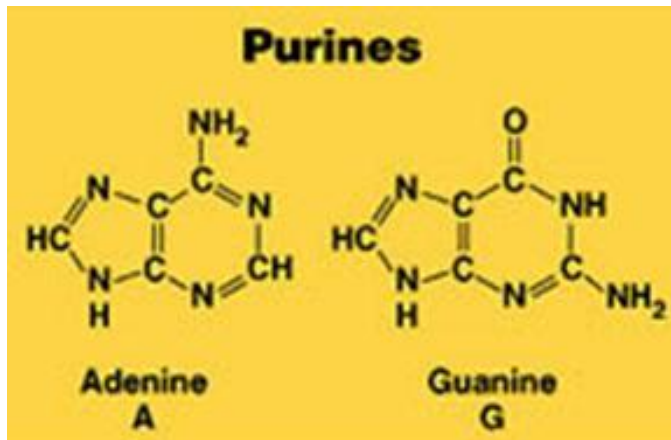
Азотистое основание

Пуриновые:

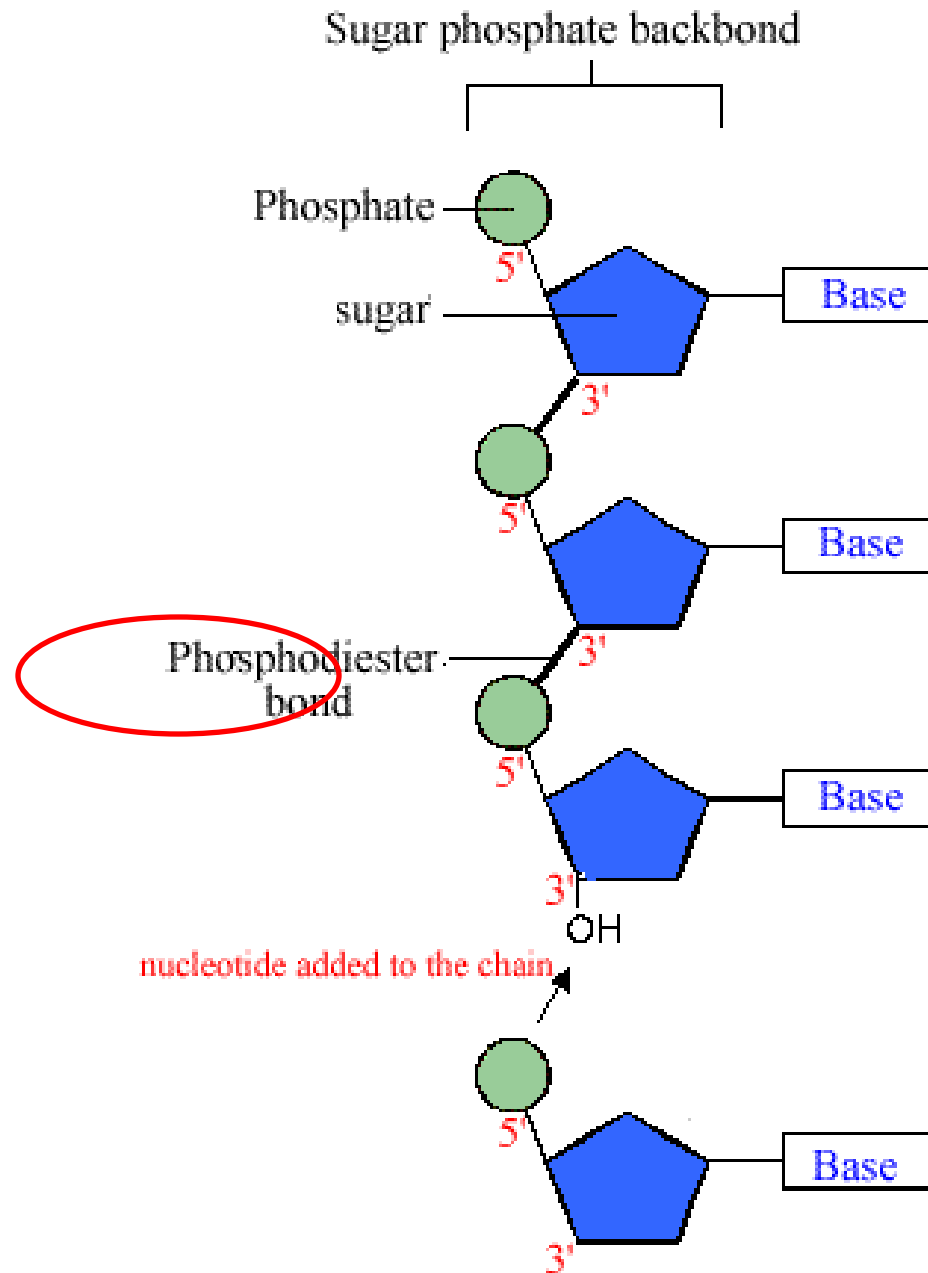
- *аденин*
- *гуанин*

Пиримидиновые:

- *тимин*
- *цитозин*
- *урацил*

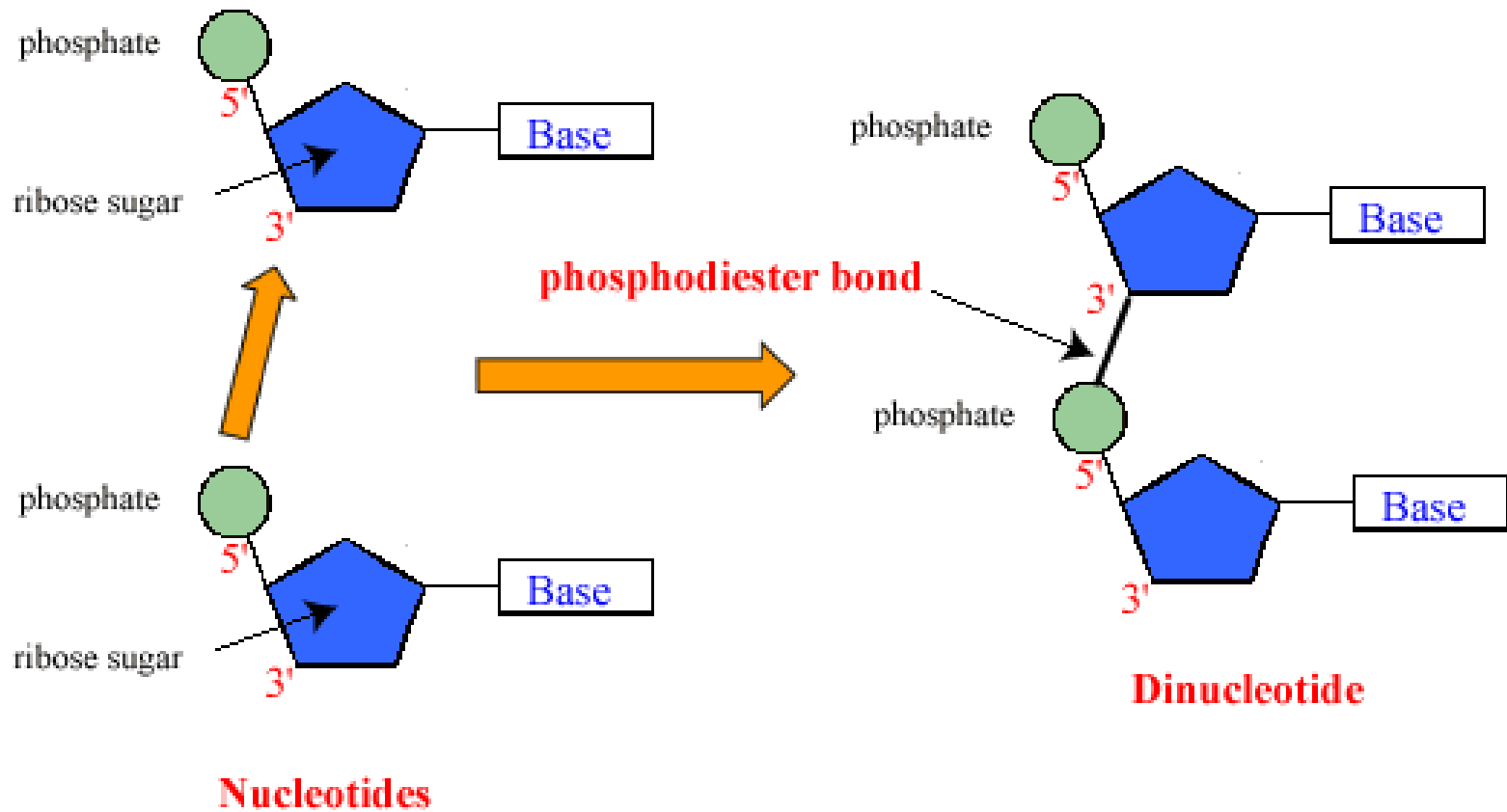


5' конец



3' конец

Polynucleotide formation



ДНК

двухцепочечный
высокомолекулярный
биополимер.

Является носителем
генетической
информации.

Мономер -
дезоксирибонуклеотид

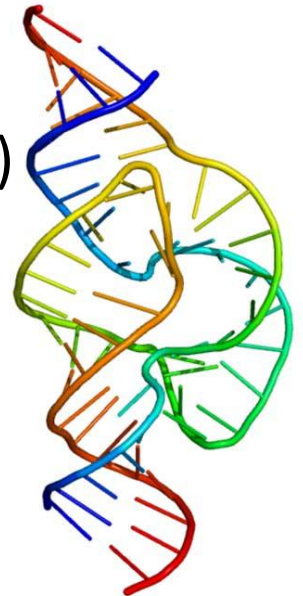


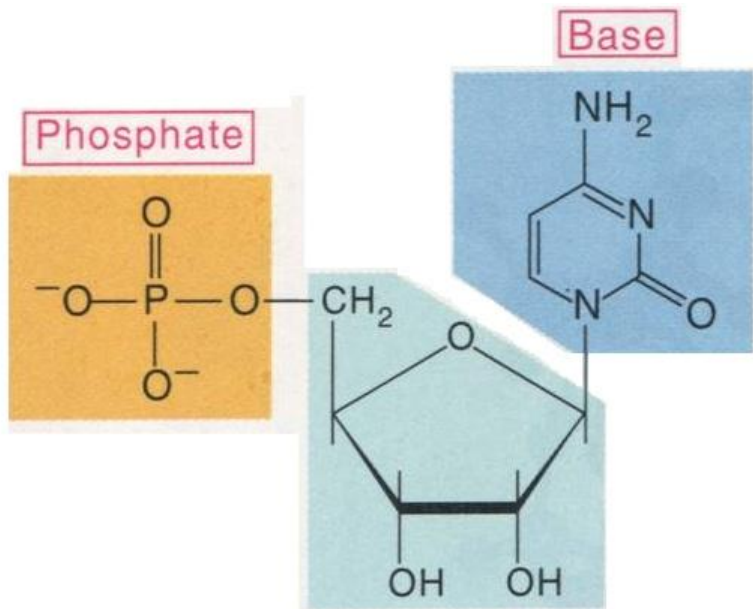
РНК

Одноцепочечный
высокомолекулярный
биополимер, мономером
которого является
рибонуклеотид.

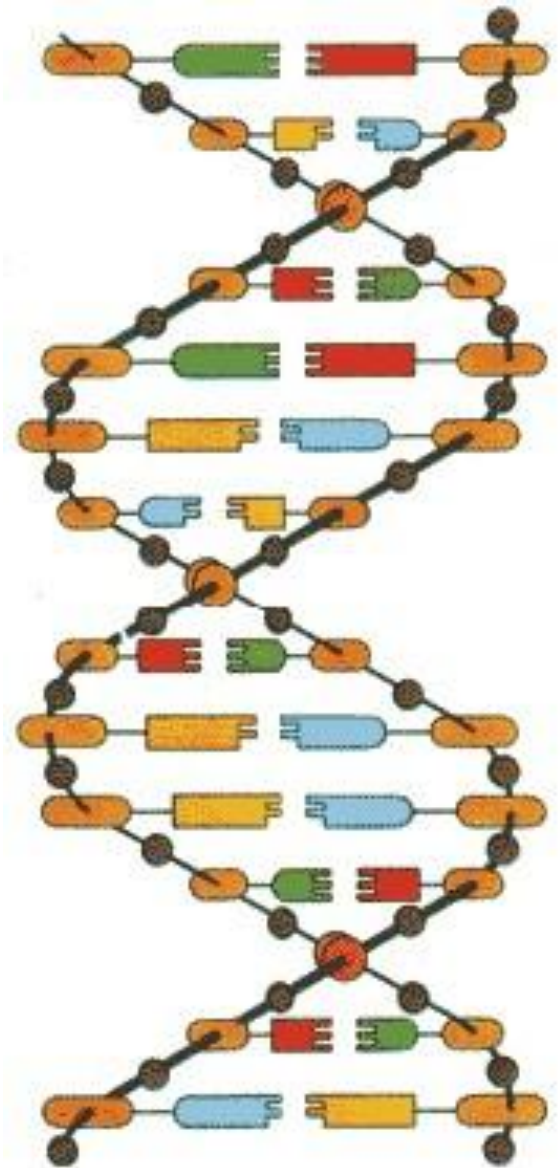
Виды РНК:

- Информационная или матричная (иРНК)
- Транспортная (тРНК)
- Рибосомальная (рРНК)



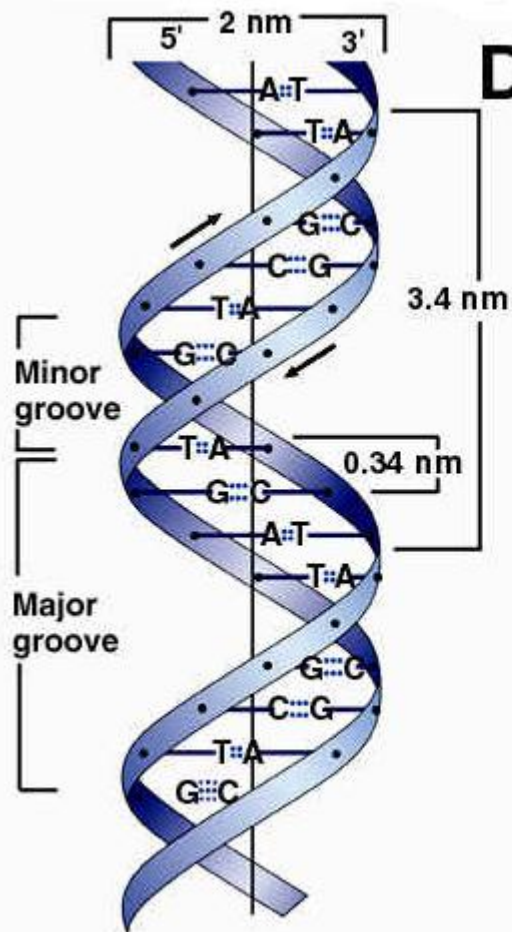


Молекула ДНК

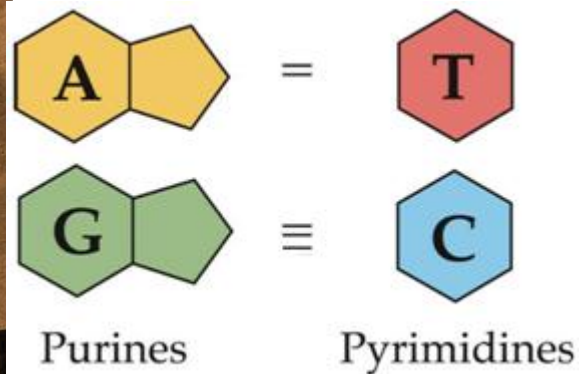
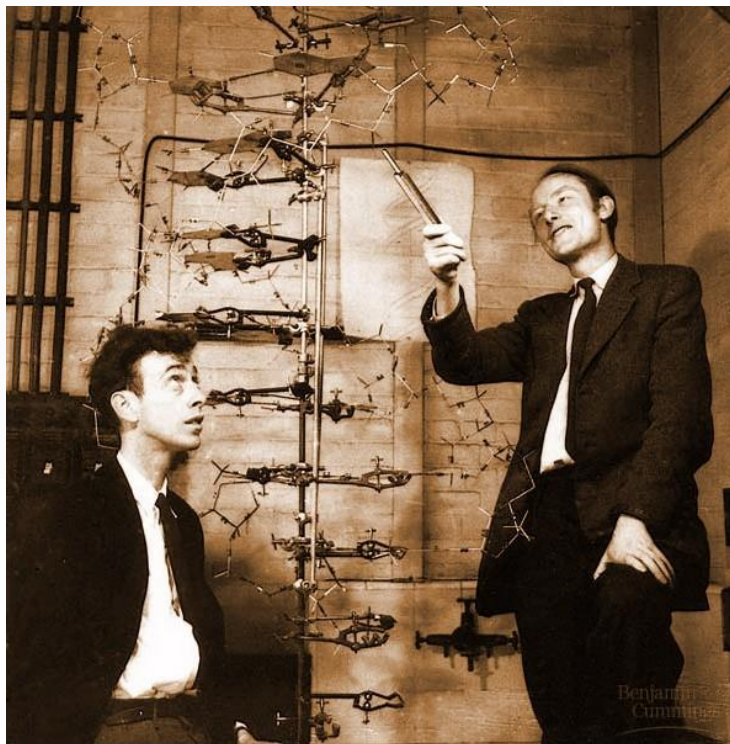


Вторичная структура ДНК

DNA Double-Helix Model



Описана в 1953
James **Watson** и
Francis **Crick**

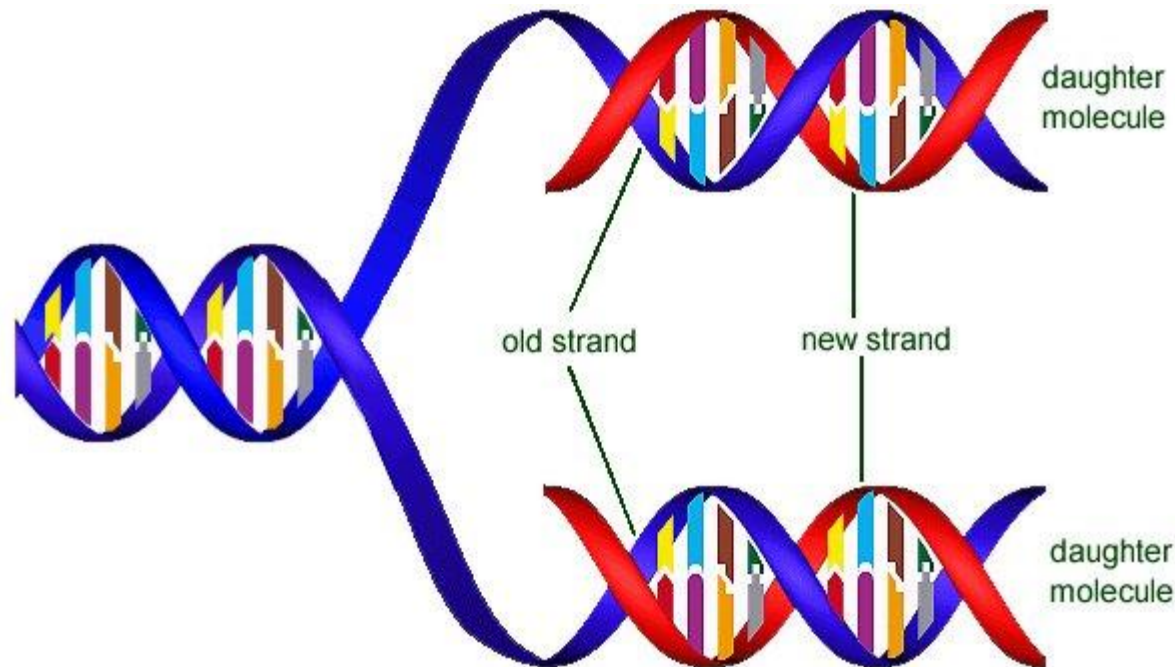


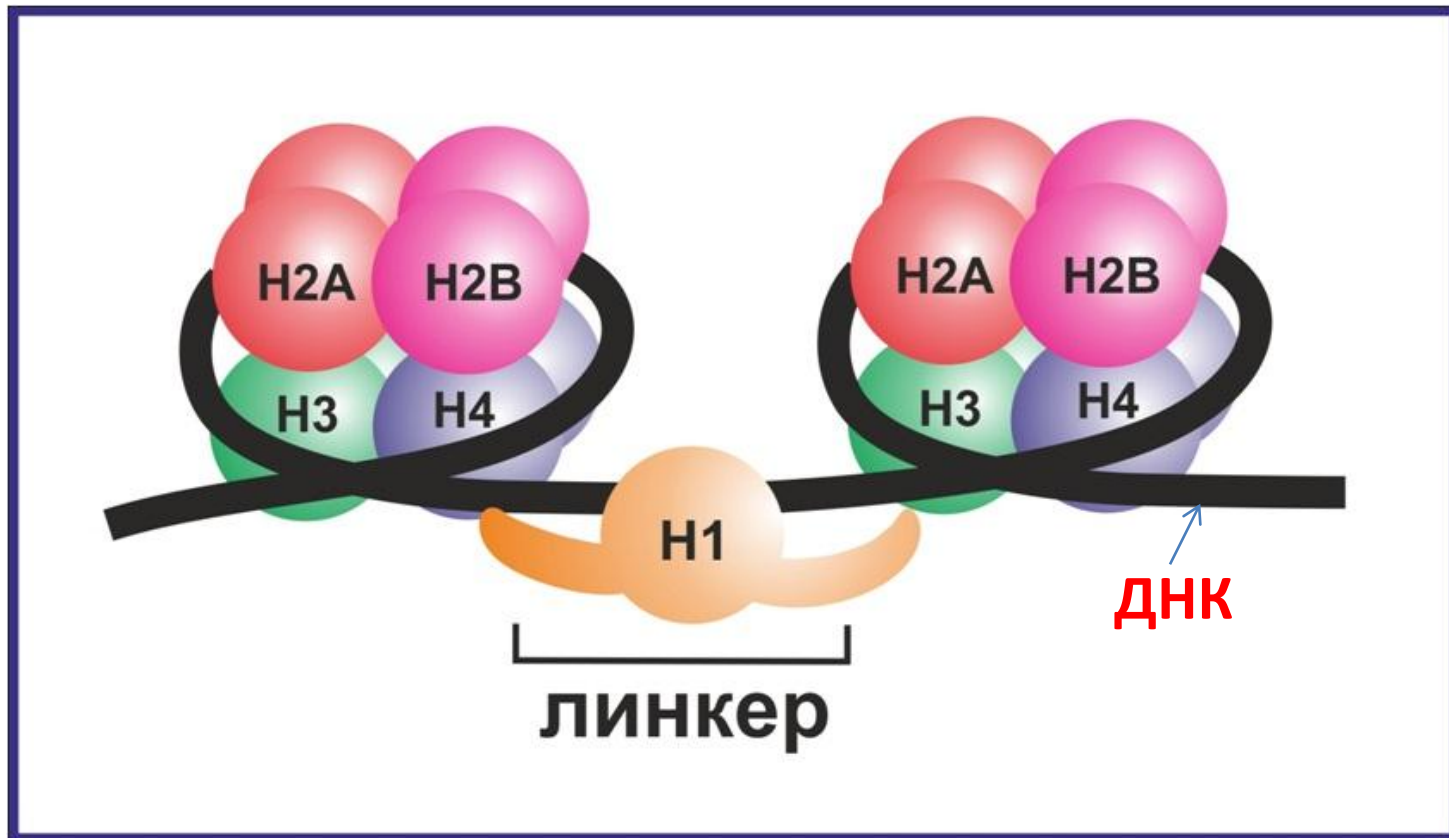
Свойства ДНК

1. *репликация*
2. *репарация*

Функции ДНК:

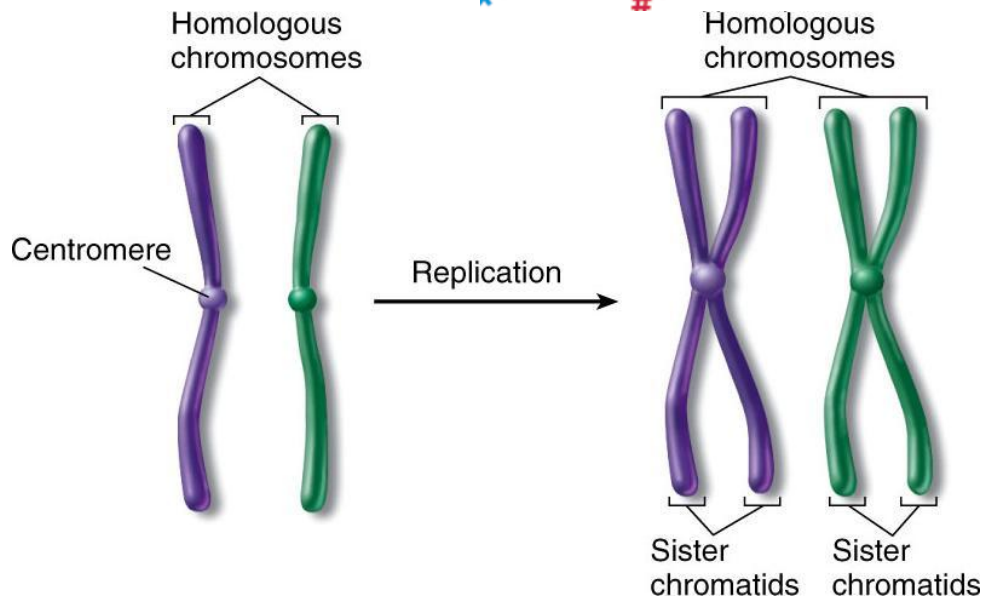
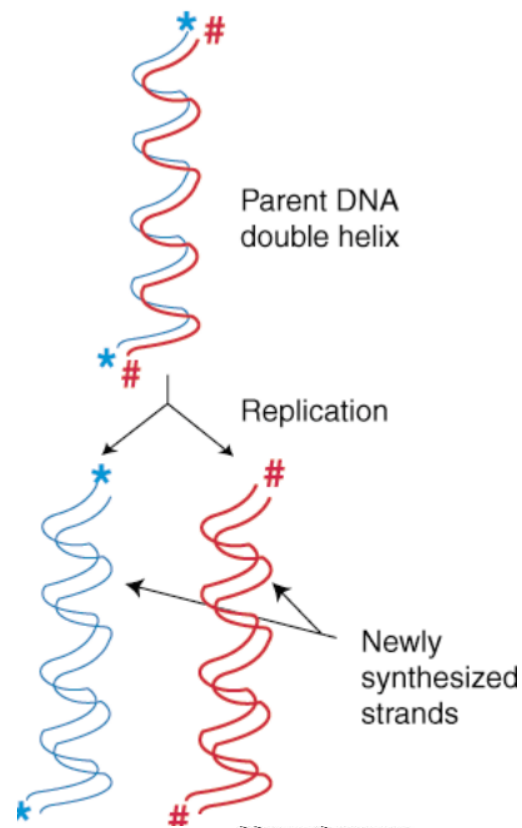
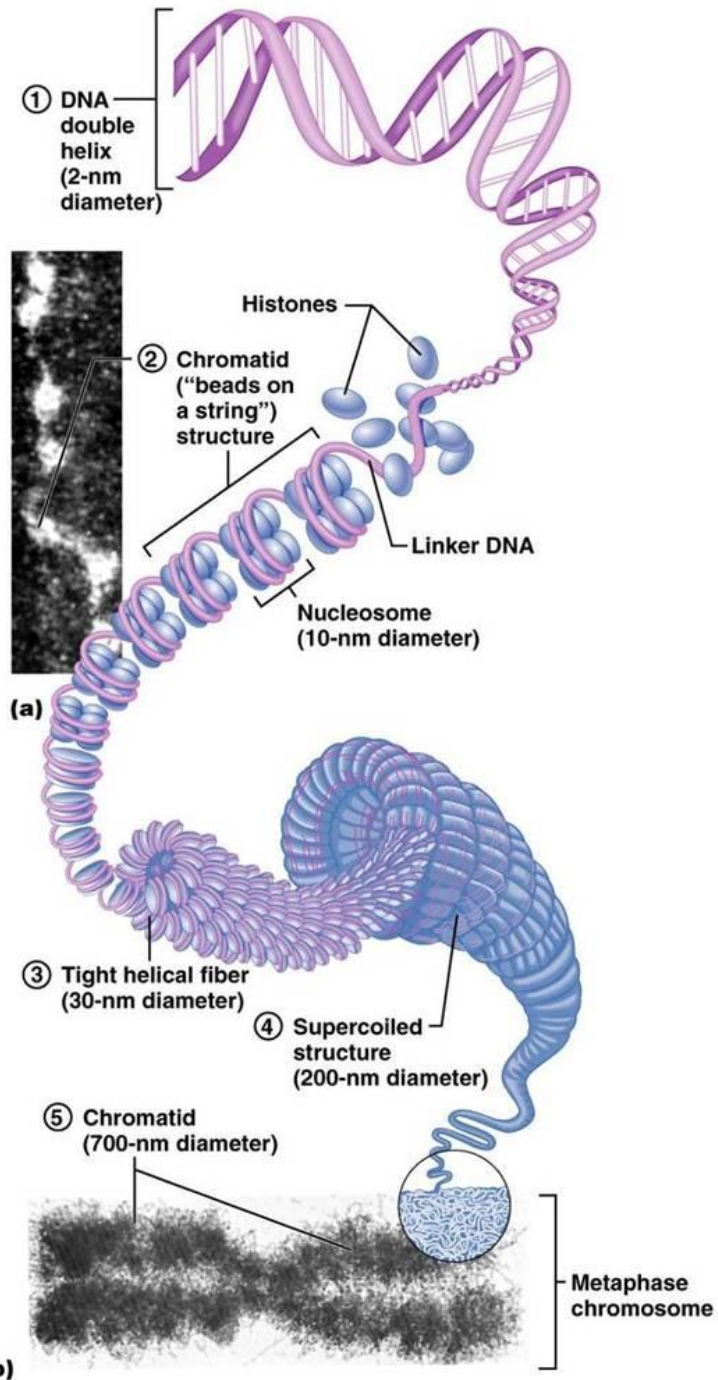
- *хранение,*
- *передача,*
- *реализация*





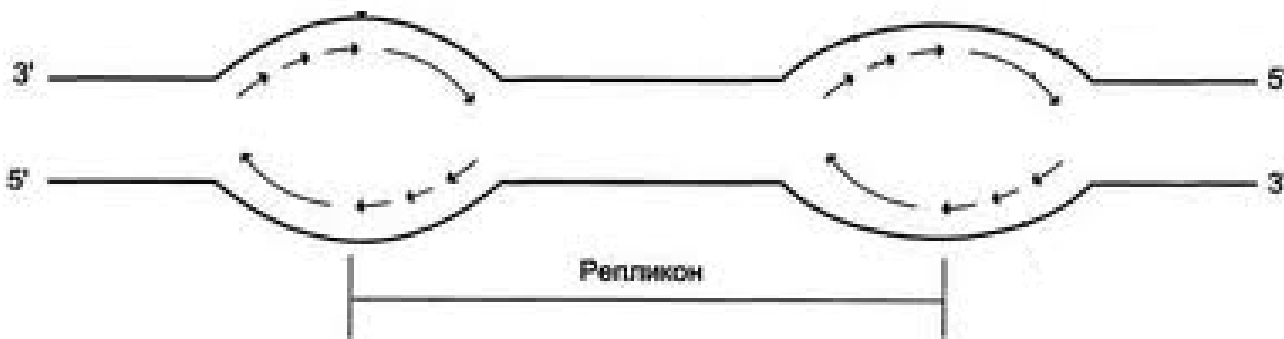
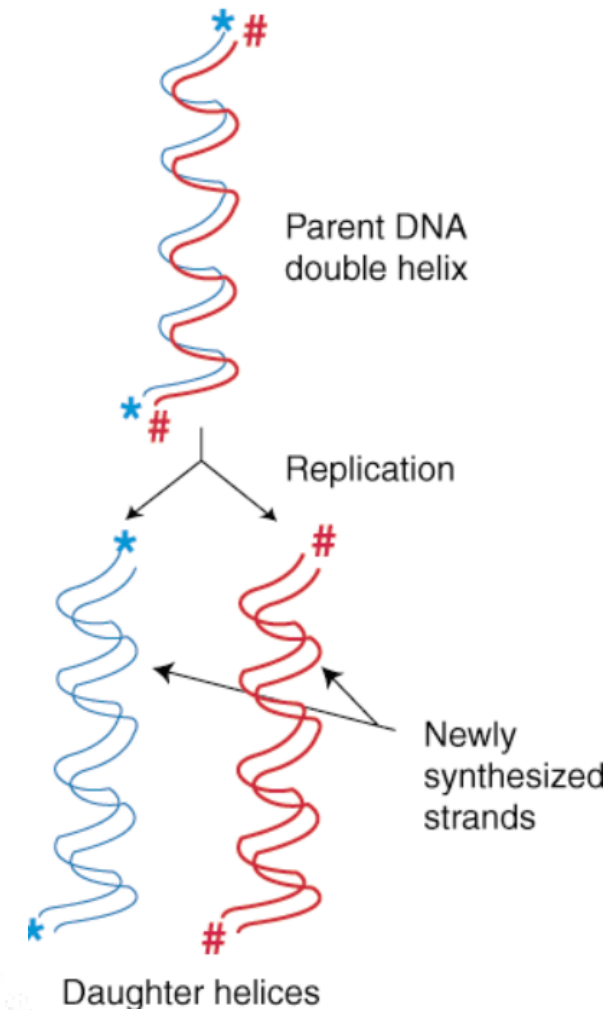
Что отвечает за хранение и передачу наследственной информации: ДНК, РНК или белок?

Хранение генетической информации



Репликация.

— синтез дочерней молекулы ДНК, идущий во время синтетической (S) фазы жизненного цикла клетки на матрице родительской молекулы ДНК.



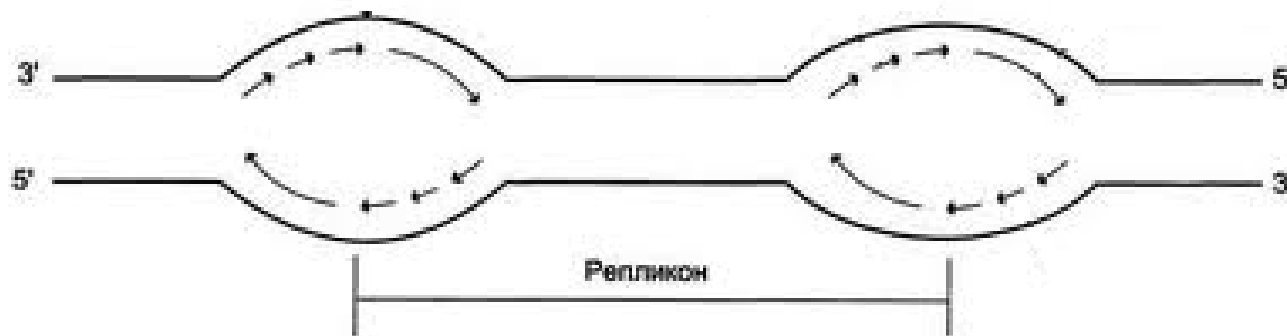
Единица репликации – репликон. Это участок молекулы ДНК между двумя точками, где в данный момент идет репликация. У прокариот один репликон, у эукариот – тысячи.

Матрица для репликации – материнская цепь ДНК - кодогенная.

Продукт репликации – дочерние цепи ДНК.

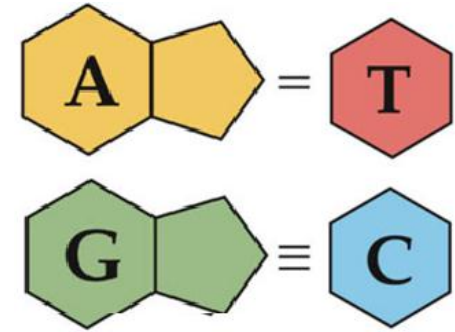
Когда и где происходит репликация – в синтетический период интерфазы

Биологическое значение репликации – обеспечение непрерывности хромосом, точная передача информации в дочерние



Принципы репликации:

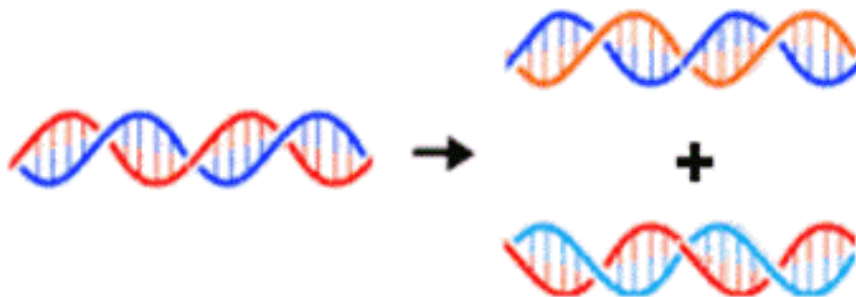
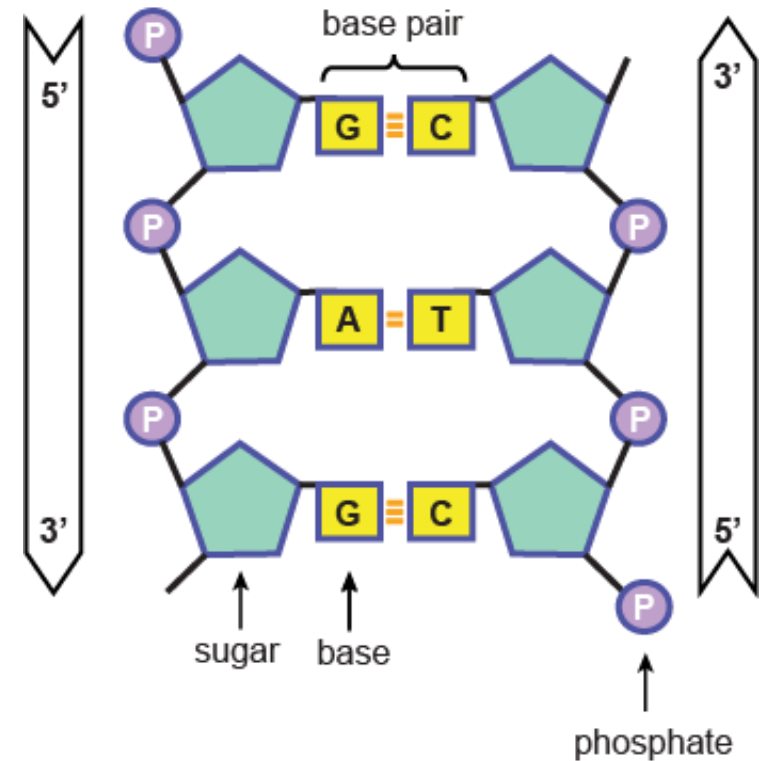
1. Принцип комплементарности



2. Принцип антипараллельности

3. Принцип полуконсервативности.

4. Матричный принцип

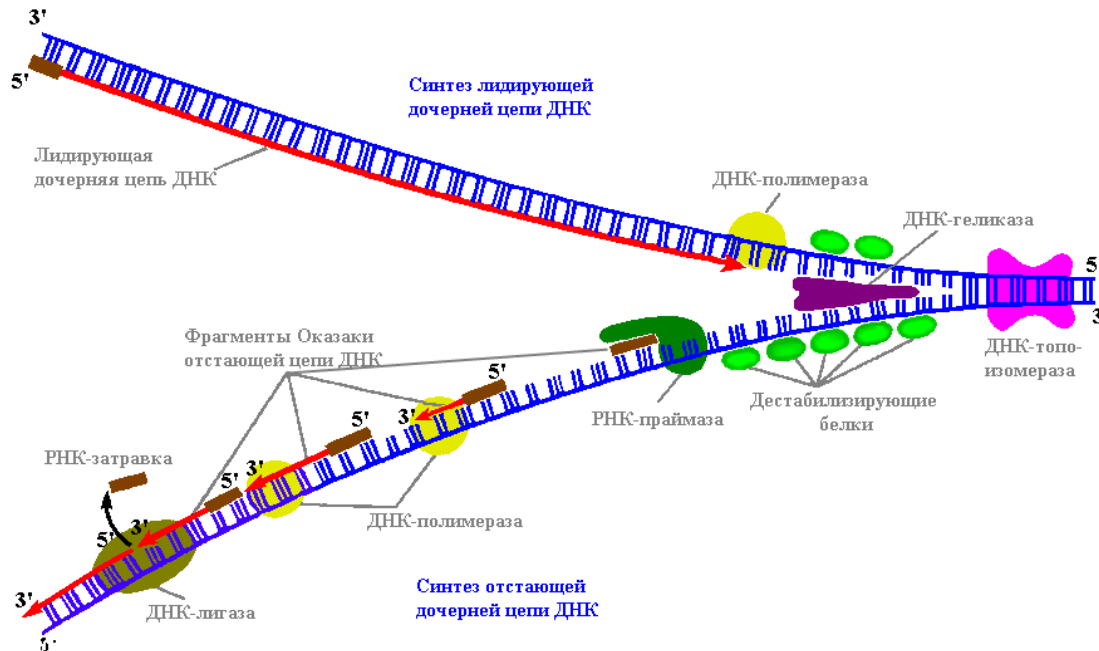


Условия необходимые для репликации

В ядре должны быть:

1. **Нуклеотиды:** дезоксирибонуклеотид трифосфаты – дАТФ, дГТФ, дЦТФ, дТТФ (из нуклеоплазмы)
2. **Энергия АТФ**
3. **Ферменты:**
 - **Праймаза** - фермент, необходимый для образования РНК – праймера.
 - **РНК-праймер** затравка для репликации.
 - **ДНК-полимеразы (I,II,III)** для синтеза ДНК.
 - **ДНК - топоизомераза (гираза)** блокирует одну из нитей ДНК и разрывает фосфатидную перемычку в одной из ее цепей.

- **Геликаза** разрывает водородные связи в двухцепочечной молекуле ДНК и раскручивает нить.
- **ДСБ** - ДНК-связывающий белок, который обволакивает раскрученные нити ДНК и препятствует их соединению.
- **Рибонуклеаза H** удаляет затравки из вновь синтезированной нити.
- **ДНК-лигаза** сшивает новые нити.



Этапы репликации:

1. Инициация -

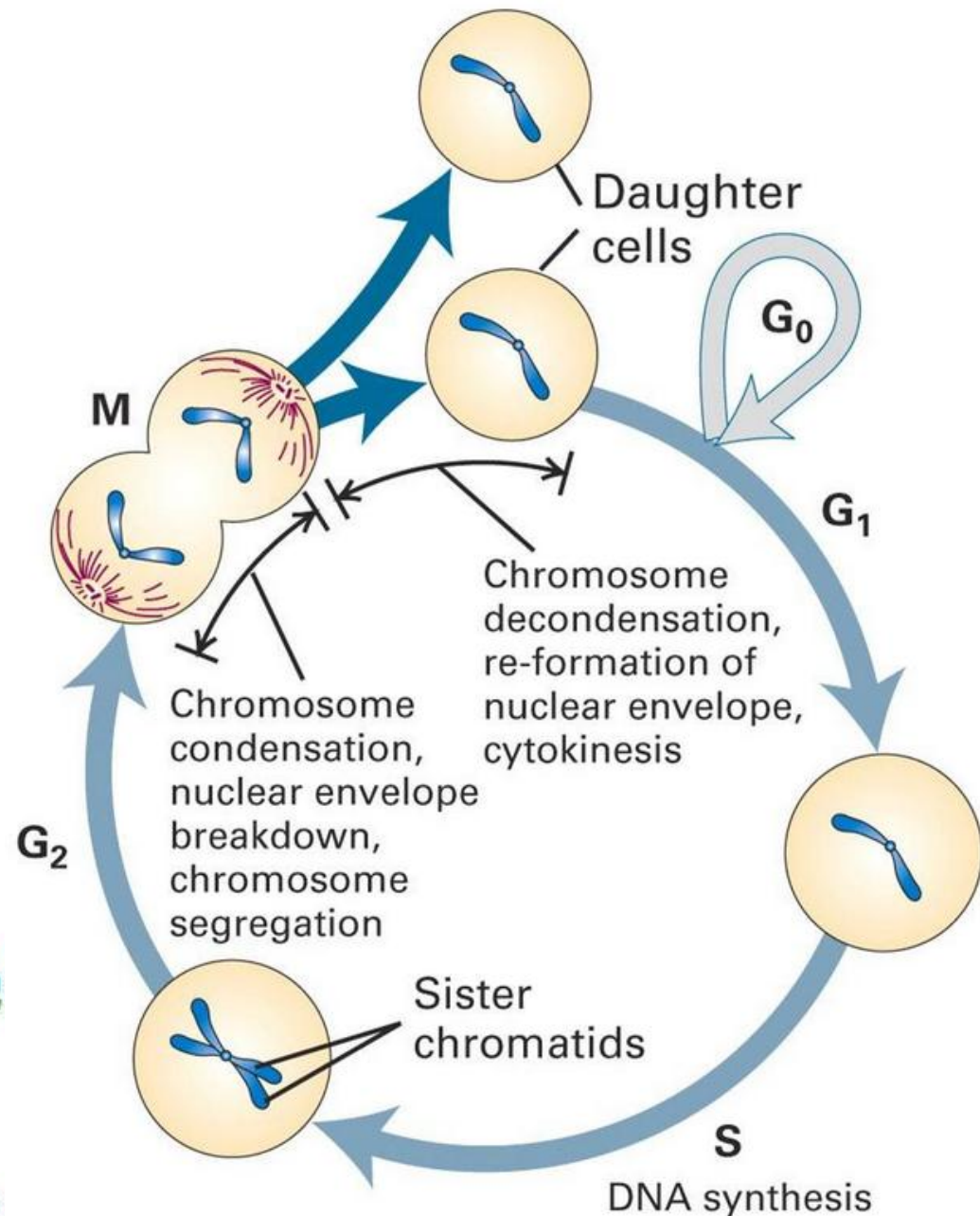
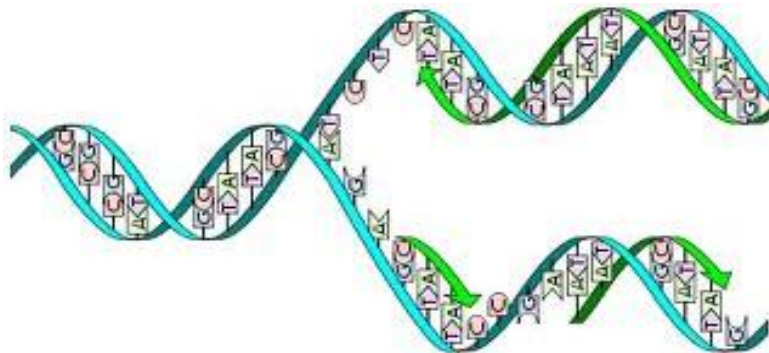
начало

2. Элонгация –

построение новой
цепочки

3. Терминация -

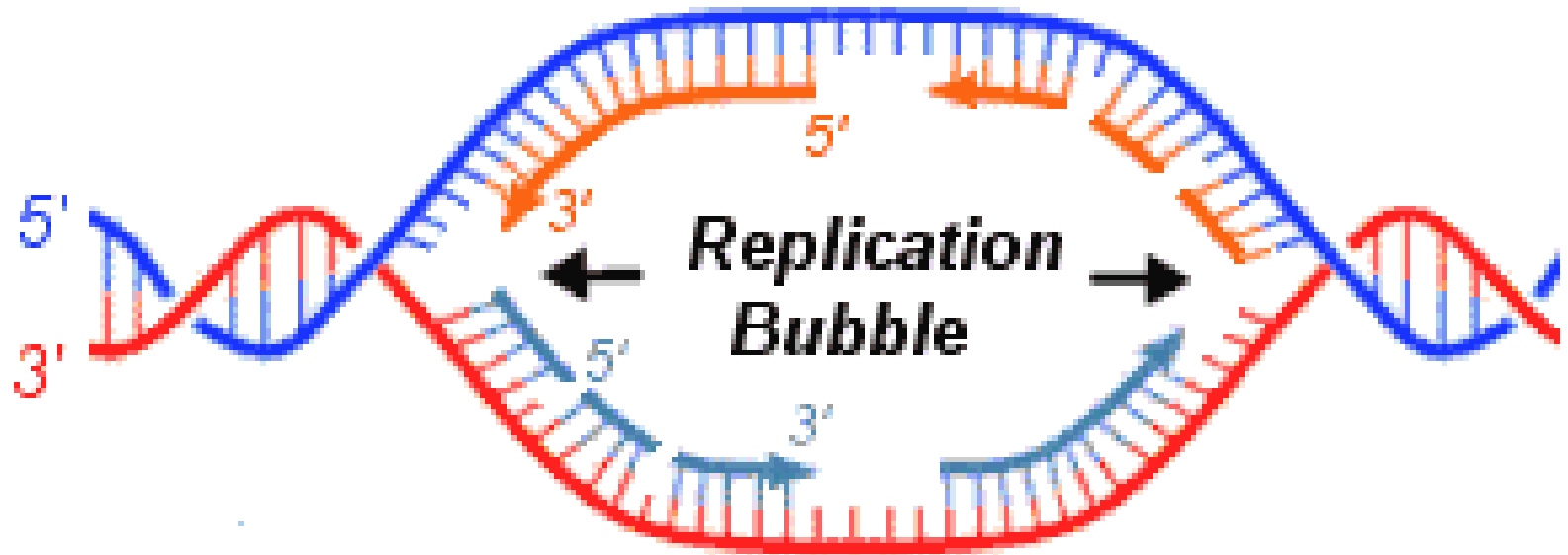
окончание



Инициация

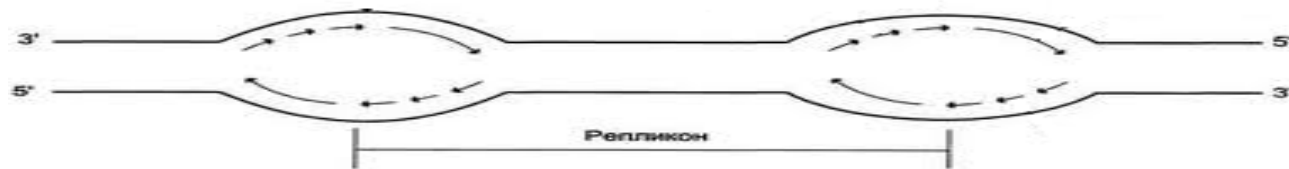
Фермент *ДНК-топоизомераза (гираза)* блокирует одну из нитей ДНК и разрывает фосфатидную перемычку в одной из ее цепей, а фермент *геликаза* разрывает водородные связи в двухцепочечной молекуле ДНК, используя энергию АТФ для расплетения двойной спирали ДНК. Как только нити ДНК разошлись *ДСБ* обволакивает их и препятствует их скручиванию. В результате этого в месте раскрутки «вилка репликации», которая имеет вид «глазка».

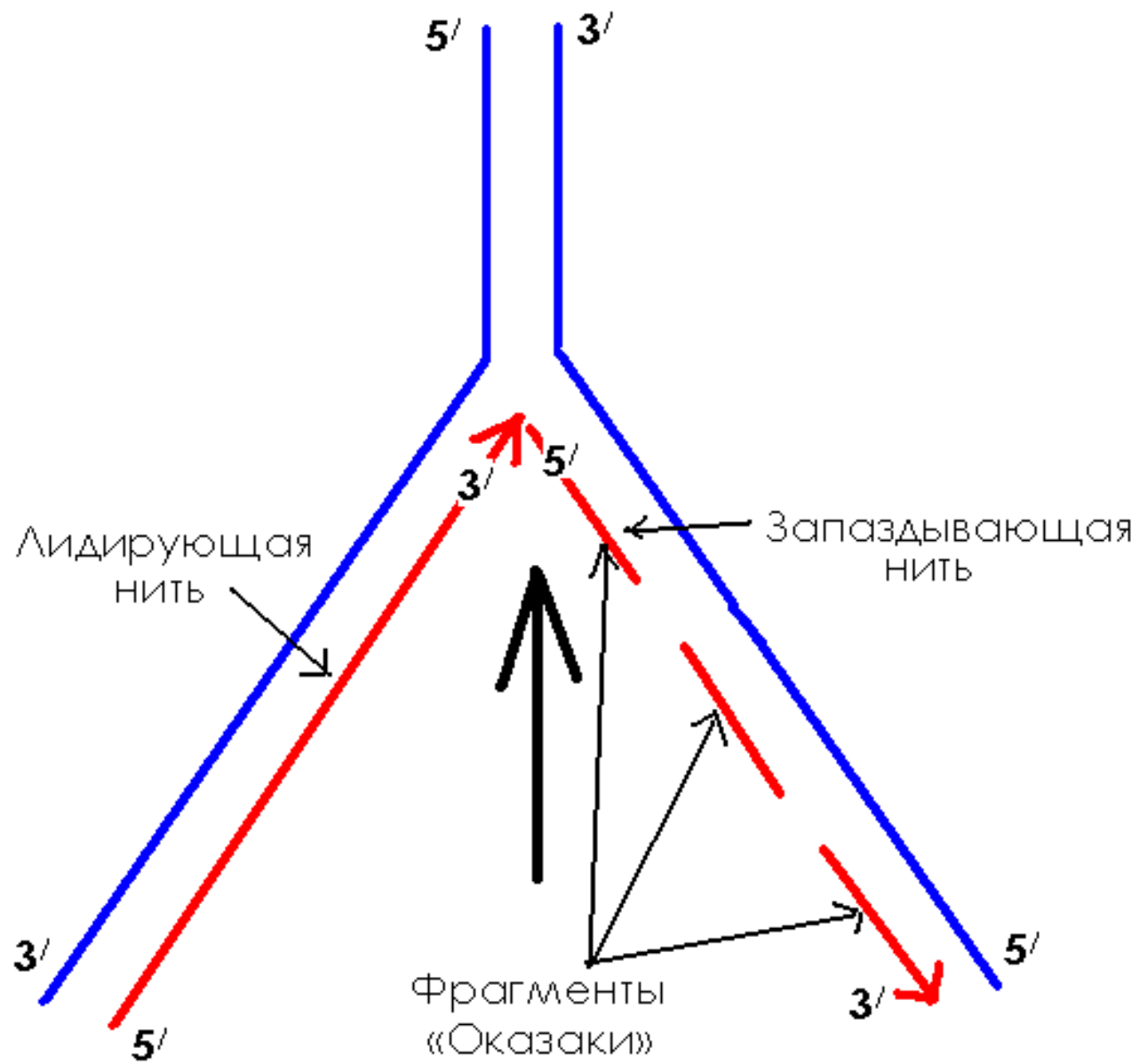
Репликативная вилка – это часть молекулы ДНК, в которой в данный момент осуществляется синтез новой ДНК.

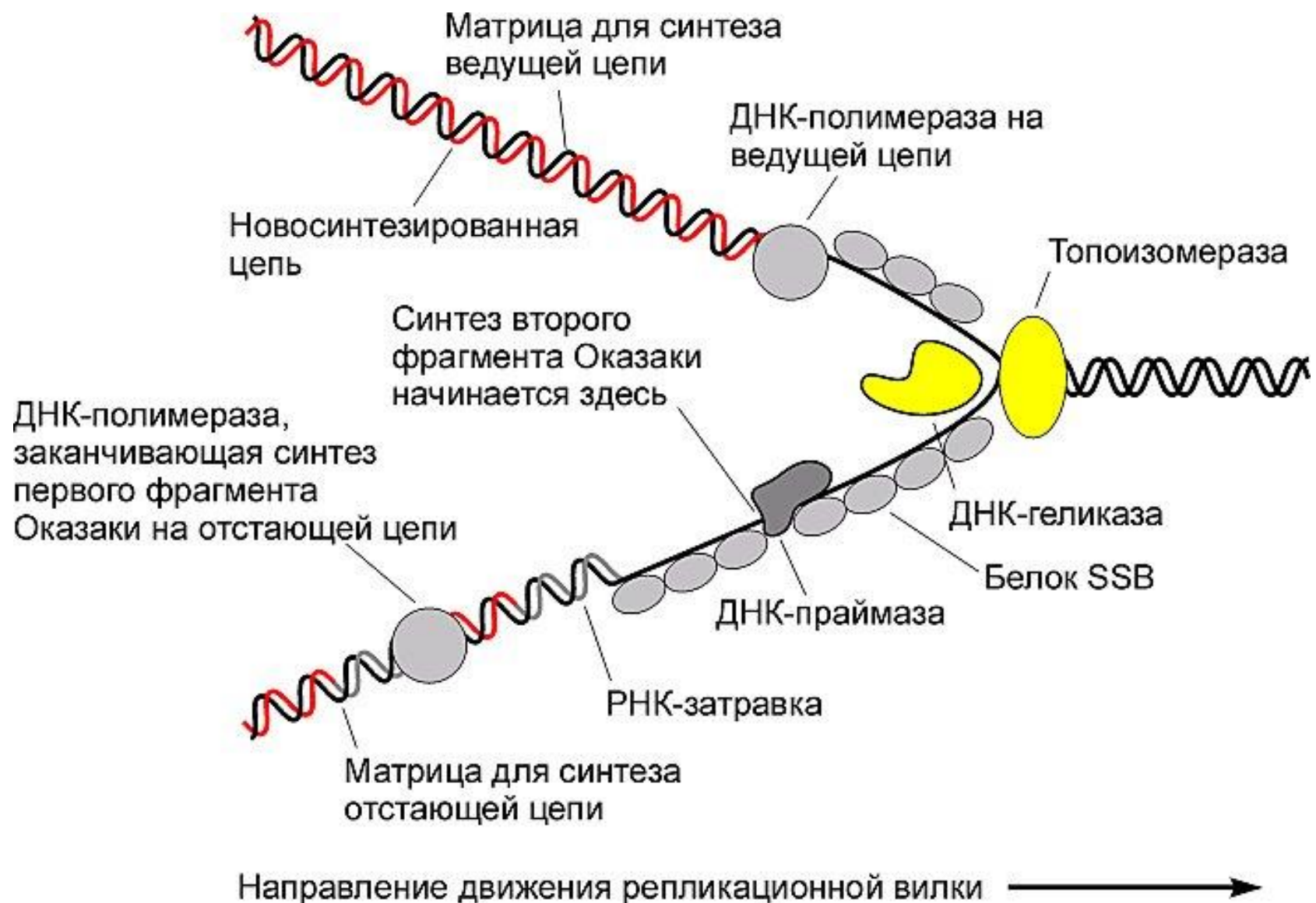


Элонгация

Синтез дочерней цепи на материнской цепи идет в направлении *от 5' к 3'/концу* - антипараллельно. Синтез начинается с *РНК-праймера*, который, представляет собой короткий набор рибонуклеотидов и обеспечивает прикрепление к точке инициации *ДНК-полимеразы*. *ДНК-полимеразы* начинают встраивать нуклеотиды по принципу комплементарности. Нить на которой процесс синтеза ДНК направлен к вилке репликации и идет непрерывно называется *лидирующей*. Вторая нить называется *запаздывающей*, т.к. процесс синтеза идет фрагментами Оказаки. Каждый фрагмент начинается с праймера и заканчивается точкой терминации. Несмотря на то, что синтез в каждом отдельном фрагменте идёт «назад» от «вилки репликации» удлинение вновь синтезированной цепочки направлено к «вилке».



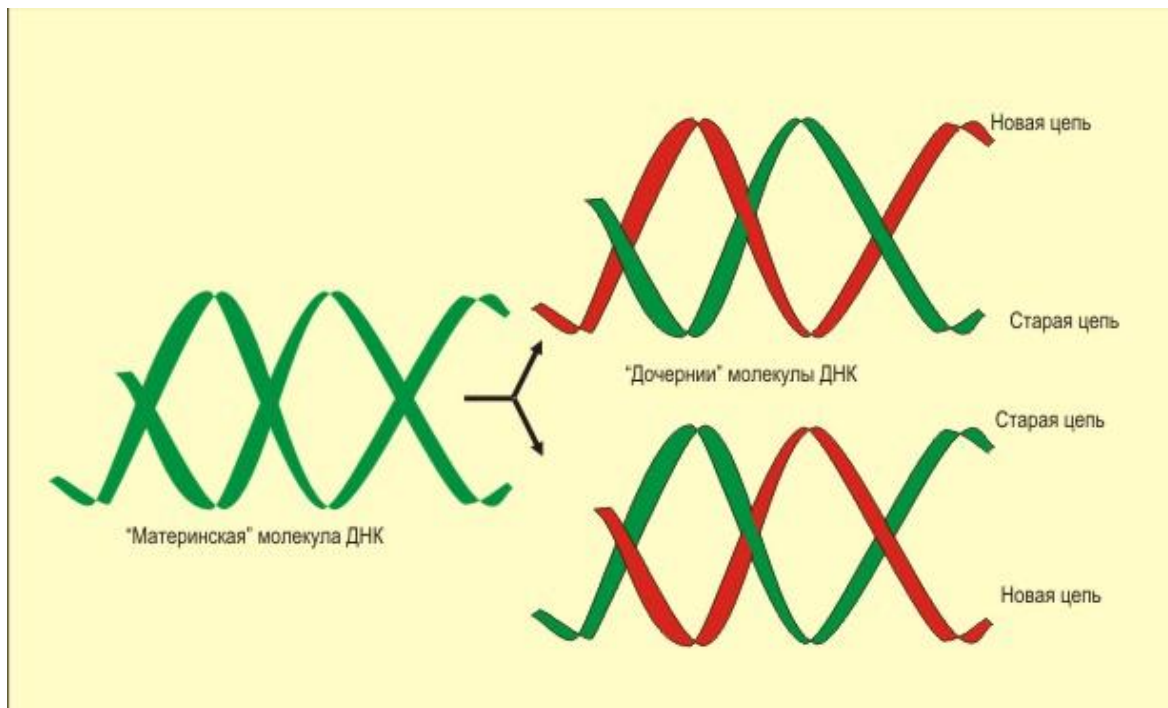




Терминации

Процесс синтеза идет до точки терминации (УАА, УАГ, УГА).

Рибонуклеаза Н удаляет затравки, а *лигаза* сшивает фрагменты в единую цепь.



Модификация

Пострепликативная репарация – один из важных моментов модификации новых молекул ДНК, когда происходит ***проверка*** дочерних нитей по материнской и ***исправление ошибок репликации***.

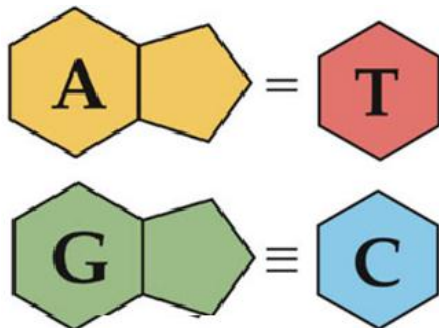
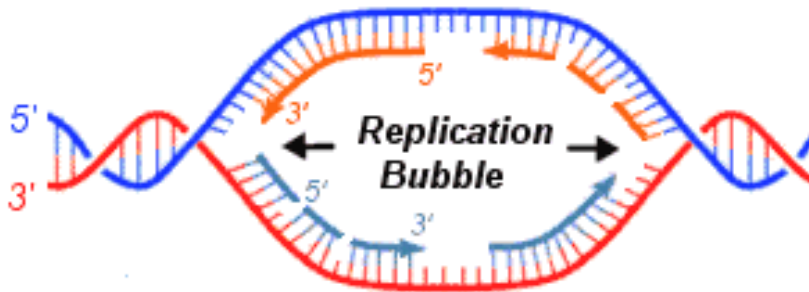
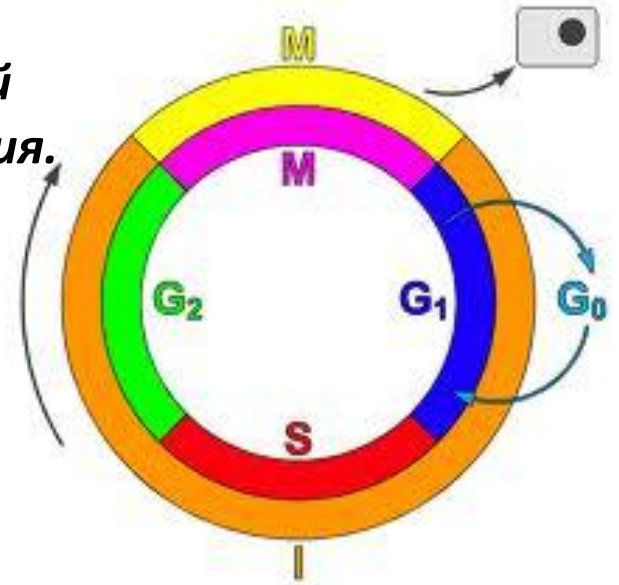
Лекция 2

Размножение как основное свойство живого.

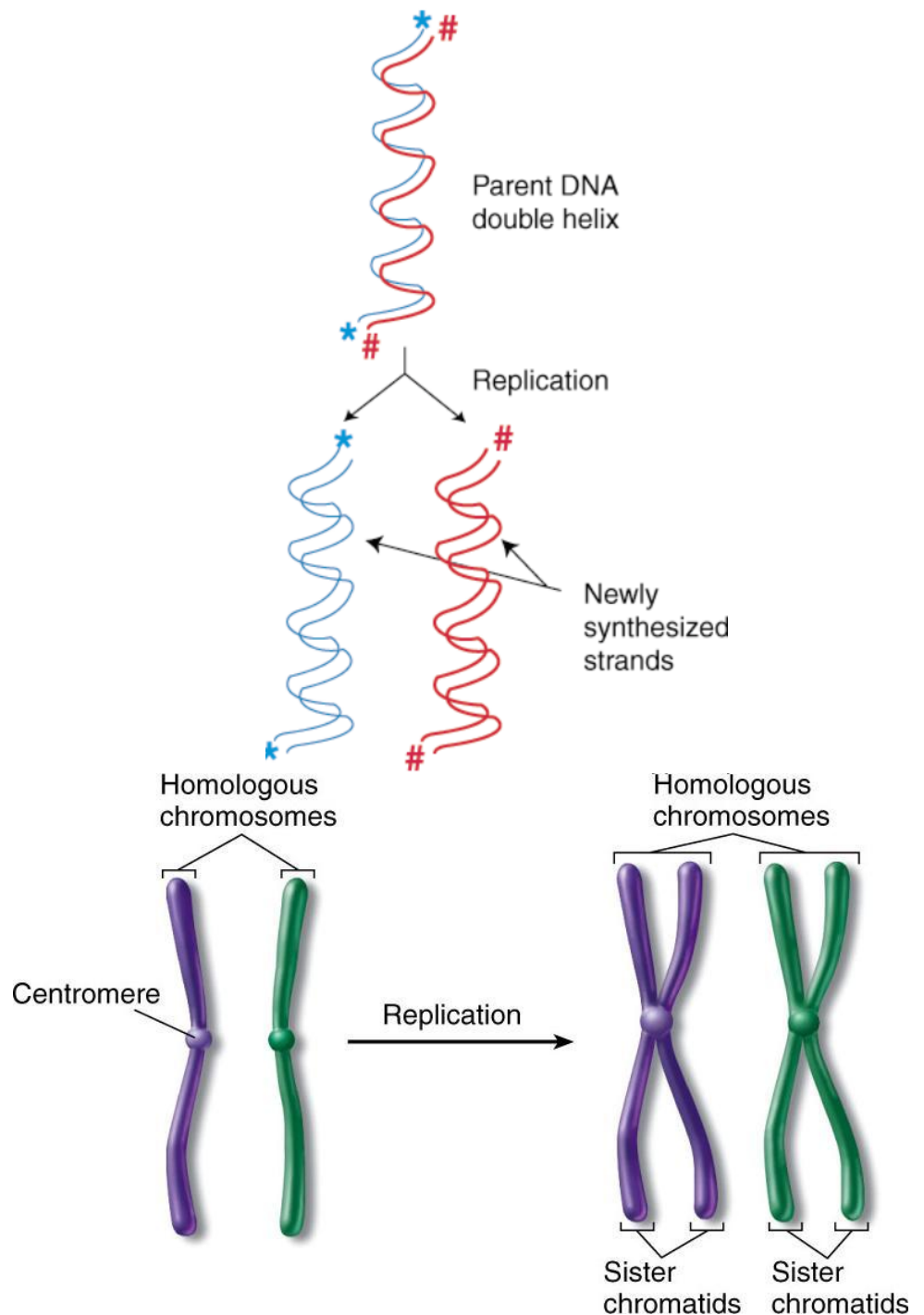
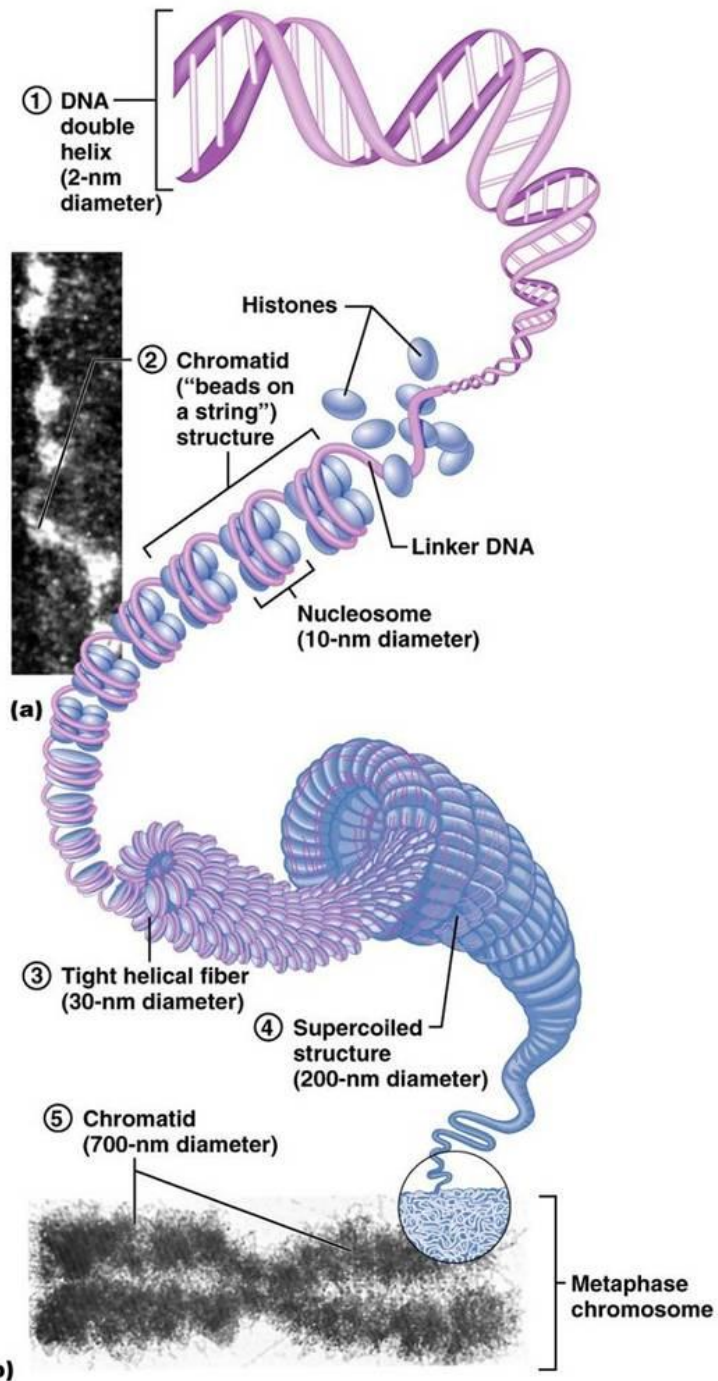
Размножение на клеточном уровне. Жизненный цикл клетки, характеристика периодов, регуляция.

Процессы репликации и репарации в ходе жизненного цикла. Понятие апоптоза.

Митоз, мейоз, амитз.

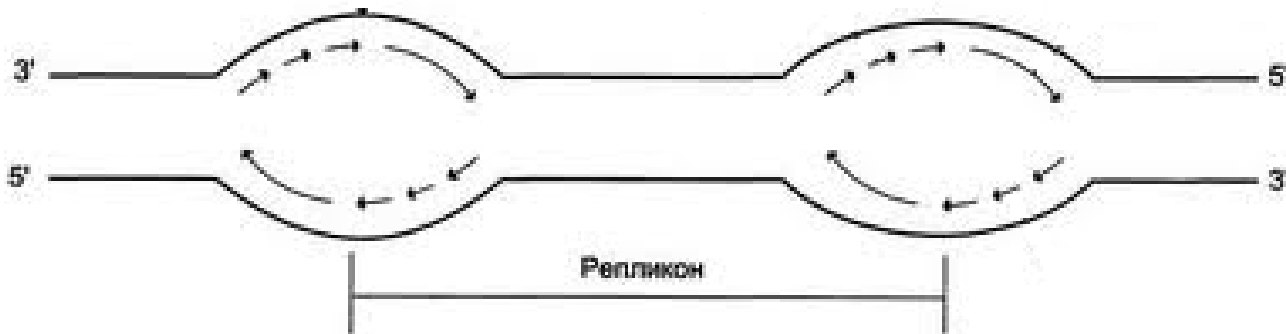
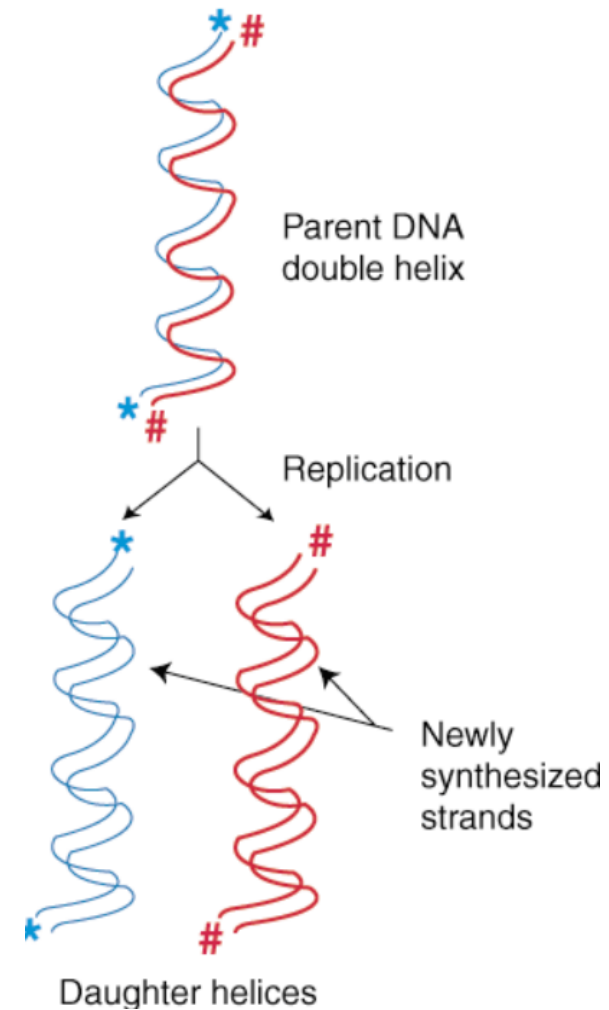


- Хранение генетической информации: репликация и репарация.
- Передача генетической информации на клеточном уровне: митотический и жизненный цикл. Мейоз.
- Регуляция митотического цикла.



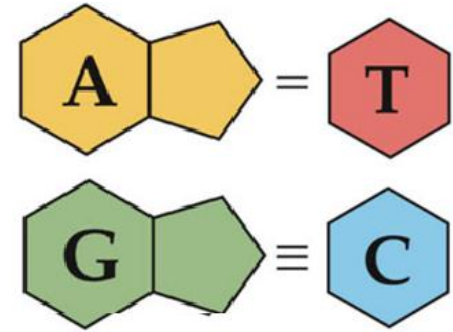
Репликация.

- синтез дочерней молекулы ДНК, идущий во время синтетической (S) фазы жизненного цикла клетки на матрице родительской молекулы ДНК.
- **Единица репликации – репликон.**



Принципы репликации:

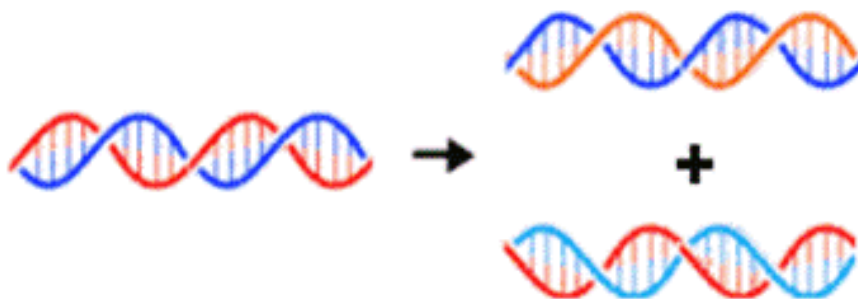
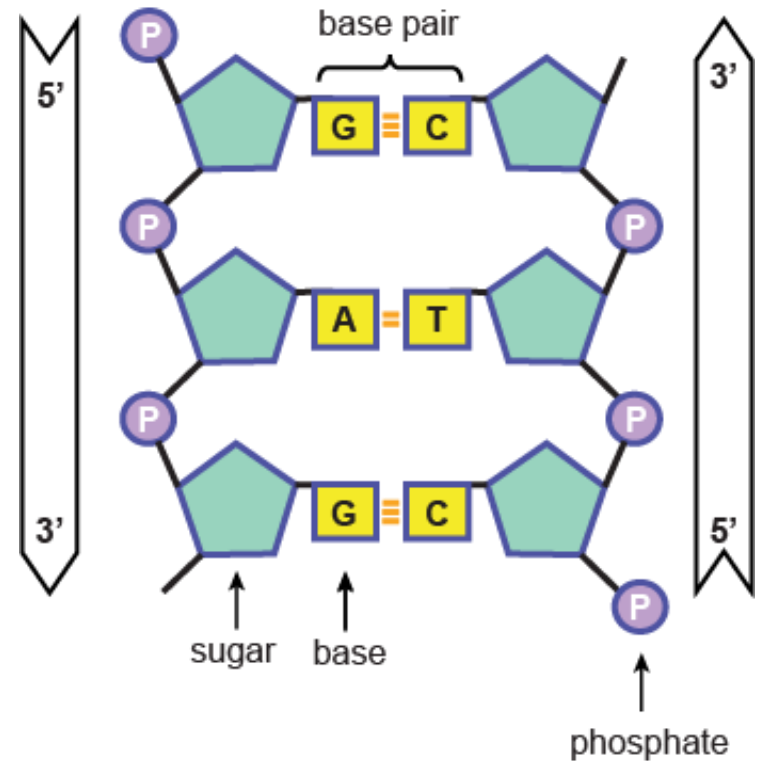
1. Принцип комплементарности



2. Принцип антипараллельности

3. Принцип полуконсервативности.

4. Матричный принцип



Этапы репликации:

1. Инициация -

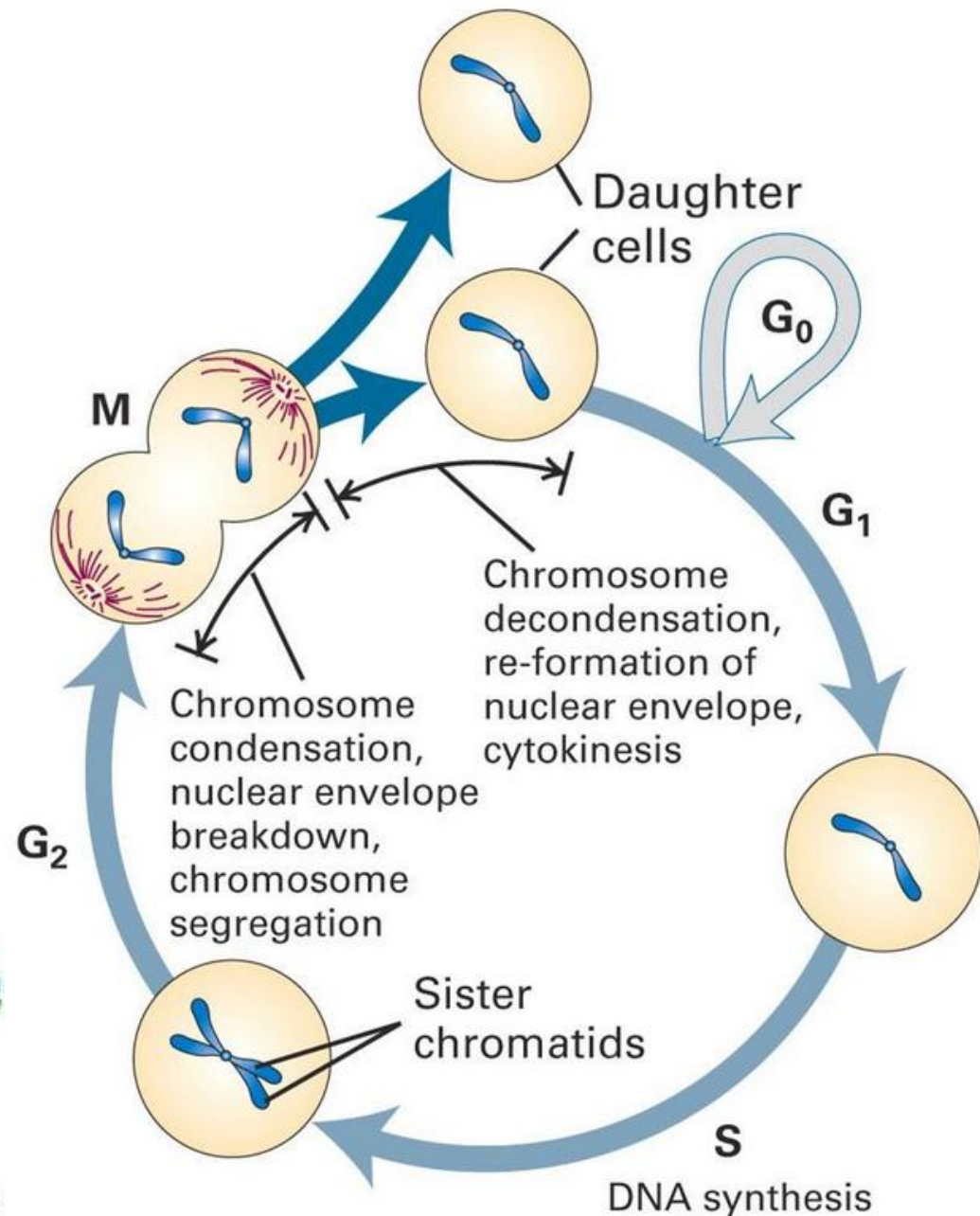
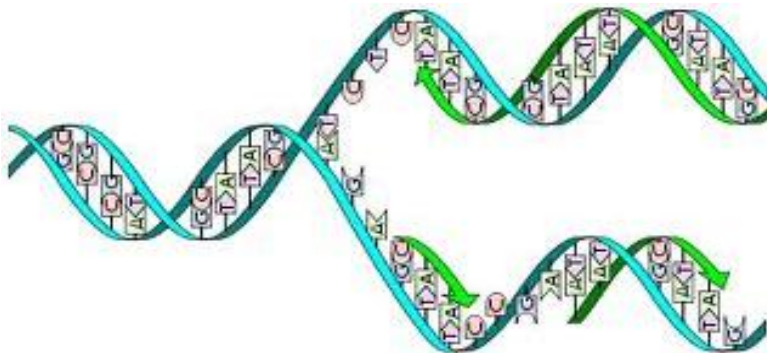
начало

2. Элонгация –

построение новой
цепочки

3. Терминация -

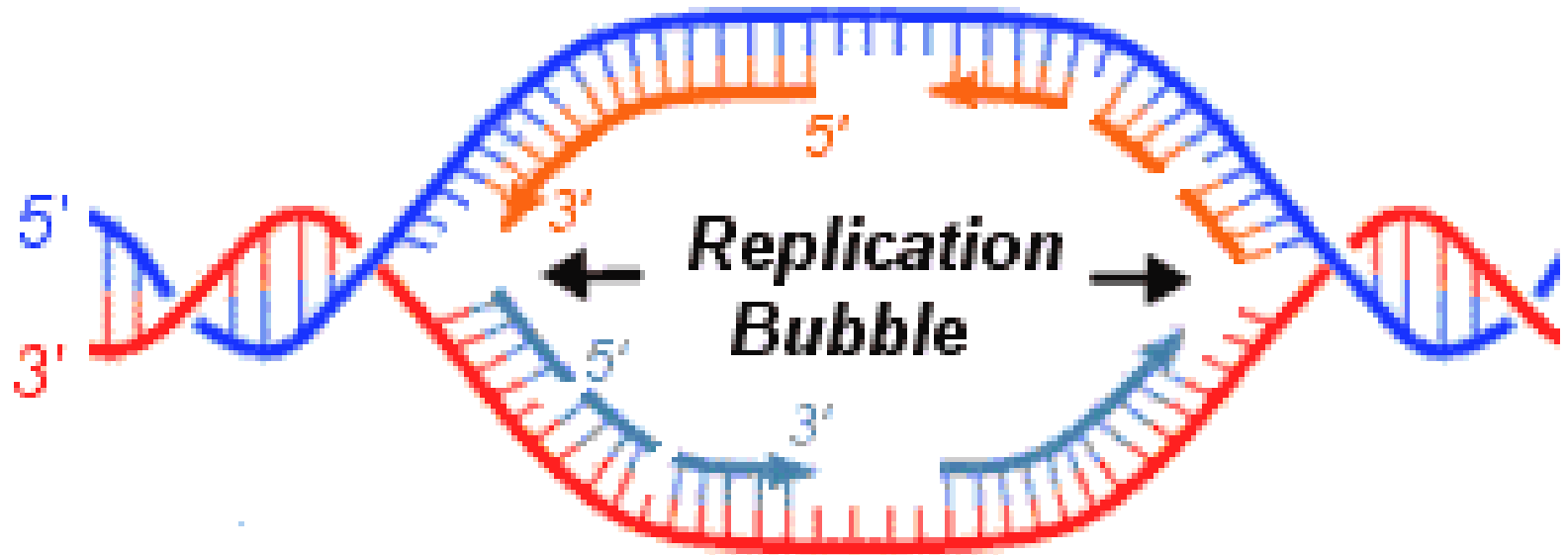
окончание

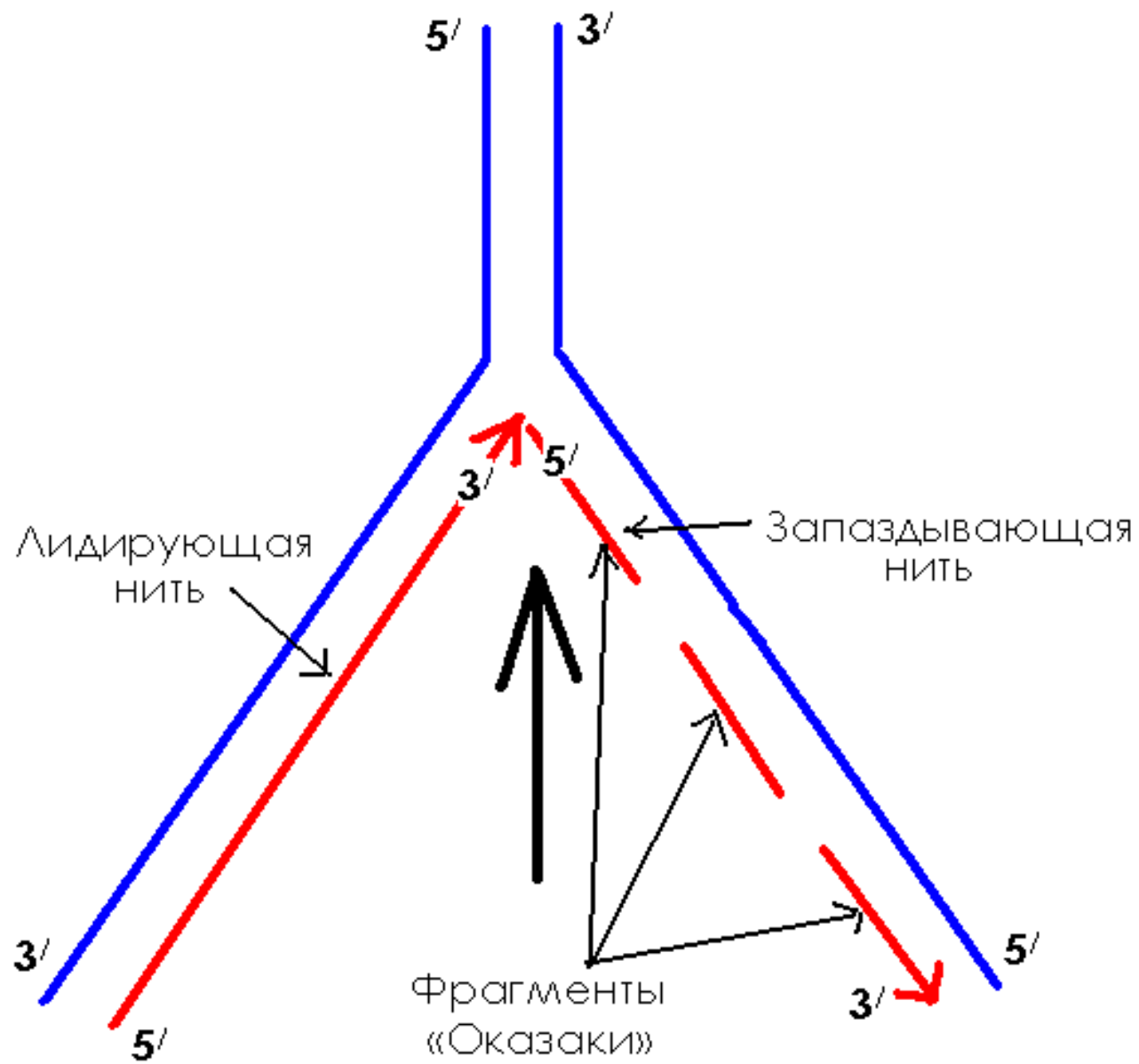


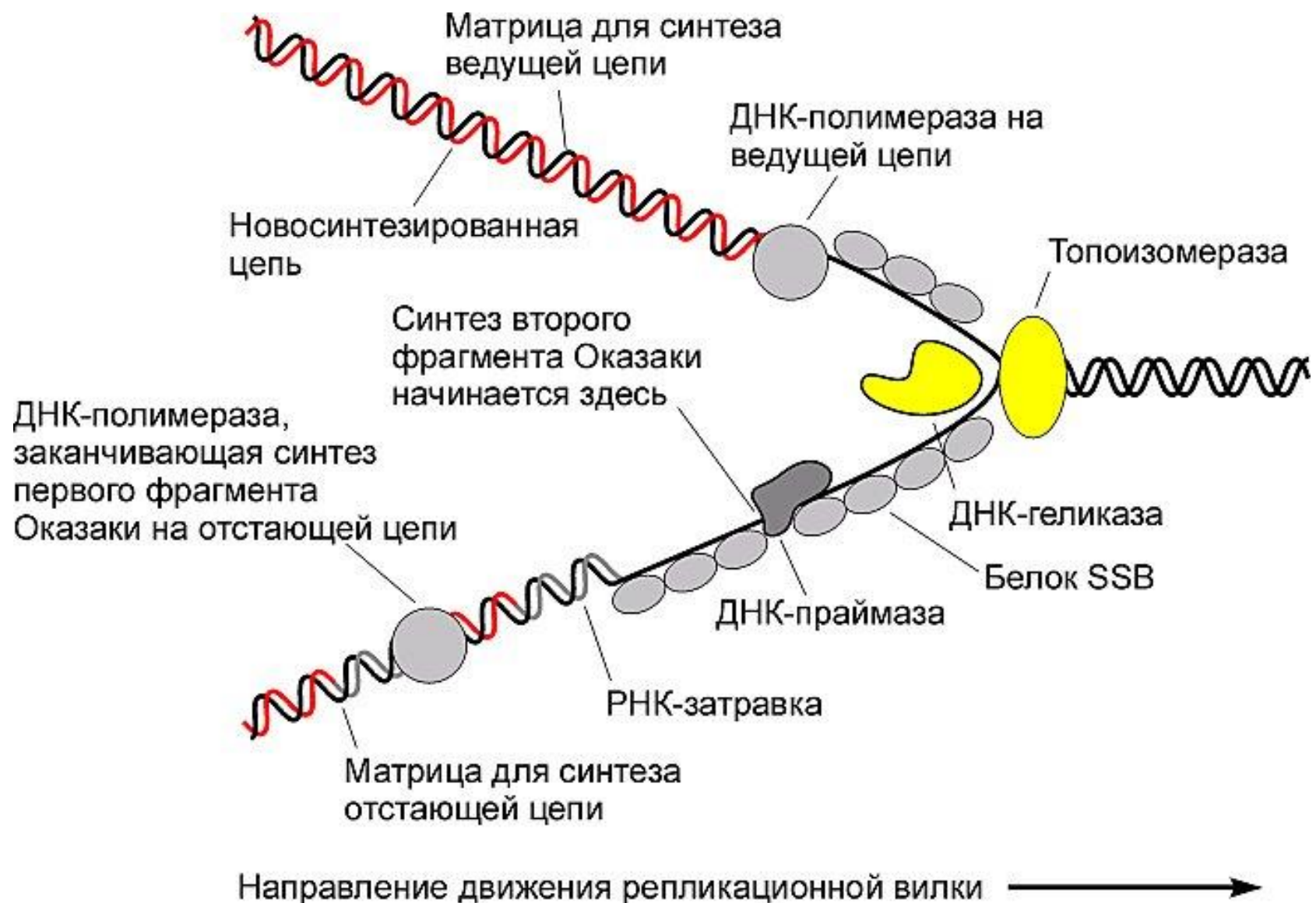
Ферменты для репликации

Enzyme	Function in DNA replication
DNA Helicase	Also known as helix destabilizing enzyme - break the hydrogen bonds . Unwinds the DNA double helix at the Replication Fork .
DNA Polymerase	Builds a new duplex DNA strand by adding nucleotides in the 5' to 3' direction . Also performs proof-reading and error correction.
DNA clamp	A protein which prevents DNA polymerase III from dissociating from the DNA parent strand.
Single-Strand Binding (SSB) Proteins	Bind to ssDNA and prevent the DNA double helix from re-annealing after DNA helicase unwinds it thus maintaining the strand separation.
Topoisomerase	Relaxes the DNA from its super-coiled nature.
DNA Gyrase	Relieves strain of unwinding by DNA helicase; this is a specific type of topoisomerase
DNA Ligase	Re-anneals the semi-conservative strands and joins Okazaki Fragments of the lagging strand.
Primase	Provides a starting point of RNA (or DNA) for DNA polymerase to begin synthesis of the new DNA strand.
Telomerase	Lengthens telomeric DNA by adding repetitive nucleotide sequences to the ends of eukaryotic chromosomes .

Репликативная вилка – это часть молекулы ДНК, в которой в данный момент осуществляется синтез новой ДНК.





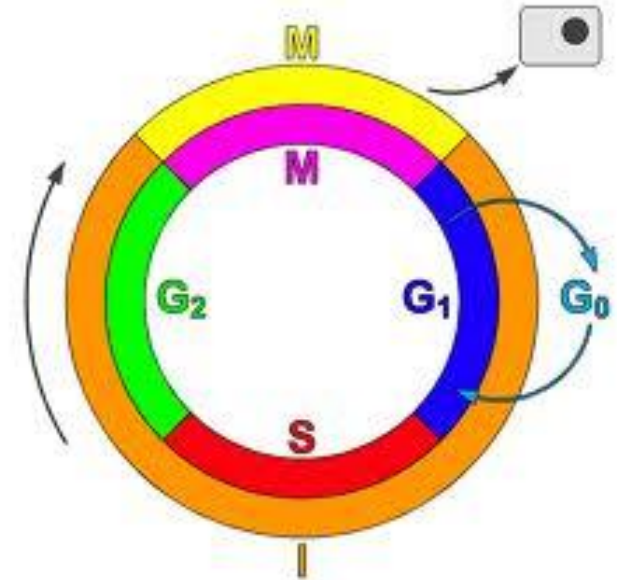




***Жизненный и
митотический циклы
клетки***

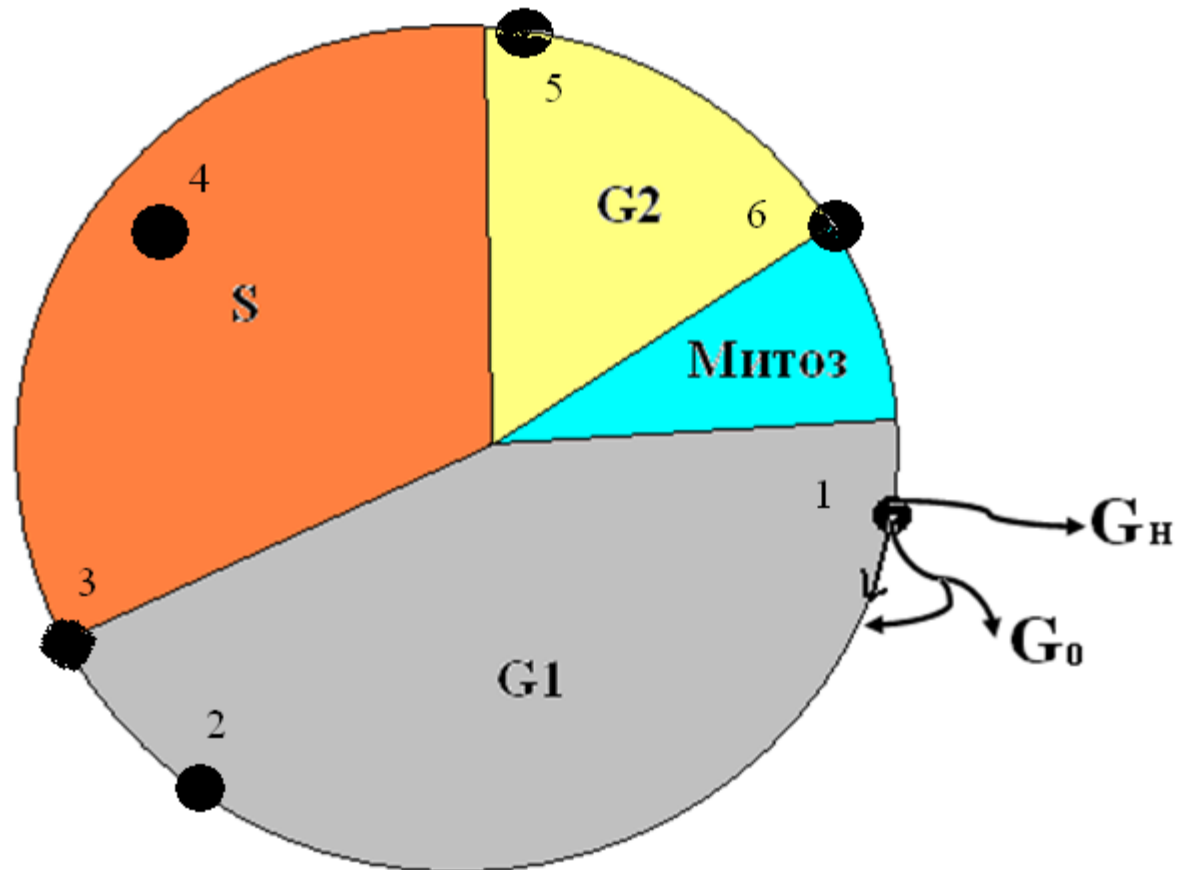
- **Жизненный цикл клетки** - совокупность процессов, происходящих от образования клетки до ее гибели.

- **Митотический цикл** - совокупность процессов, происходящих в клетке при подготовке ее к делению и во время деления.

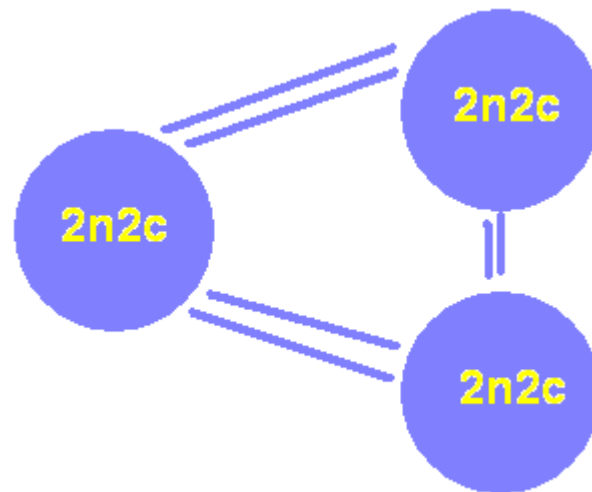


Периоды интерфазы

- пресинтетического, или постмитотического - G1 ($2n2c$)
- синтетического – S ($2n4c$)
- постсинтетического, или премитотического - G2 ($2n4c$)



- **Митоз** - это непрямое деление эукариотических клеток, при котором происходит точное распределение генетического материала между двумя дочерними клетками, каждая из которых получает диплоидный набор хромосом, идентичный исходной клетке.



Митоз включает в себя
два процесса:

I. кариокинез

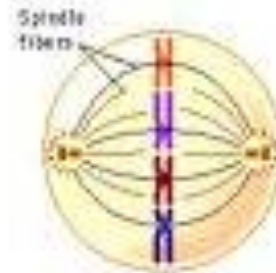
II. цитокинез.

Стадии кариокинеза

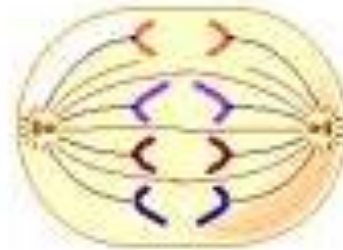
1. профаза
2. метафаза
3. анафаза
4. телофаза



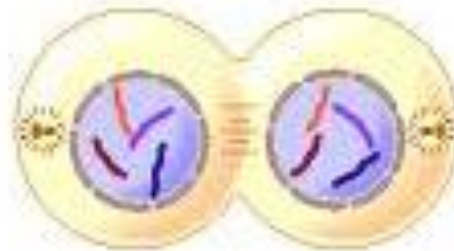
профаза



метафаза



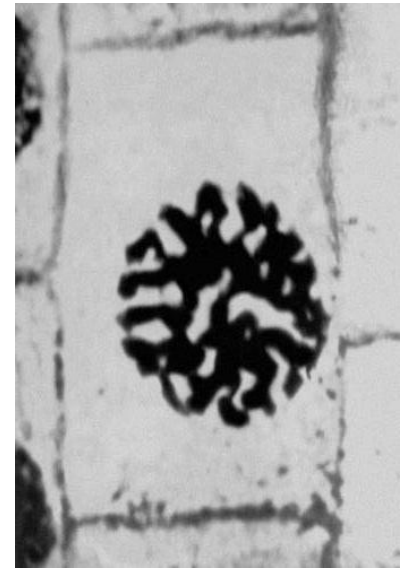
анафаза



телофаза

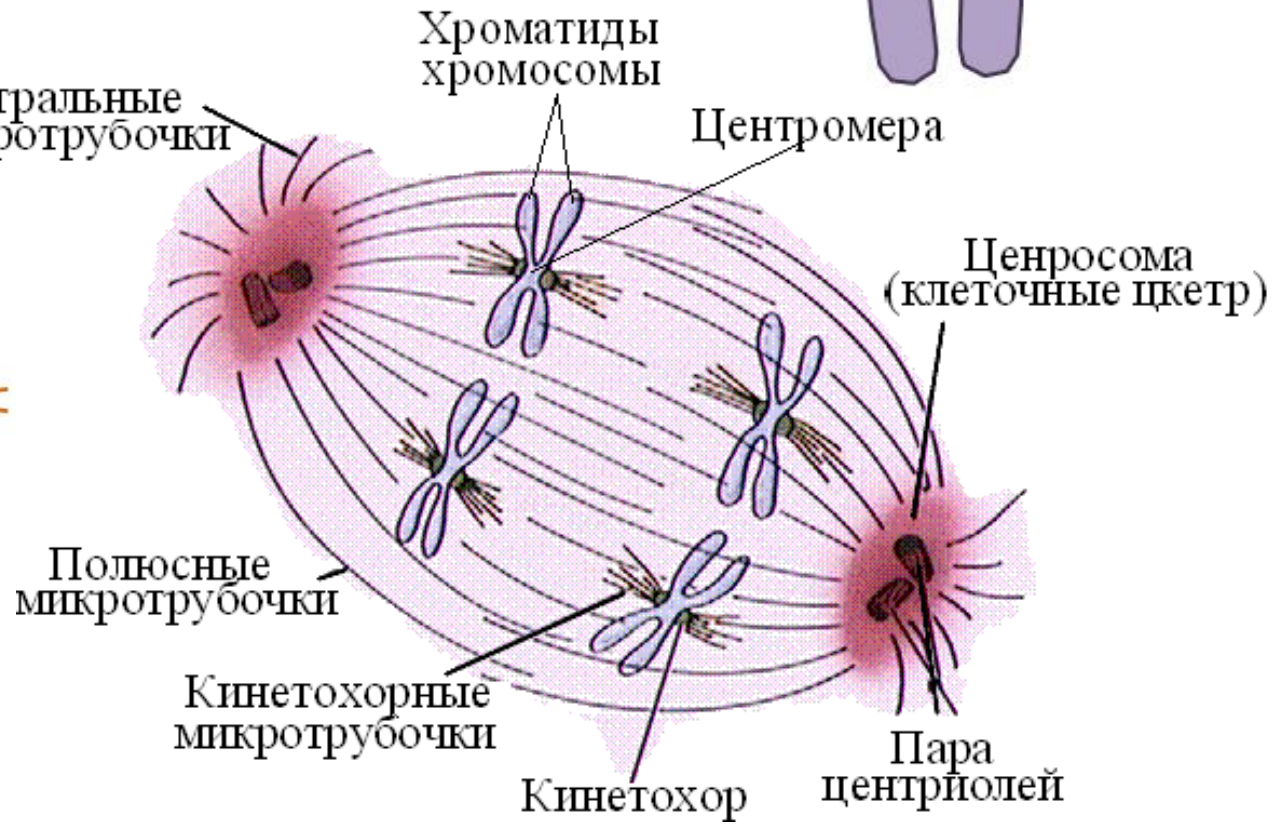
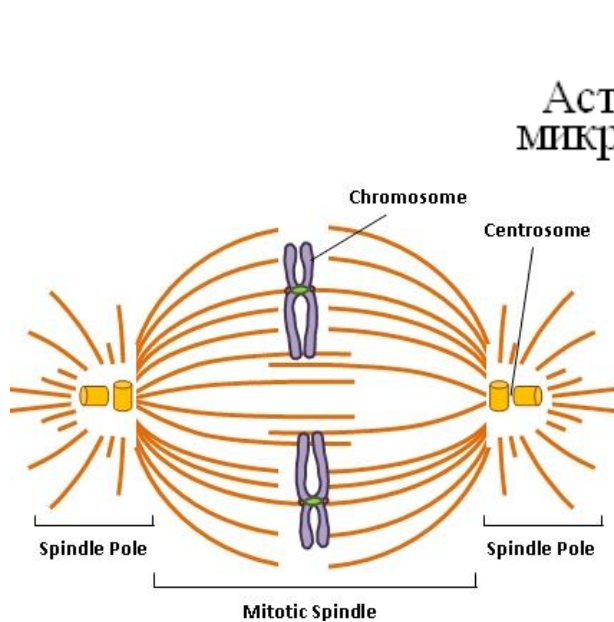
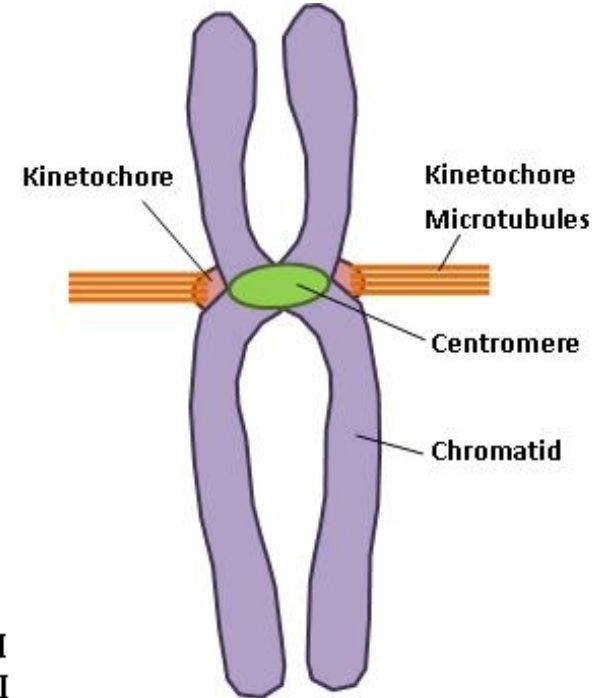
Профаза

- Происходит спирализация хромосом.
- Исчезают ядрышки,
- Разрушается ядерная оболочка.
- К концу профазы центриоли расходятся к полюсам клетки.
- Образуется веретено деления.



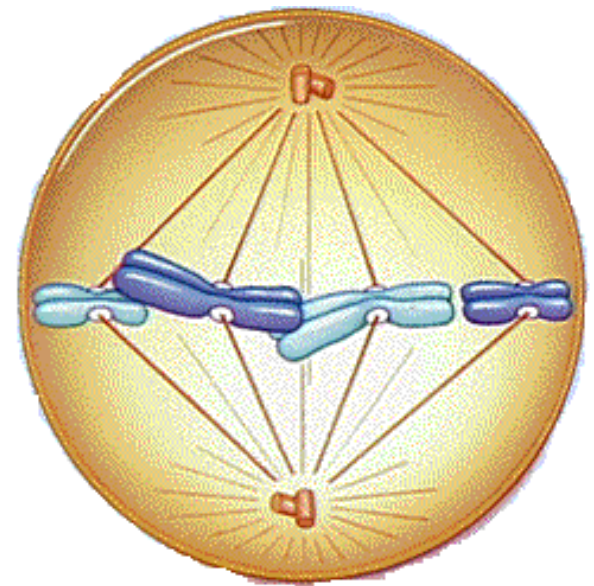
Микротрубочки веретена деления

1. Кинетохорные
2. Полюсные
3. Астральные



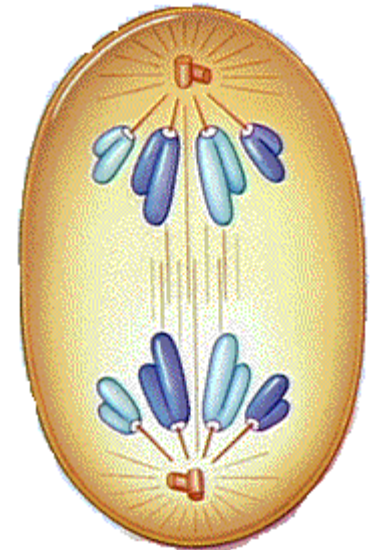
Метафаза.

- Содержание генетического материала не изменяется - набор хромосом $2n4c$.
- Образуя хромосомы
- Двухроматидные хромосомы выстраиваются по экватору, образуя метафазную пластинку.
- К хромосомам прикрепляются нити веретена деления.
- Формирование «материнской звезды».



Анафаза

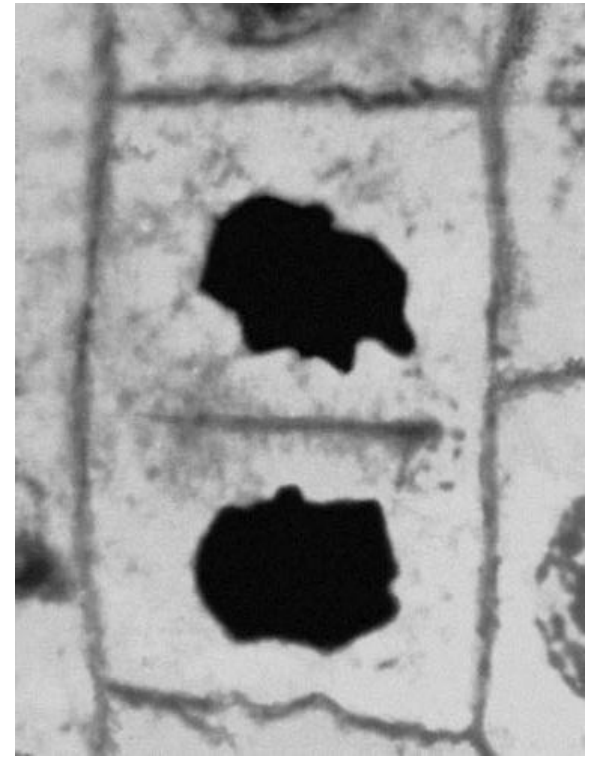
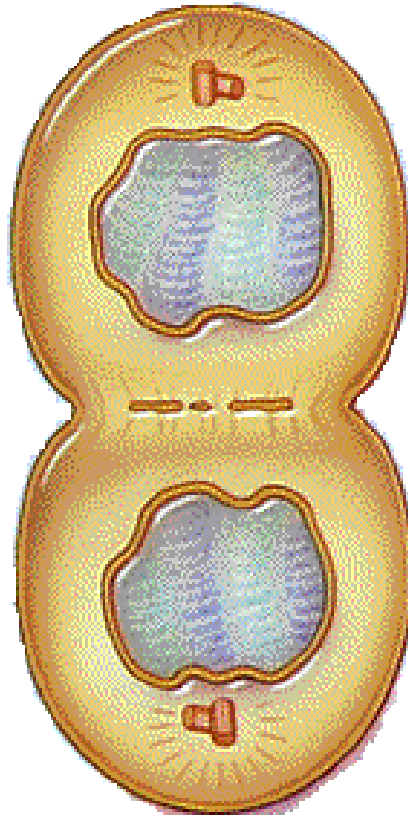
- **Начинается внезапно.**
- **Сестринские хроматиды синхронно удаляются друг от друга к полюсам клетки**
- **С этого момента сестринские хроматиды называют дочерними хромосомами.**
- **В результате анафазы на разных полюсах клетки оказываются два идентичных набора хромосом: диплоидный однохроматидных набор хромосом - $2n2c$.**



Телофаза.

- Происходят процессы обратные процессам профазы.

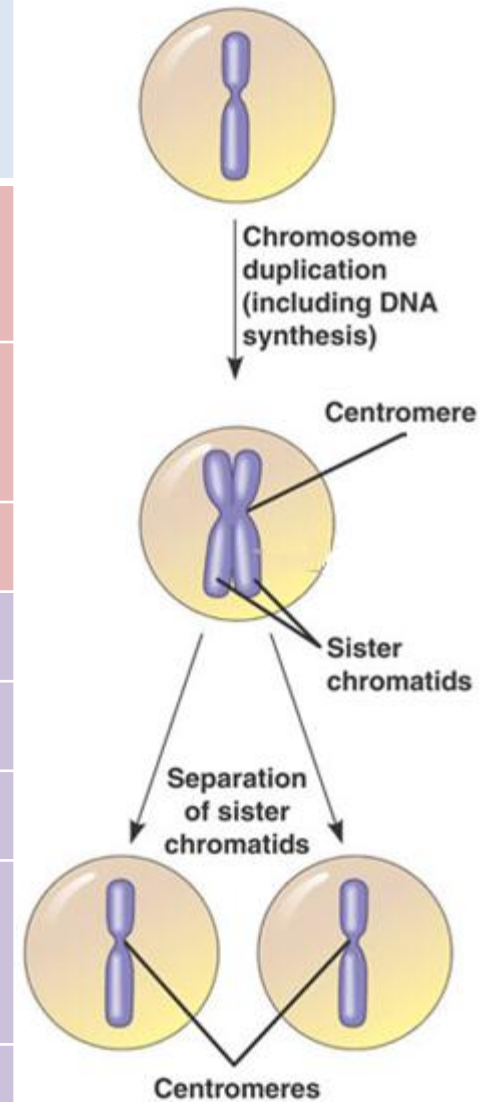
II. Цитокинез



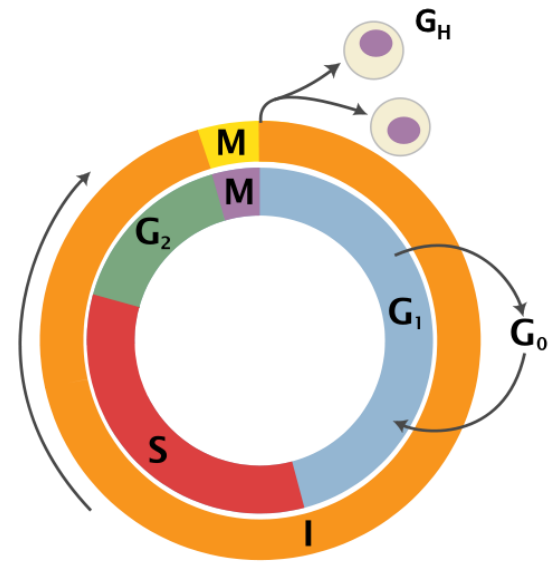
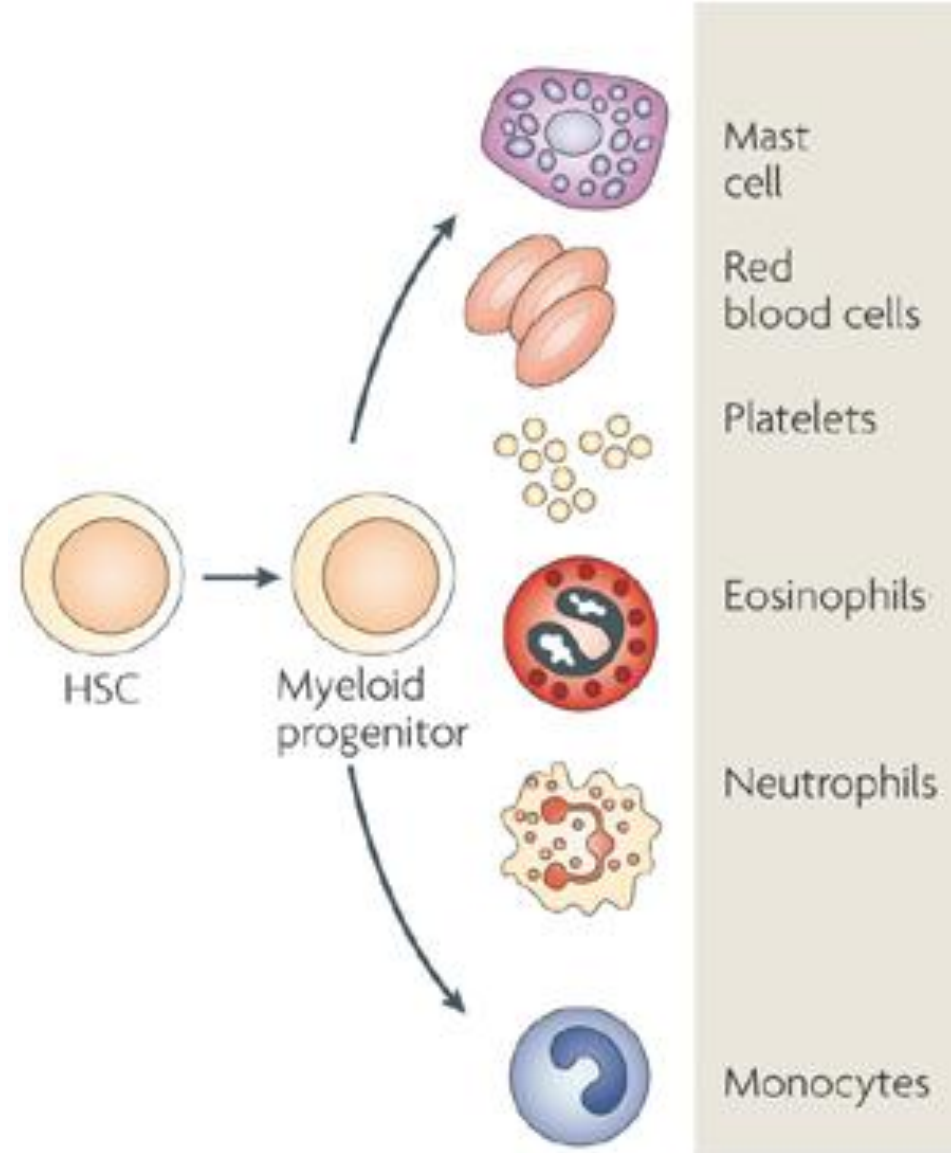
Хромосомный и хроматидный набор

Дублирование хромосомы и распределение во время клеточного деления

Стадия	Хромосом (<u>n</u>) и молекул ДНК или хроматид (<u>c</u>)	
Интерфаза	G_1	$2n \ 2c$
	S	$2n \ 4c$ (репликация)
	G_2	$2n \ 4c$
Митоз (кариокинез)		
профаза		$2n \ 4c$
метафаза		$2n \ 4c$
анафаза		$2n \ 2c$ (расхождение хроматид)
телофаза		$2n \ 2c$

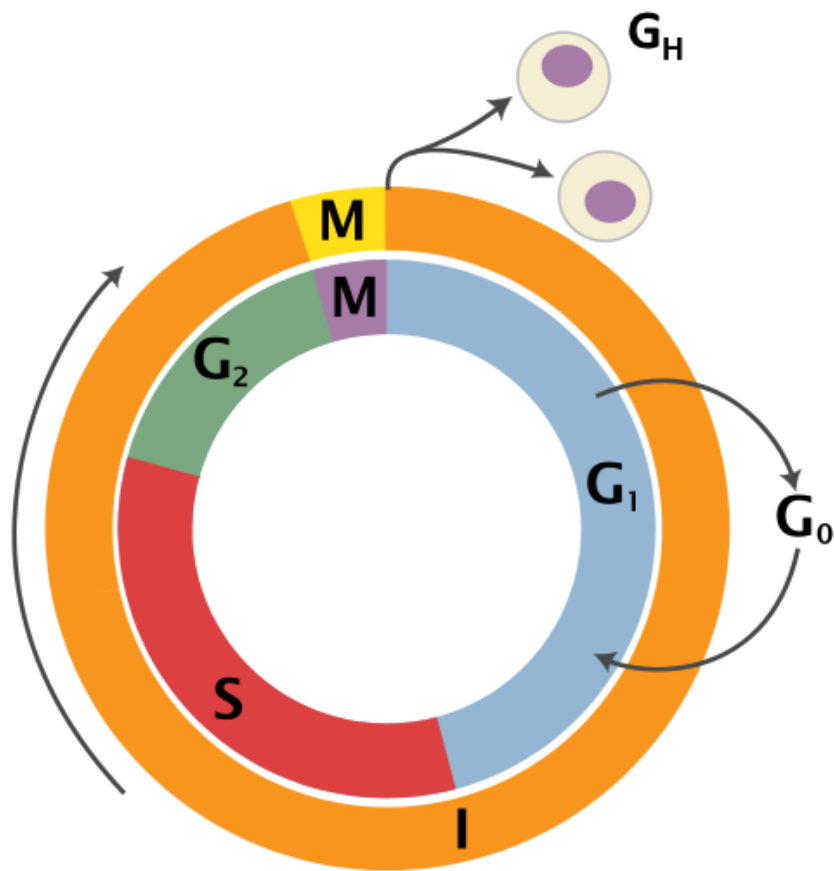


G_0 период – период покоя



- На данном этапе клетка не делится.
- Этот шаг может продлиться несколько часов, несколько дней, несколько лет или целую жизнь.
- Стволовые клетки находятся в фазе G_0
- *Пример:* эти клетки находятся в красном костном мозге. Когда клетка получает сигнал, чтобы делиться, эти клетки возвращаются в цикл, фазу G_1 .

G_n период – период терминальной дифференцировки



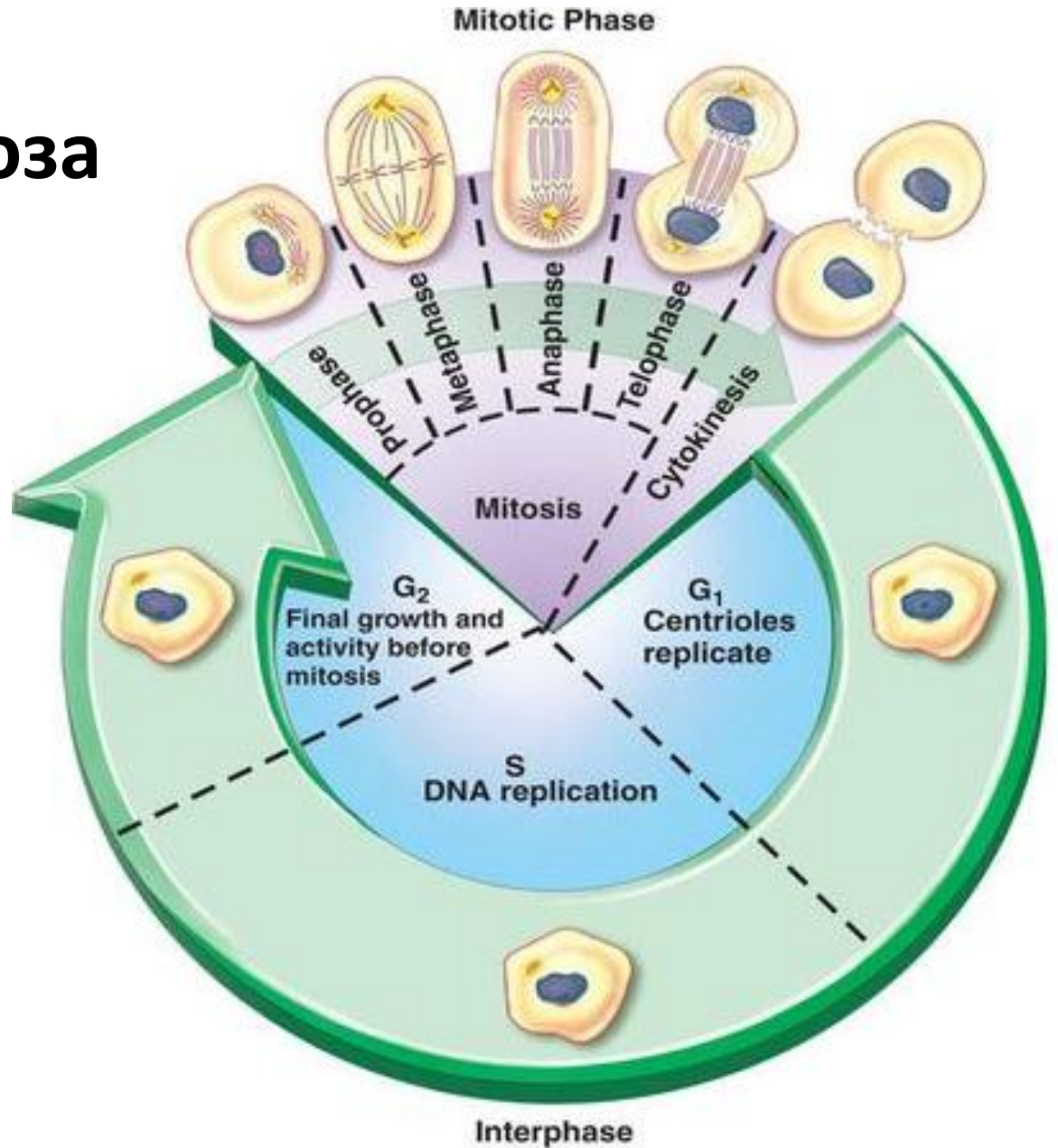
Клетки дифференцируются, выполняют функцию и гибнут.

Вернуться в цикл они не могут

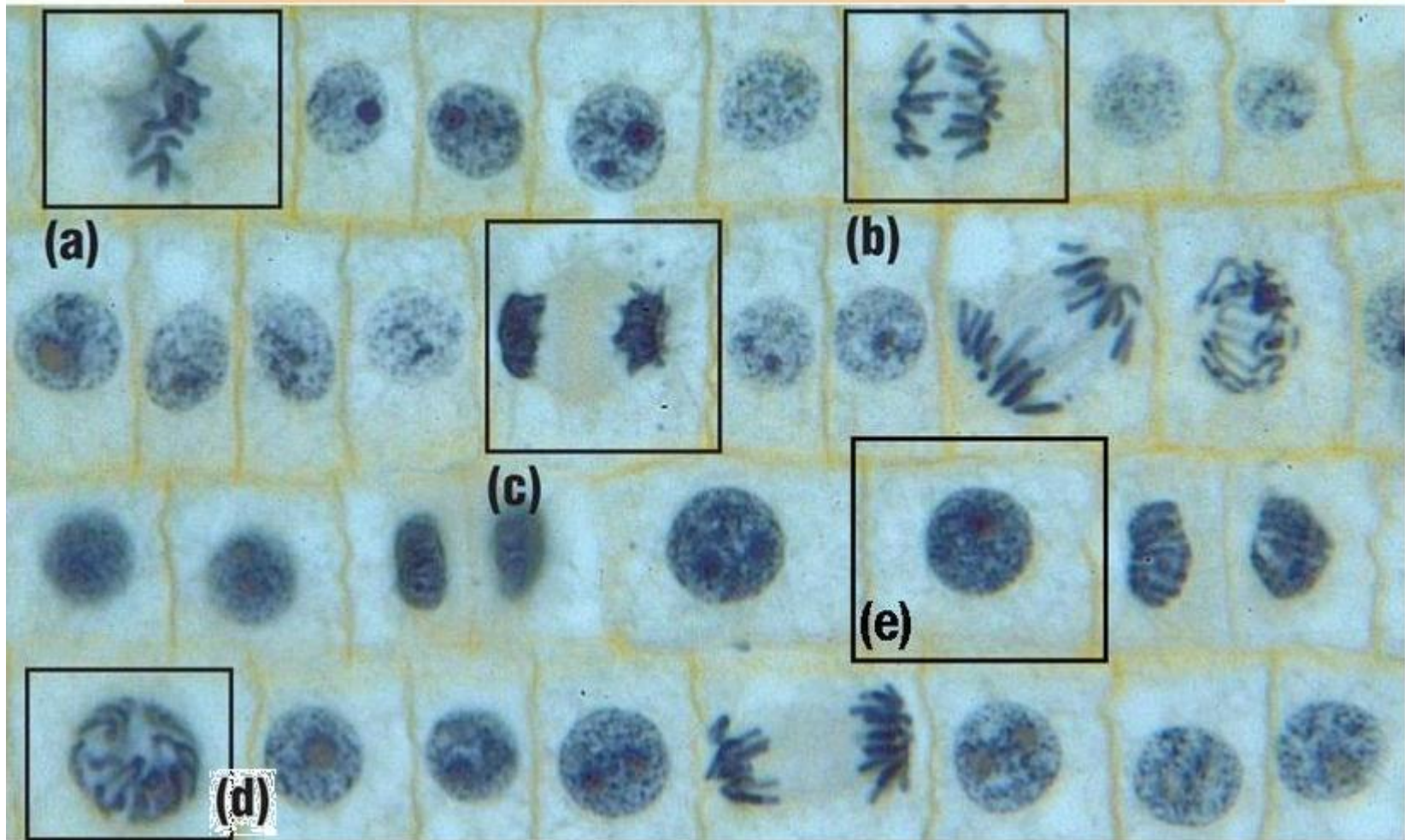
Значение митоза

Лежит в основе

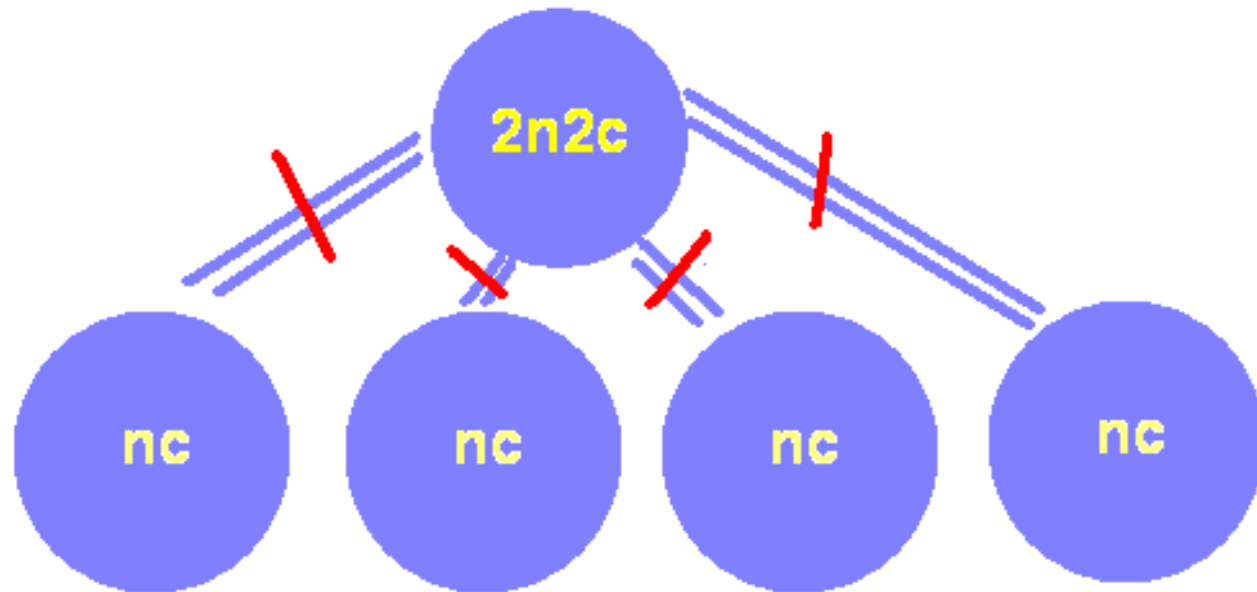
- Роста
- Регенерации



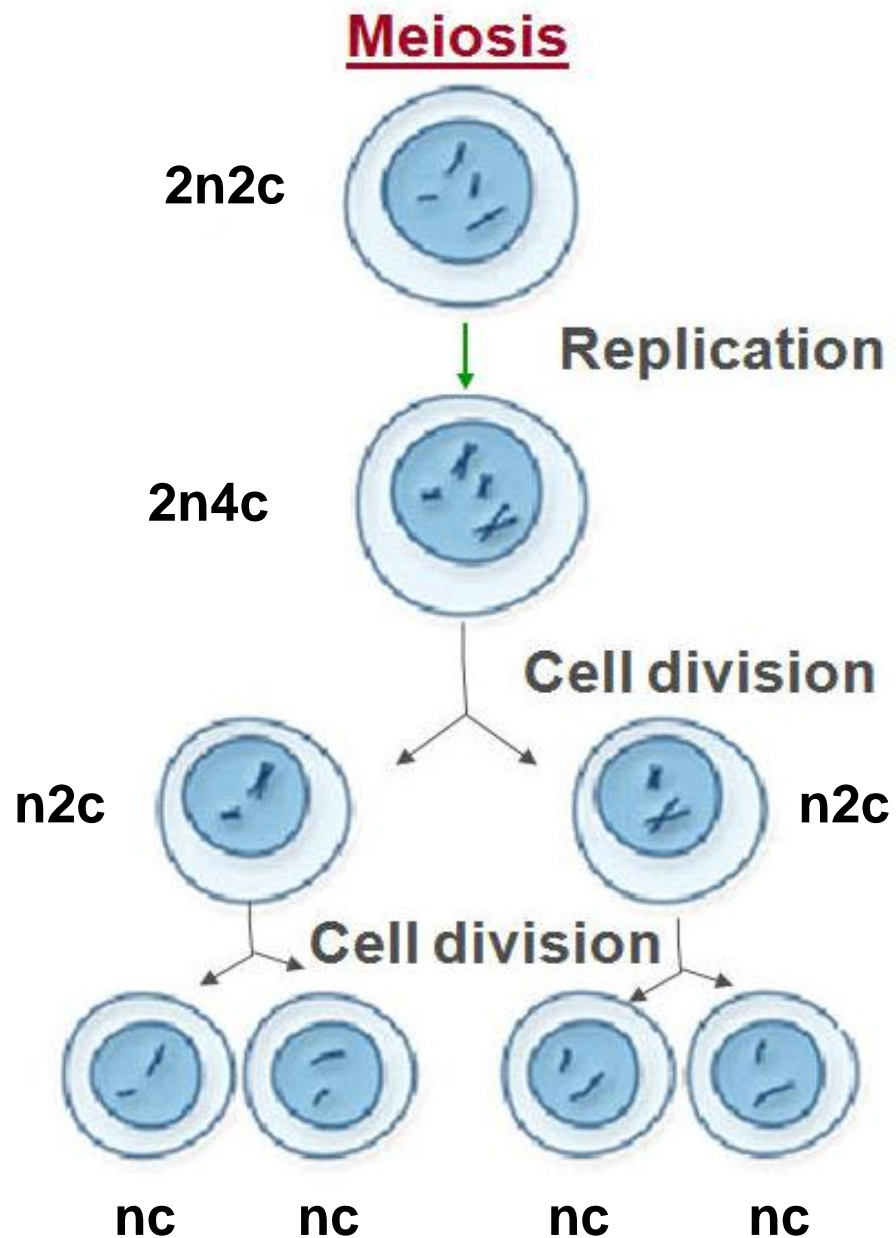
Onion (*Allium*) root tip mitosis



Мейоз - это редукционное деление, которое **лежит в основе образования половых клеток** – гамет у животных и спор у растений.



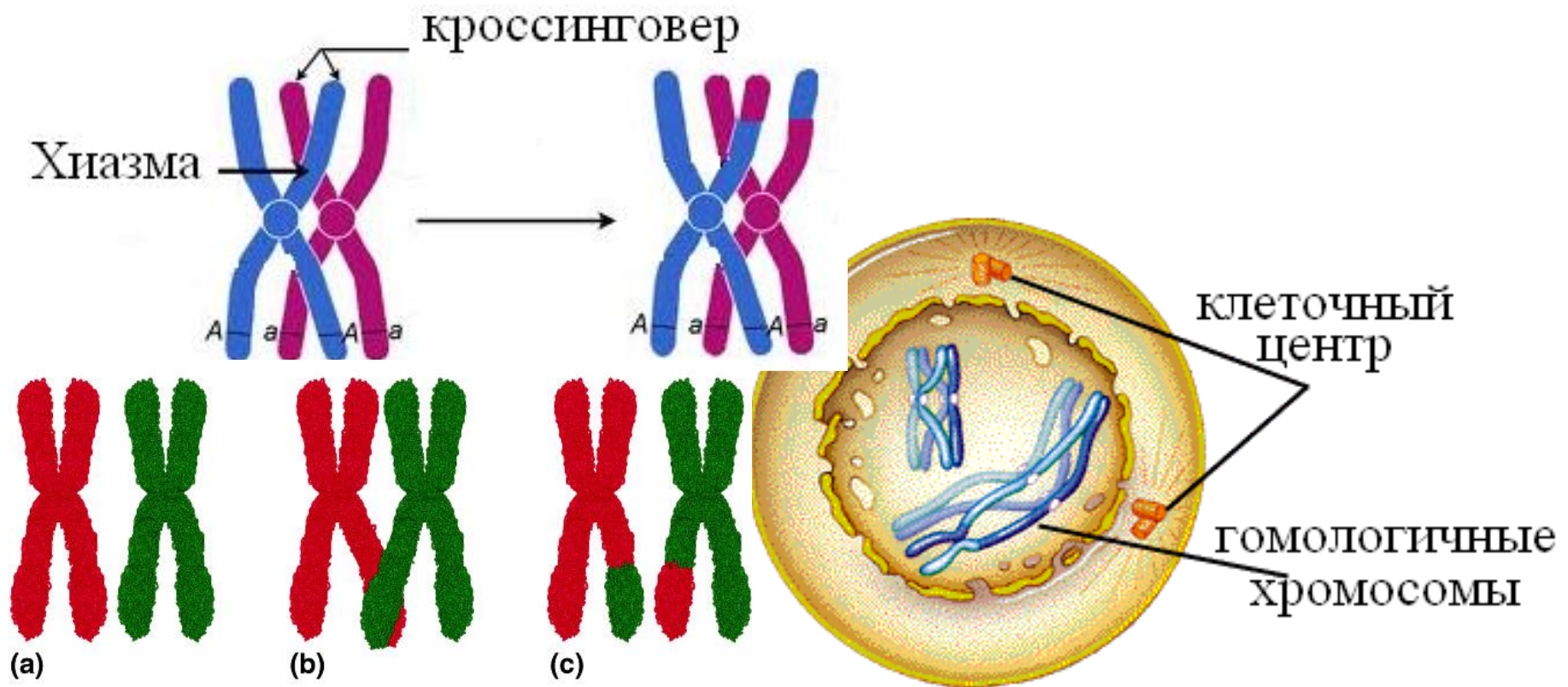
Последовательность стадий мейоза:	
Интерфаза	
Мейоз I	Профаза I
	Метафаза I
	Анафаза I
	Телофаза I
Интерфаза (интеркинез)	
Мейоз II	Профаза II
	Метафаза II
	Анафаза II
	Телофаза II



Профаза I мейоза

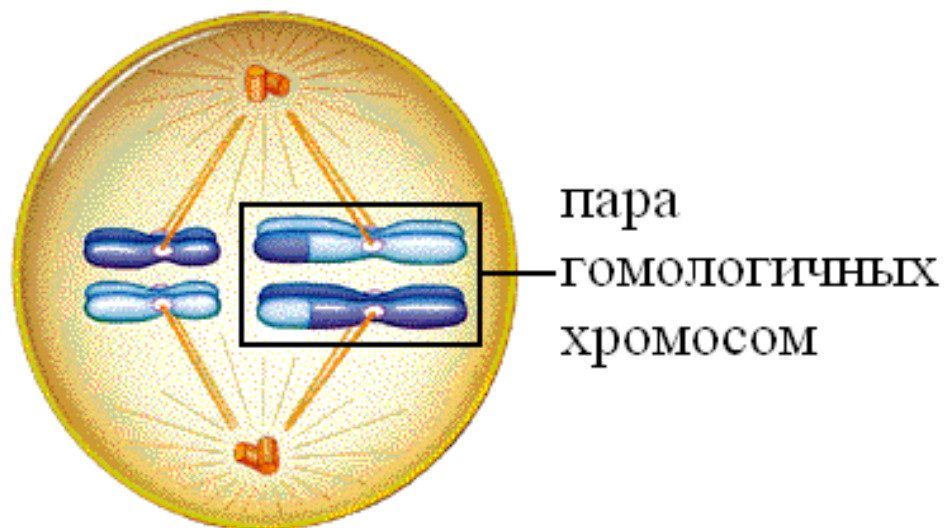
Отличия профазы I мейоза :

1. Конъюгация с образованием бивалентов
2. Кроссинговер



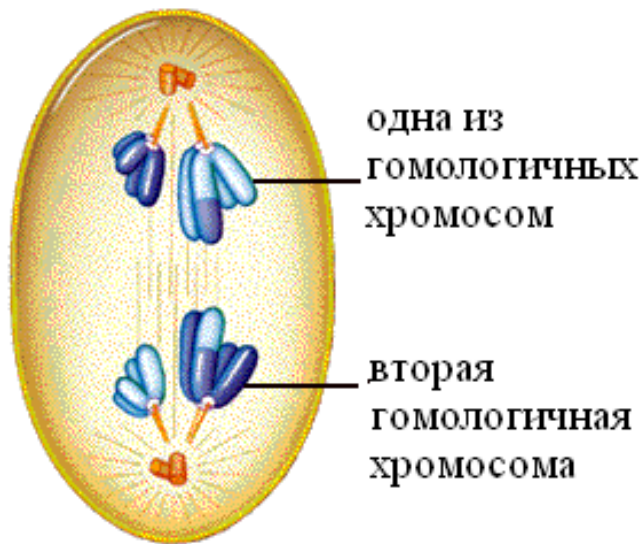
Метафаза I

- спирализация хромосом максимальна.
- Тетраплоидные биваленты располагаются в экваториальной зоне клетки, образуя метафазную пластинку.
- К гомологичным хромосомам присоединяются нити веретена деления.



Анафаза I

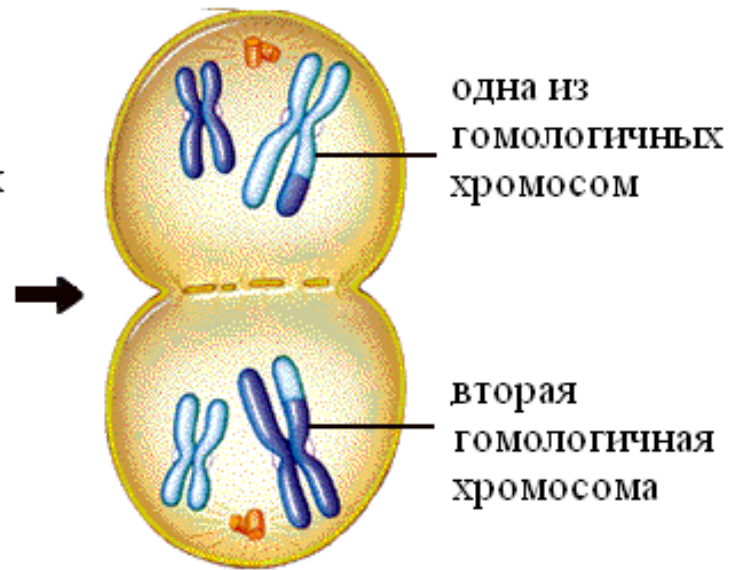
к полюсам расходятся
гомологичные
хромосомы
состоящие из двух
хроматид.



анафаза I

Телофаза I

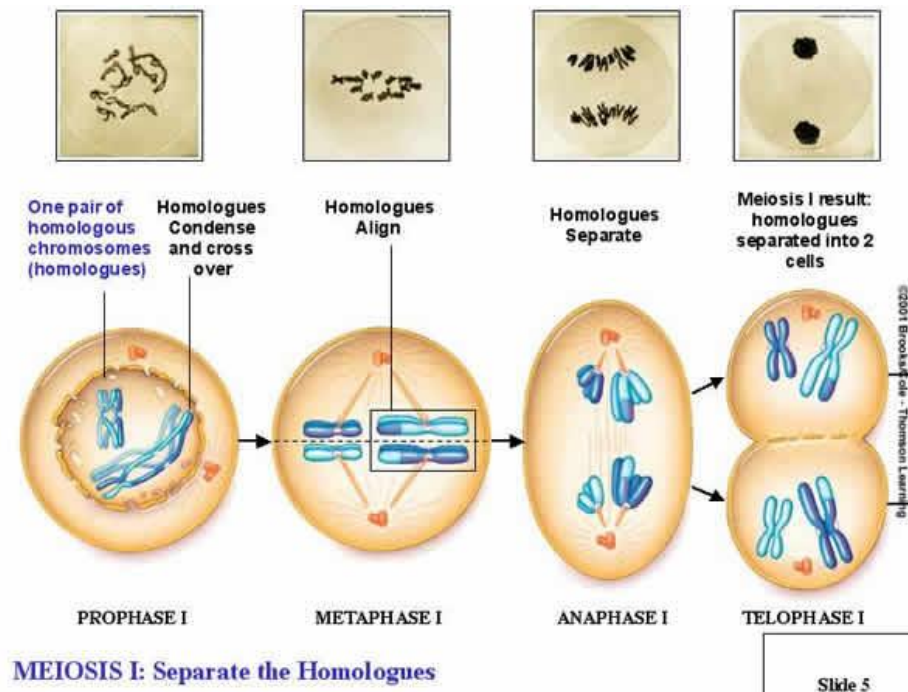
Восстанавливаются
структуры ядра.
Хромосомы остаются
конденсированными.



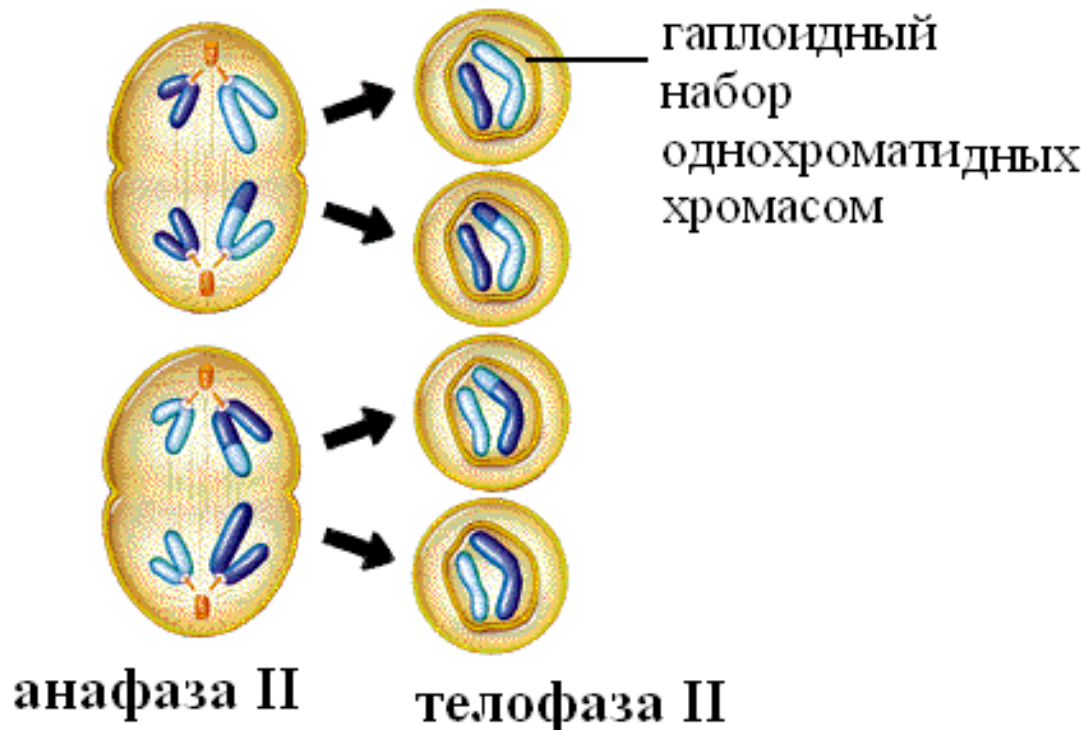
телофаза I

ИТОГ I мейотического деления:

- Из одной диплоидной клетки с двухроматидными хромосомами образуется 2 гаплоидные клетки с двухроматидными хромосомами: $n2c$ (произошла редукция хромосом),
- Хроматиды генетически не однородны, вследствие прошедшего кроссинговера.



- Профаза II
- Метафаза II - на экваторе клетки выстраиваются двухроматидные хромосомы ($n2c$).
- В анафазе II - к полюсам расходятся хроматиды.
- Во время телофазы II - образуются ядра дочерних клеток, с гаплоидным набором однохроматидных хромосом - nc .



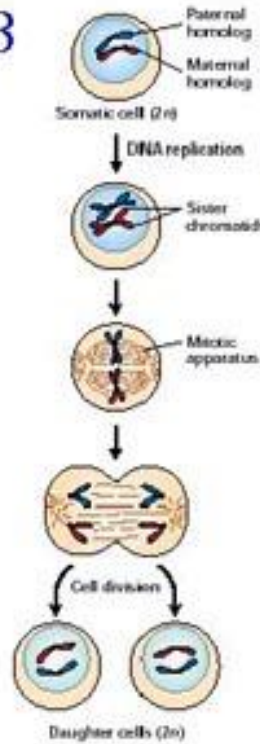
Хромосомный и хроматидный набор

Стадия	Количество хромосом (<u>n</u>) и ДНК или хроматид (<u>c</u>)
Интерфаза I	
G ₁	2n 2c
S	2n 4c (репликация ДНК)
G ₂	2n 4c
Мейоз I	
Профаза I	2n 4c
Метафаза I	2n 4c
Анафаза I	n 2c (Расхождение гомологичных пар хромосом)
Телофаза I	n 2c

Стадия	Количество хромосом (<u>n</u>) и ДНК или хроматид (<u>c</u>)
Интерфаза II G ₁	n 2c
S	n 2c (нет репликации ДНК)
G ₂	n 2c
Мейоз II	
Профаза II	n 2c
Метафаза II	n 2c
Анафаза II	n c (расхождение сестринских хроматид)
Телофаза II	n c

Сравнительная характеристика митоза и мейоза

МИТОЗ



репликация
ДНК

Деление
клетки

Дочерние клетки
(2n)

МЕЙОЗ



кроссинговер

Первое
мейотическое
деление клетки

Второе
мейотическое
деление клетки

Гаметы (1n)

Митотический индекс

Выделяют категории клеточных комплексов, которые отличаются по своей митотической активности.

- **а) Обновляющиеся клеточные комплексы** (например, крипты кишечника, клетки базального слоя покровного эпителия, кроветворные клетки красного костного мозга).
- **б) Растущие клеточные комплексы** большинство клеток находятся «вне цикла» в G_0 периоде – в таких комплексах отмечается наличие и специализированных клеток и клеток либо в стадии митоза либо готовых к нему приступить.
- **в) Стабильные клеточные комплексы** – *нейроны и кардиомиоциты* – для них характерна высокая дифференцировка и утрата способности к митозу. В таких клетках отмечаются только возрастные изменения.

Для характеристики митотической активности в тканях определяют **митотический индекс** – это количество делящихся клеток на 1000 клеток этой ткани:

$$\boxed{\text{Митотический индекс}} = \frac{\text{Число делящихся клеток}}{1000 \text{ клеток}}$$

Формы патологии митоза:

- Повреждение хромосом под действием ядов (метанол, колхицин). При этом возникает нарушение целостности хромосом, приводящее к неправильному расхождению их к полюсам.
- Повреждение митотического аппарата приводит к неравномерному распределению хромосом между дочерними клетками.
- Нарушение цитокинеза — возникновение преждевременного или позднего образования борозд деления.

Основная цель регуляции:

- **успешно передать точные нити ДНК (без мутаций) от родительских геномов до дочерних клеток**

Прохождение ДНК без мутаций гарантирует, что цикл производит здоровые и функциональные клетки.

Однако постоянное влияние внешних и внутренних факторов может приводит к нарушению структуры ДНК что в свою очередь может стать причиной рака.

Для предупреждения «сбоев ДНК» существует впечатляющая система контрольно-пропускных пунктов, которые, более или менее, “просматривают” ДНК, проходящую через цикл для предотвращения мутаций.

Регуляция митотического цикла

Процесс пролиферации клеток регулируется регуляторными факторами



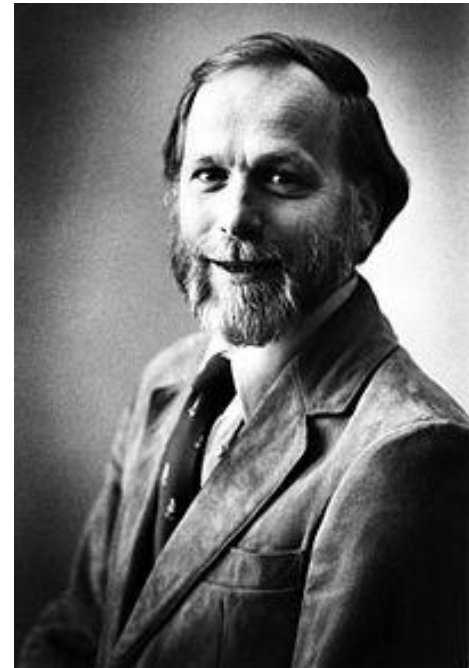
Экзогенные факторы –
находятся в
микроокружении клетки и
взаимодействуют с ее
поверхностью

- Ритмический
- Пищевой

Эндогенные факторы –
синтезируются самой клеткой
и действуют внутри нее

- Эдокринный
- Цитокинный
- **Митогены**
- **Цитостатики**
- Генетический фактор

Генетический фактор регуляции митотического цикла



Д. Бишоп открыл 2 типа генов управляющих размножением клеток:

Нобелевской премии по физиологии и медицине 1989 года «за открытие клеточной природы ретровирусных онкогенов»,

Джон Майкл Бишоп родился
22 февраля 1936, США

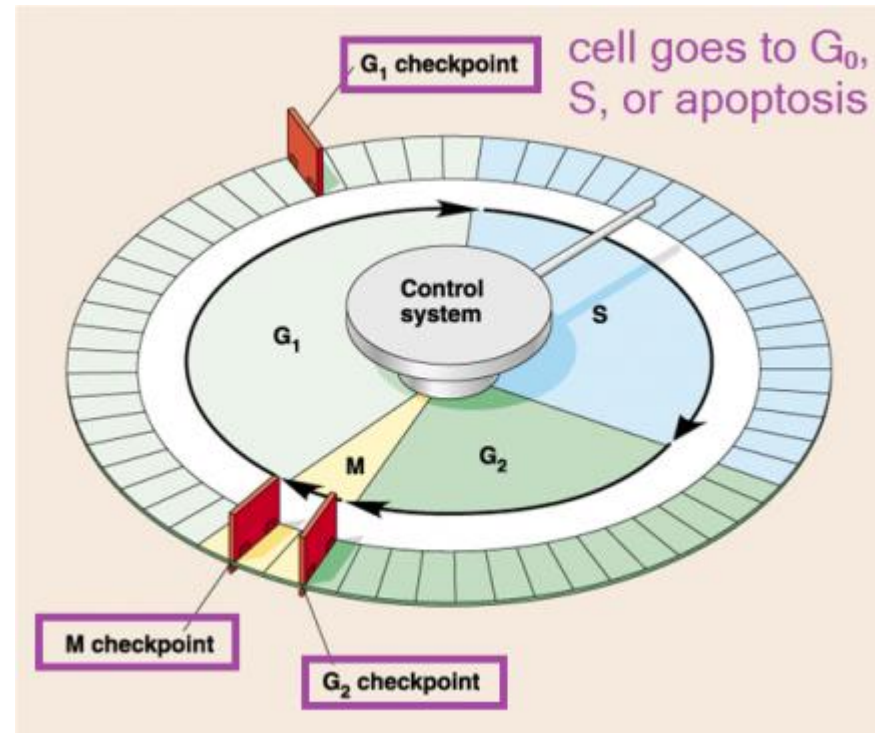
Протоонкогены акселераторы
– стимулирующие митоз

Кодируют семейство белков –
циклин-зависимых кинах
(ЦЗК 1, 2, ...) и **циклинов**

Протоонкогены супрессоры
– подавляющие
митотическую активность

Кодируют группу белков –
P, P, P, P и **убиквитин**

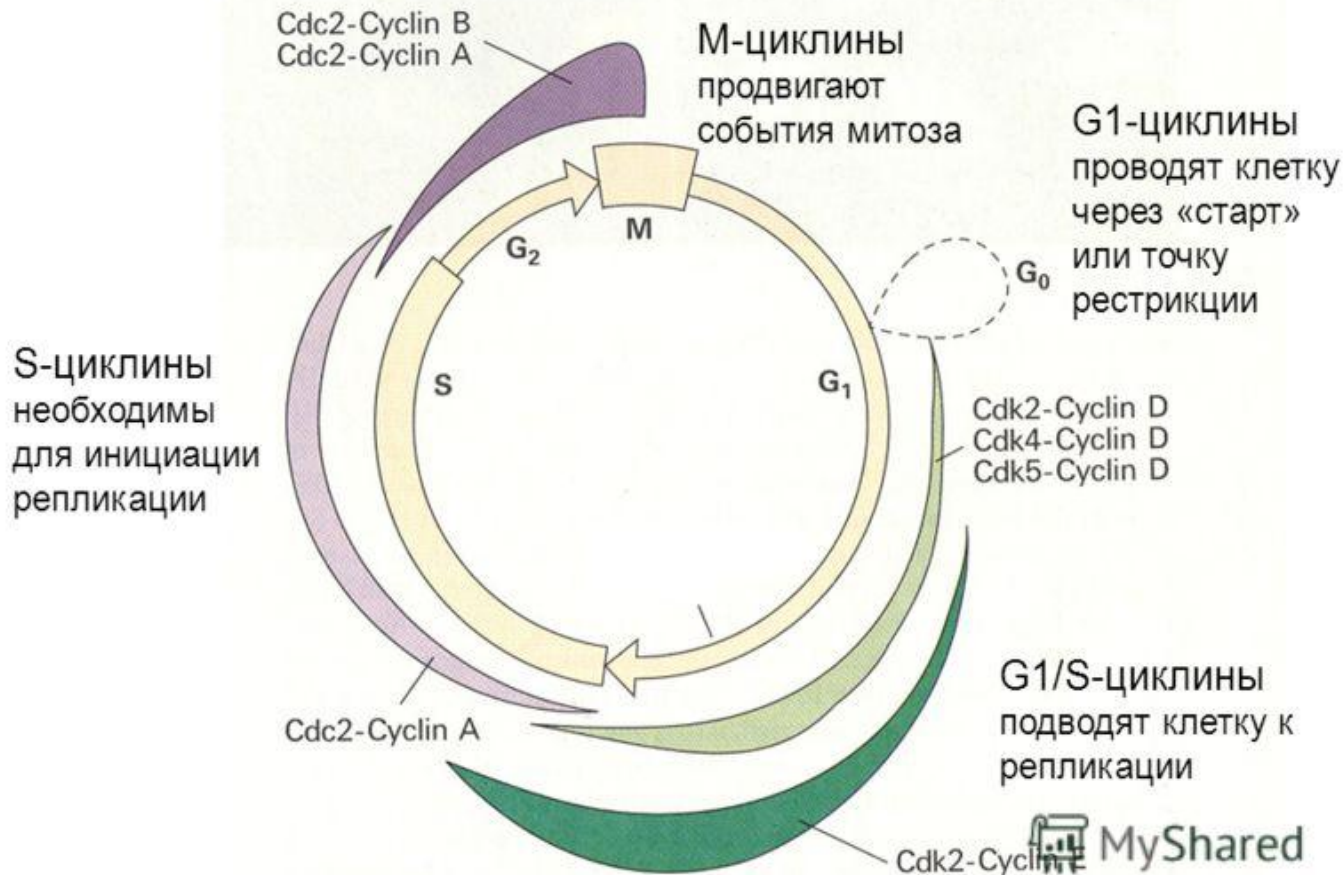
Пропускные «пункты» в регуляции жизненного цикла - checkpoints точки или точки рестрикции



Основные контрольные точки:

1. **G_2 checkpoint** - G_2 – M – вход в митоз
2. **M checkpoint (spindle checkpoint)** – контроль начала анафазы
3. **G_1 checkpoint** – старт митотического цикла
4. Постмитотическая – «решение» судьбы клетки

Циклины высших эукариот



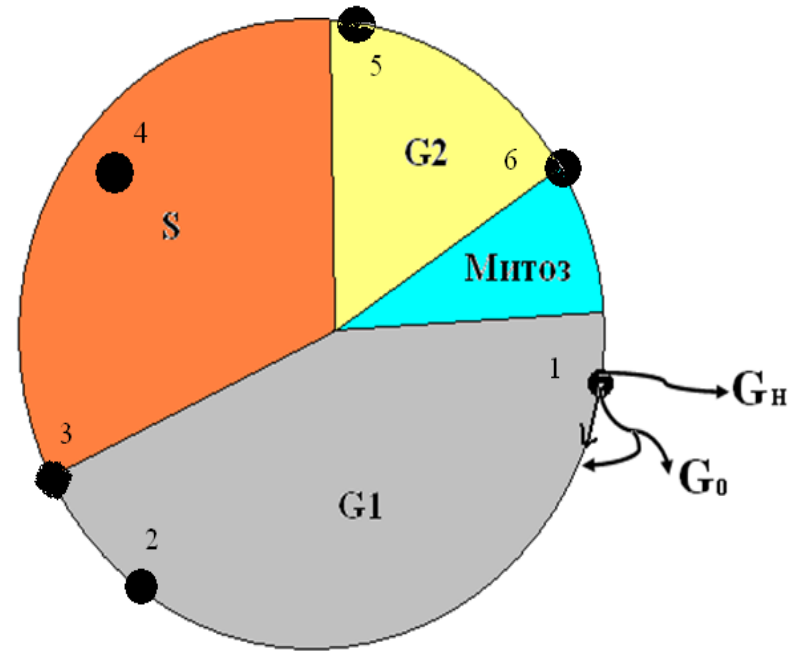
Чтобы клетка вступила в МЦ, она должна получить на мембрану митогенный сигнал, который должен дойти до ядра. Перенос митогенного сигнала начинается с активации ростовых факторов (белков).

При обнаружении повреждений ДНК, p53 (супрессор) останавливает клеточный цикл и активирует ферменты **репарации ДНК**.

Если ДНК не может быть восстановлен, p53 может активировать **апоптоз**, или «самоубийство» клетки, чтобы избежать дублирования повреждение хромосом.

Апоптоз - регулируемый процесс программируемой клеточной гибели.

Нарушения данного процесса может привести к репродукции поврежденной ДНК и увеличению количества «мутантных» клеток



Дорепликативная
(пресинтетическая)

Репарация ДНК -

самовосстановление

Фотореактивация

Пострепликативная
(постсинтетическая)

Эксцизионная

- До синтетического периода, в котором происходит репликация ДНК, осуществляются процессы пресинтетической (дорепликативной) репарации,
- После синтетического периода – постсинтетическая (пострепликативная) репарация.

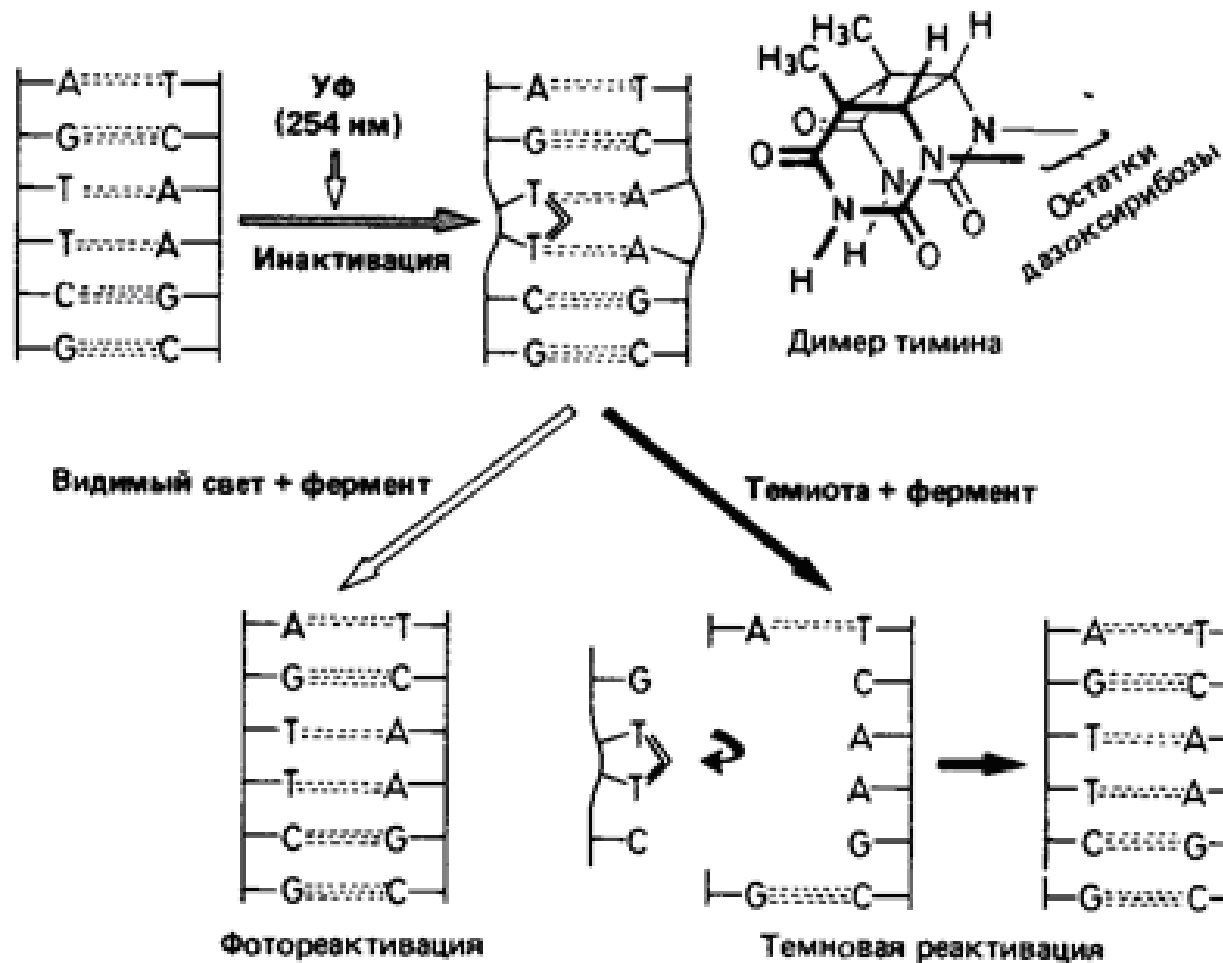
Выделяют два основных механизма репарации.

- **Фотореактивация или световая репарация.**

- Репарация осуществляемая в присутствии света. Сине-фиолетовый спектр световых лучей обеспечивает работу *фотореактивирующего фермента*, который расщепляет *тиминовые димеры* и т.о. восстанавливает структуру ДНК.
- Восстановление повреждений ДНК, вызванны воздействием Уфлучей.

- **Экцизионная (или темновая) репарация.**

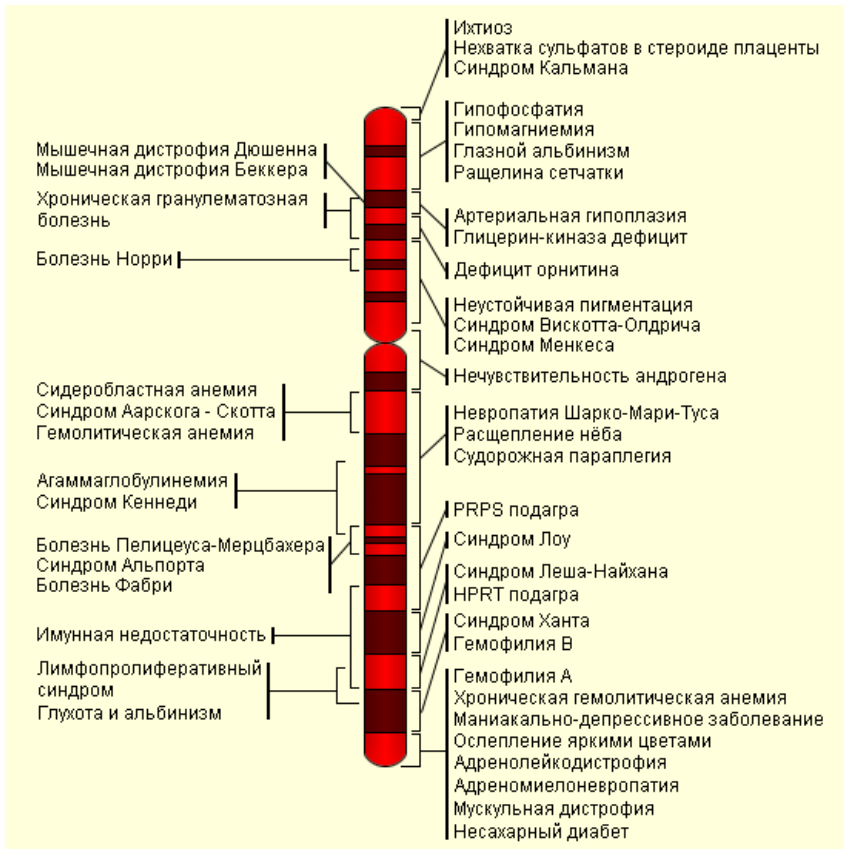
- Специальный фермент эндонуклеаза опознает димер (Т-Т) и разрезает рядом с ним поврежденную цепочку ДНК.
- Образуются свободные концы ДНК.
- Полимераза осуществляет ресинтез удаленного фрагмента цепи, используя в качестве матрицы неповрежденную цепочку.
- Восстанавливает ДНК, поврежденную действием ионизирующей радиации, химических веществ и т.д.



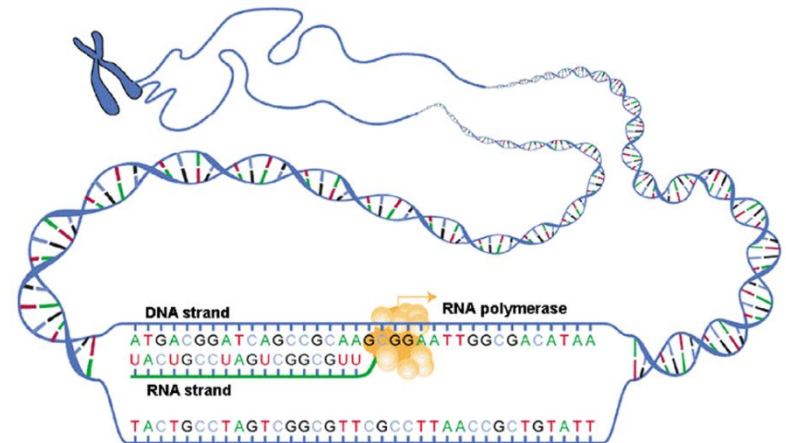
- Если процесс репарации нарушен - это приводит к различным заболеваниям, напр. пигментная ксеродерма.

Спасибо за внимание

Лекция 3.



Биосинтез белка как результат реализации генетической информации. Генетический код и его характеристика. Этапы синтеза белка: транскрипция, трансляция. Регуляция активности генов.



Функции ядра: хранение и передача
наследственной информации

- Система записи наследственной информации о последовательности аминокислот в молекуле полипептида на языке нуклеотидов в молекуле ДНК (и-РНК) называется

генетическим кодом

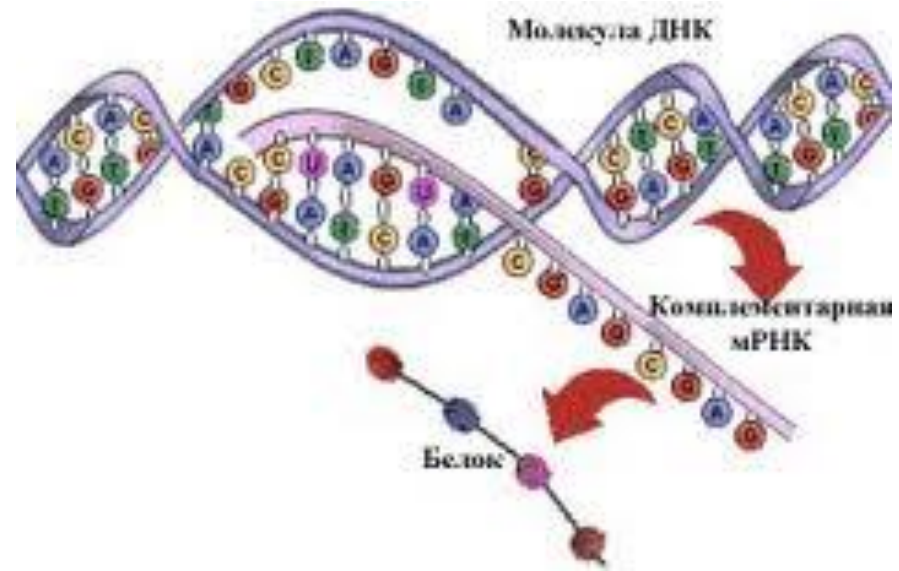
Свойства генетического кода

- Триплетность
- Избыточность (вырожденность)
- Однозначность (специфичность)
- Коллинеарность
- Не перекрываемость
- Непрерывность
- Универсальность

		ВТОРАЯ БУКВА					
		U	C	A	G		
ПЕРВАЯ БУКВА	U	UUU } Фенил-аланин F UUC } UUA } Леуцин L UUG }	UCU } Серин S UCC } UCA } UUG }	UAU } Парозин Y UAC } UAA } Стоп-кодон UAG } Стоп-кодон	UGU } Цистеин C UGC } UGA } Стоп-кодон UGG } Триптофан W	U	C
	C	CUU } Леуцин L CUC } CUA } CUG }	CCU } Пролин P CCC } CCA } CCG }	CAU } Гистидин H CAC } CAA } Глутамин Q CAG }	CGU } Аргинин R CGC } CGA } CGG }	C	A
	A	AUU } Изолейцин I AUC } AUA } AUG } Метионин стар-стоп M	ACU } Треонин T ACC } ACA } ACG }	AAU } Аспарагин N AAC } AAA } Лизин K AAG }	AGU } Серин S AGC } AGA } Аргинин R AGG }	A	G
	G	GUU } Валин V GUC } GUA } GUG }	GCU } Аланин A GCC } GCA } GCG }	GAU } Аспарагин-новорожденный D GAC } GAA } Глутамин-новорожденный E GAG }	GGU } Глицин G GGC } GGA } GGG }	G	U
		U	C	A	G	U	C
		C	A	G	U	C	A
		A	G	U	C	A	G
		G	U	C	A	G	U

Этапы:

1. Транскрипция – синтез всех видов РНК на матрице ДНК



2. Трансляция - передача генетической информации с нуклеотидного кода, записанного в молекулах и-РНК, в определенную последовательность аминокислот в полипептидной цепи синтезируемого белка.

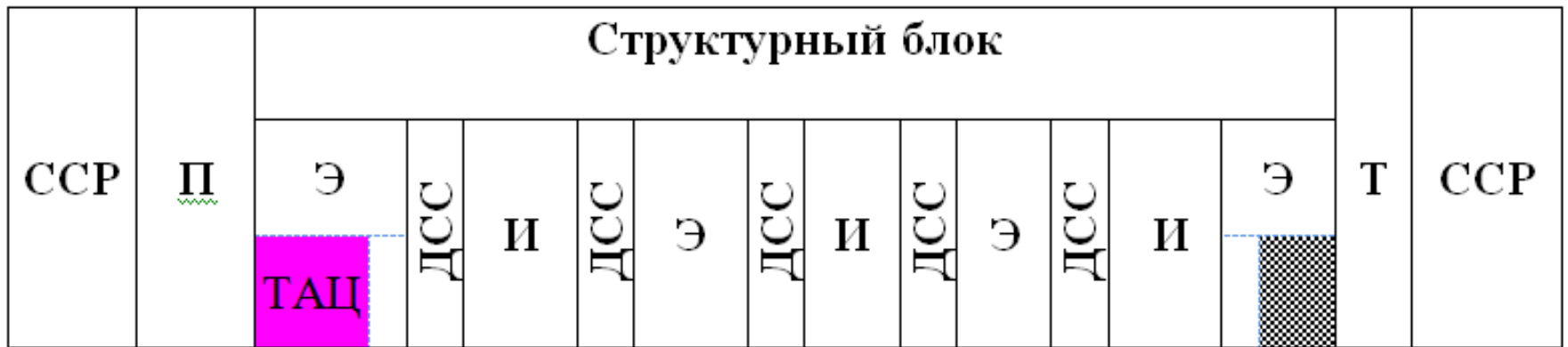
Тонкое строение гена

- **Цистрон**- элементарная единица функции, определяющая последовательность аминокислот в специфическом белке. **Цистрон** – это синоним гена.
- **Рекон**- элементарная единица рекомбинации при кроссинговере. Представляет собой пару нуклеотидов.
- **Мутон**- элементарная единица генетической изменчивости, т.е. минимальная единица цистрона, способная мутировать. Соответствует 1 паре нуклеотидов в ДНК.

Тонкое строение гена

- *Транскриптон*- единица транскрипции у эукариот, представляющая собой моноцистронную модель гена.
- *Оперон*- единица транскрипции у прокариот, представляющая собой полицистронную модель гена.

Схема строения транскриптона



- Структура:

Полидромный участок ДНК,

разделяющий транскриптоны,
образуя так называемые «шпильки» в
ДНК. Состоит из инвертированных
нуклеотидов (чаще гуанин и цитозин)
по принципу «КАЗАК»

Функция:Разделение
транскриптонов

Участок Спенсерный сайт
рестрикции (ССР)

• Промотор(II)

- Последовательность нуклеотидов ДНК, обеспечивающая узнавание и присоединение РНК-полимеразы
- -Или акцепторная зона - с него начинается синтез и-РНК и с ним взаимодействует особый белок репрессор или индуктор от этого будет зависеть будет или нет идти транскрипция

– ПРОМОТОР

- 1.ЦААТ блок – активный участок, состоящий из 70-80-100 пар нуклеотидов и заканчивается ЦААТ
- Функция: узнавание РНК-полимеразы
- 2.ТАТА блок (блок Хогнесса) – состоит из 30 пар нуклеотидов, обогащен последовательностями аденина и тимина
- Функция-присоединение РНК-полимеразы ПРОМОТОР

- - **ТАЦ** - который при трансляции будет соответствовать АК – метионин (ТАЦ на ДНК)
- Точка инициации, стартовая точка

Сайт инициации транскрипции

- -Смысловые участки ДНК несут информация о структуре - функционально-связанных белков, т.е. способных присоединять регуляторные белки

Оператор (O)

- **ЭКЗОНЫ** – смысловые участки, несут информацию о структуре белка
- **интроны** – несмысловые участки, не несут информацию о структуре белка
- **ДСС – донорный сайт сплайсинга** – последовательности нуклеотидов, разделяющие интроны и экзоны. По ним идет вырезание интронов в процессе сплайсинга
- **Триплеты ДНК**, соответствующие стоп кодонам и-РНК, остановка трансляции

Структурный блок

Терминатор (Т)

- Нуклеотидная последовательность *поли-А*, где прекращается рост цепи РНК (*точка терминации*)

Схема строения транскриптона

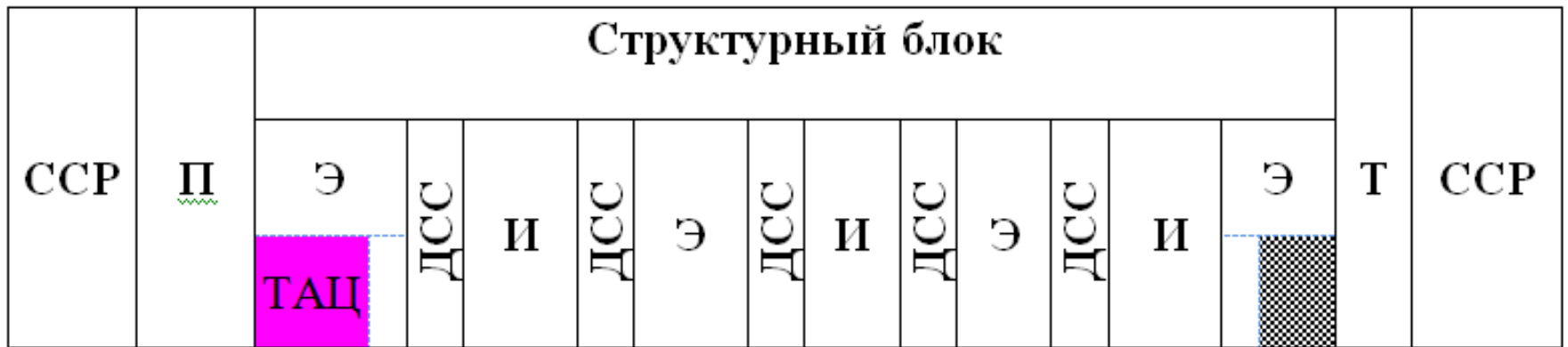
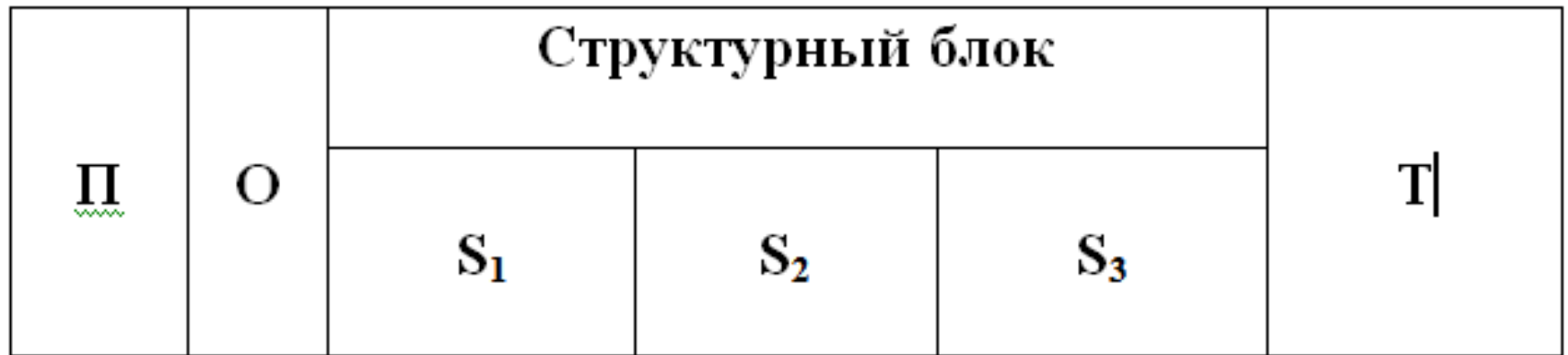


Схема строения оперона



- **ТРАНСКРИПЦИЯ** – первый этап реализации наследственной информации. Синтез и - РНК (всех видов РНК).
- **Единица транскрипции** – у прокариот транскриптон, у эукариот оперон.
- **Матрица для транскрипции** – одна из цепочек ДНК – кодогенная
- **Принцип транскрипции** – комплиментарность
- **Продукт транскрипции** – все виды РНК

Транскрипция РНК

Условия для транскрипции

наличие транскриптона, нуклеотиды, ионы магния, АТФ, ДНК
зависимая РНК-полимераза (I, II, III), рестриктазы, РНК-лигазы

Где идет процесс – в ядре

Этапы транскрипции:

1. Инициация Процесс начинается с иницирующих кодонов промотора к которому прикрепляется РНК- полимераза
2. Элонгация По принципу комплементарности от 5/ к 3/ концу.
3. Терминация Процесс идет до терминального кодона (УАА, УАГ, УГА). В результате образуется **про-РНК**.

Этапы транскрипции

1. Инициация,
2. Элонгация,
3. Терминация
4. Процессинг

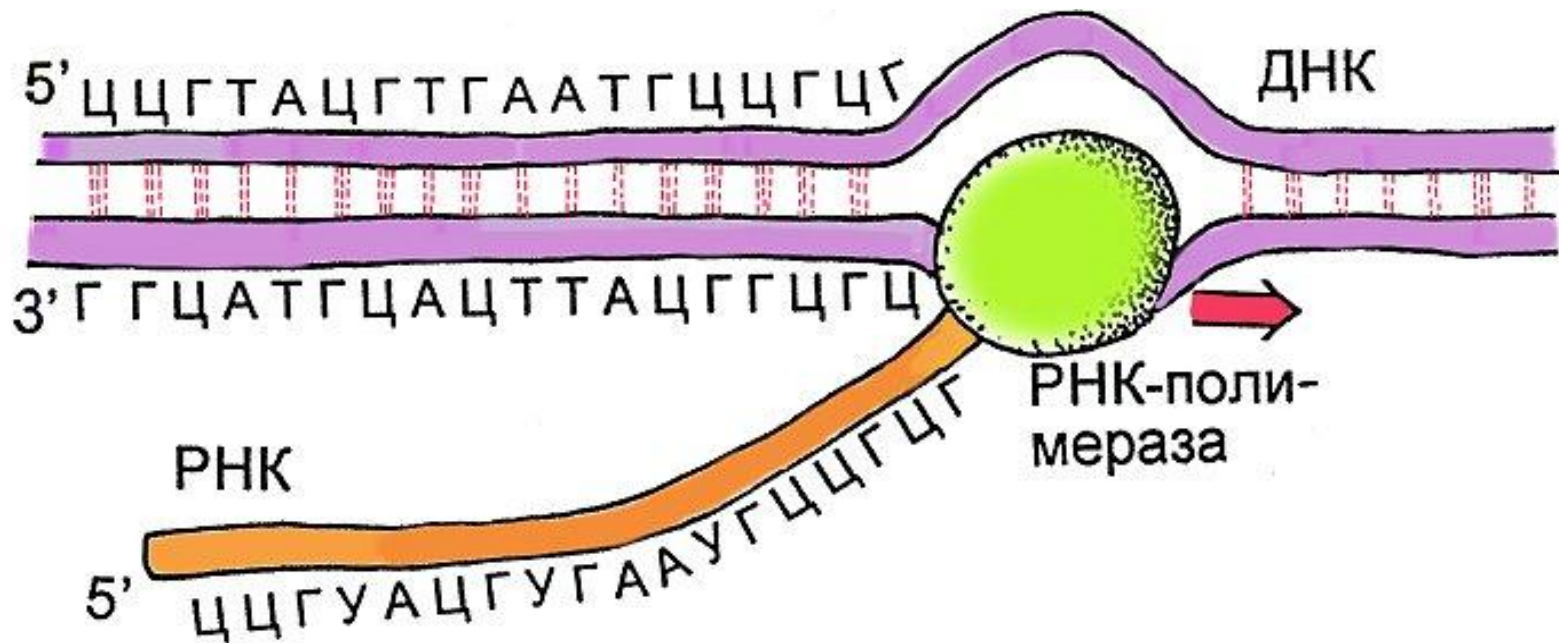
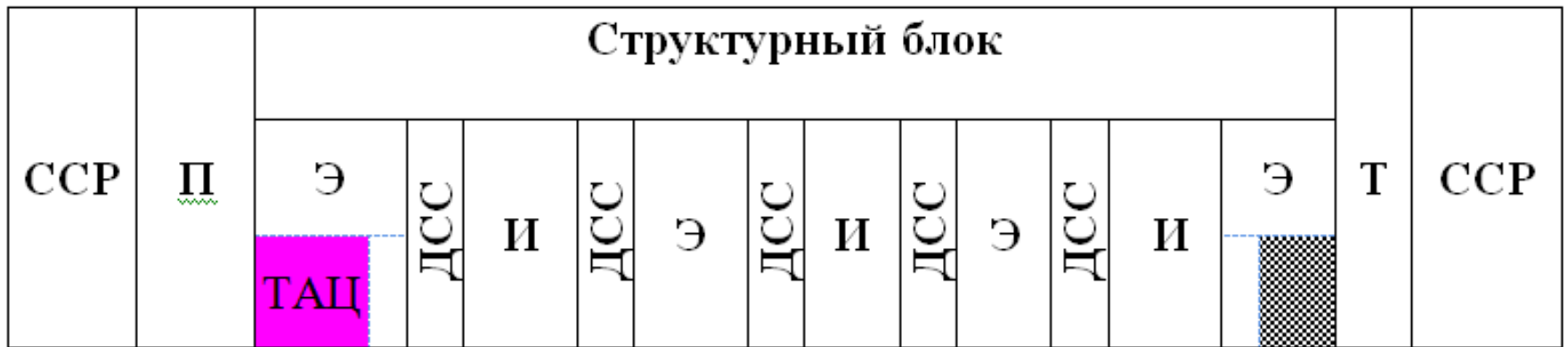
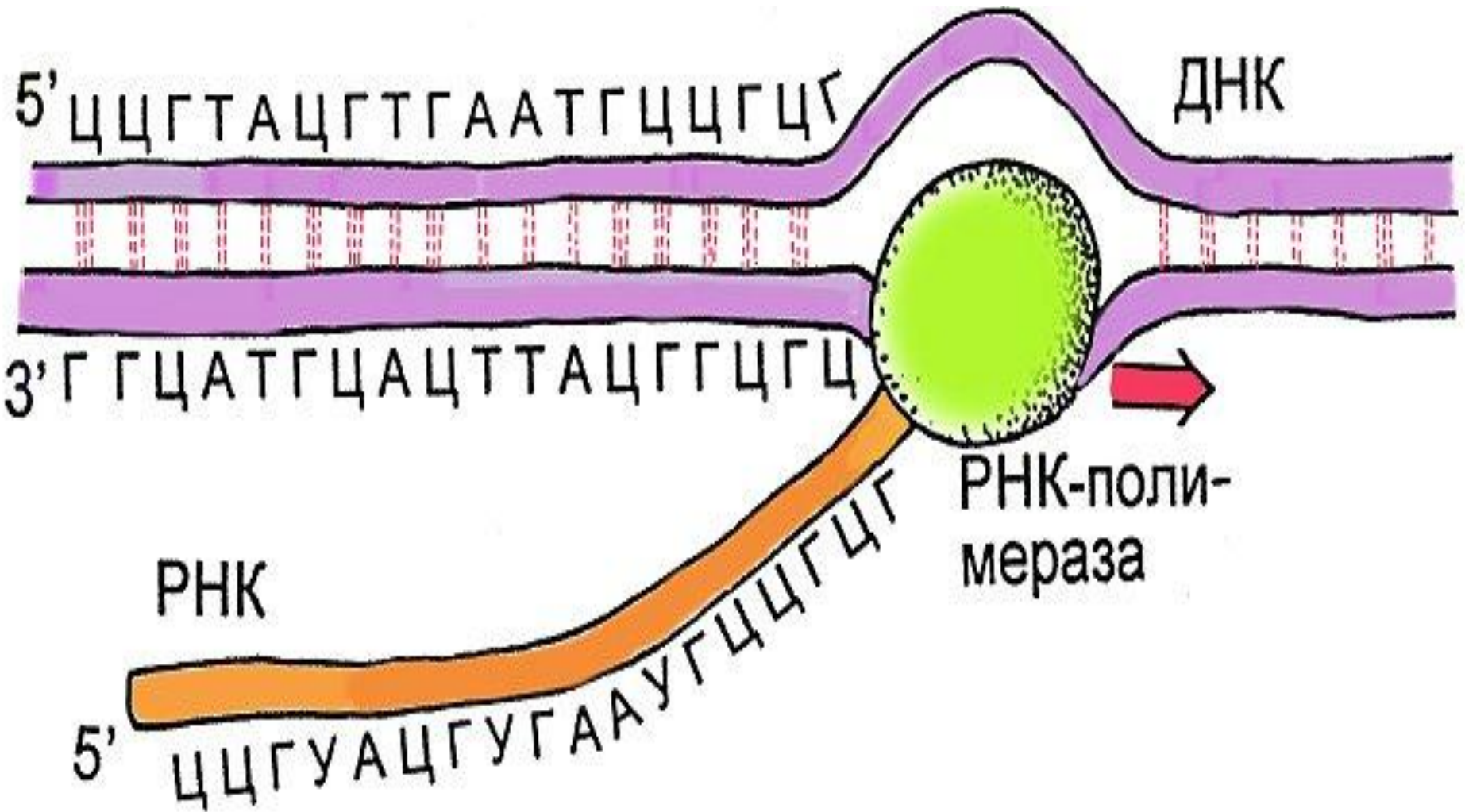


Схема строения транскриптона





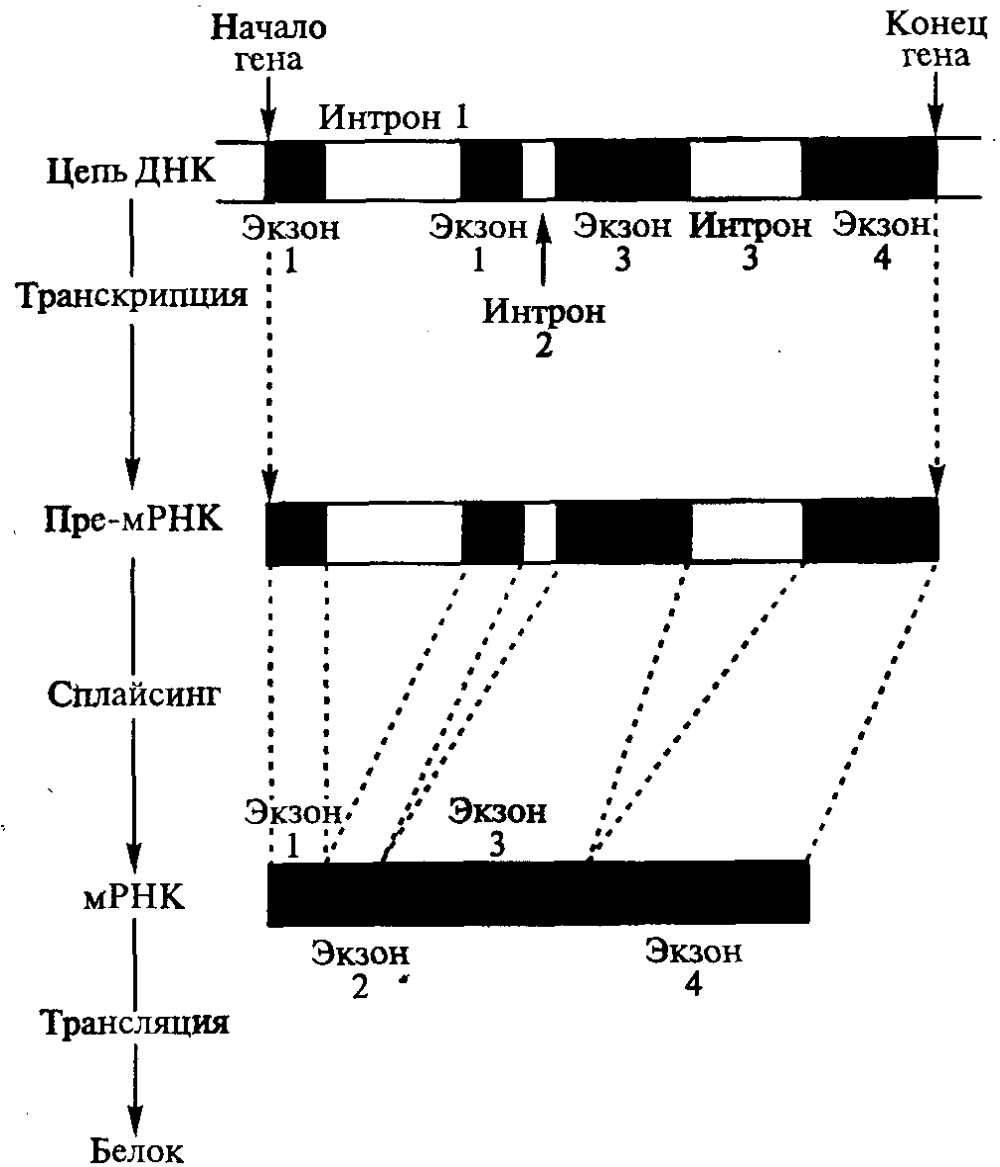
Условия для транскрипции

4. Модификация (процессинг)

Созревание *про-РНК* до *и-РНК*: кэпирование 5'-конца, заключающееся в присоединении к этому концу мРНК так называемой шапочки (**кЭП**-структуры, которая образована ГТФ) полиаденилование - присоединение поли-А, так же для сохранения информации на терминальном концесплайсинг - вырезание протяженных внутренних участков мРНК, так называемых интронов, и ковалентное воссоединение оставшихся фрагментов (экзонов) через обычную фосфодиэфирную связь.

5.Затем происходит транспорт и-РНК из ядра в цитоплазму через ядерные поры

Схема этапов транскрипции



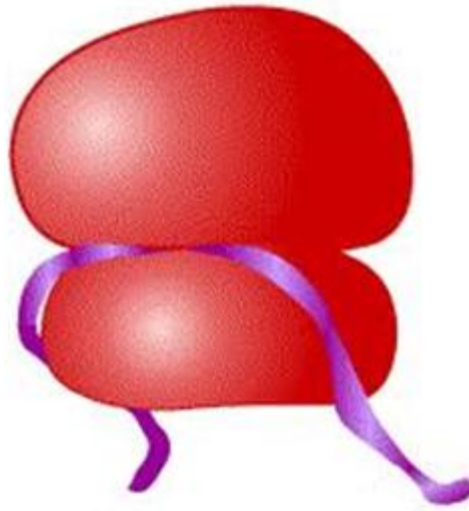
Трансляция (СИНТЕЗ БЕЛКА)

- передача генетической информации с нуклеотидного кода, записанного в молекулах и-РНК, в определенную последовательность аминокислот в полипептидной цепи синтезируемого белка.

Этапы трансляции

По месту
прохождения:

- Цитозольный
- Рибосомальный



Стадии
рибосомального
этапа:

- Инициация
- Элонгация
- Терминация

Условия, необходимые для трансляции и этапы трансляции

Матрица для трансляции: и –РНК (мРНК)

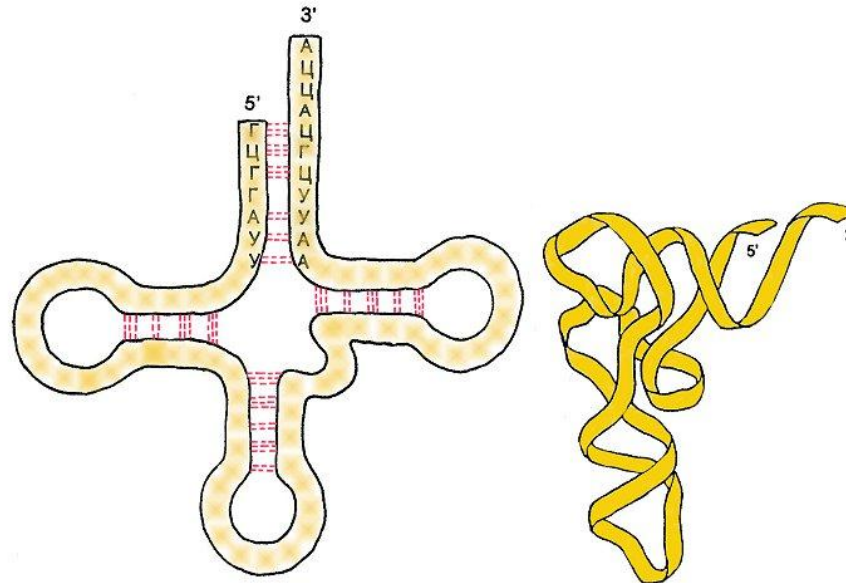
Принцип трансляции: комплементарность

Продукт трансляции: первичный полипептид

Условия трансляции: тРНК Д - петля в которой работают ферменты [Аминоацил-тРНК синтетазы](#), которые активируют аминокислоты и нагружают ими тРНК. Каждая синтетаза (их должно быть не меньше 20) узнает только свою аминокислоту и навешивает ее на свою тРНК. Т-петляпетля в которой работают ферменты, обеспечивающие присоединение тРНК к субчастице рибосомы

Антикодоновая петля, определяющая какая аминокислота должна присоединиться к данной тРНК.

Акцепторная ветвь место прикрепления аминокислот. м-РНК матрица для трансляции и р-РНК около 80%, образуют структурный каркас и функциональные центры универсальных белок-синтезирующих частиц - рибосом. Именно рибосомные РНК ответственны - как в структурном, так и в функциональном отношении - за формирование ультрамикроскопических молекулярных машин, называемых рибосомами



Структура молекулы тРНК с водородными связями, похожая на клеверный лист. Первичная последовательность указана только для части молекулы

Третичная структура

Транспортная -рнк

Условия, необходимые для трансляции и этапы трансляции

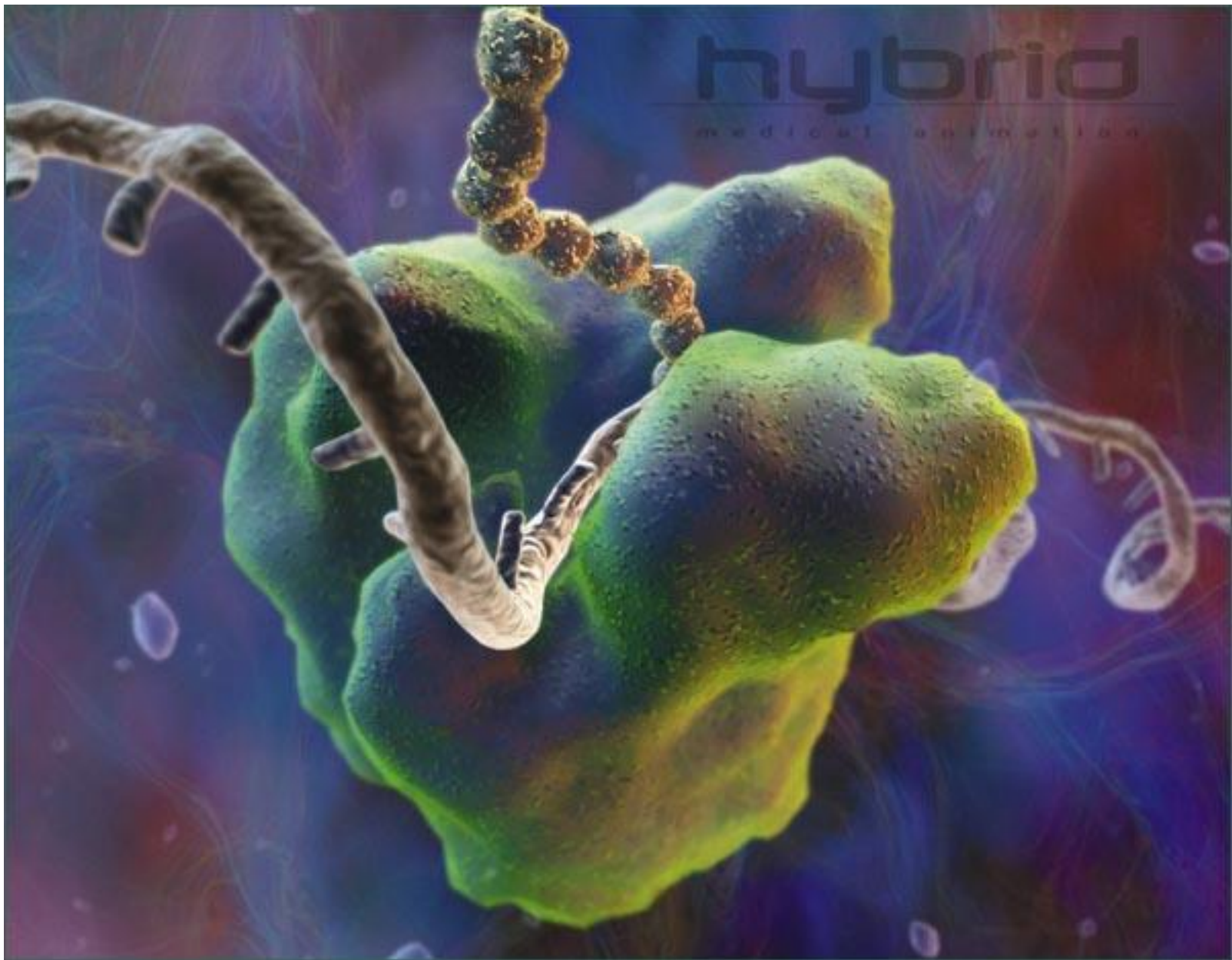
- **Рибосомы** играет роль организующего центра в чтении генетической информации. Это молекулярная машина, построенная по единой схеме у всех организмов с некоторыми вариациями. Она состоит из двух рибонуклеопротеидных **субчастиц: малой и большой**. На рибосоме происходит взаимодействие иРНК с тРНК и синтезируется белок.
- При этом "руководит" образованием пептидных связей между аминокислотными остатками сама рибосома, которая имеет 2 центра: **аминоацильный** (центр узнавания аминокислоты) и **пептидильный** (центр присоединения аминокислоты к пептидной цепочке).
- **Аминокислоты** строительный материал для белков
- **Энергия АТФ**

Этапы синтеза

- **Цитозольный этап** биосинтеза белка: на этом этапе происходит узнавание, отбор аминокислот и присоединение их к тРНК а также активация аминокислоты, . перенос активной аминокислоты на тРНК.
- **Рибосомальный этап** синтеза белка: на этом этапе происходит сборка полипептидной цепи на рибосомах в соответствии с генетическим кодом.

hybrid

medical animation



- Характеристика рибосомального этапа

- **1. Инициация.**

К участку м(и)-РНК с иницирующим кодоном АУГ присоединяется первая т-РНК с АК- метионин, которая является затравочной. При формировании данного иницирующего комплекса происходит объединение двух субъединиц рибосом. В результате этого к концу инициации в пептидильном участке рибосомы располагается – АК-метионин, а в аминоацильном – следующая т-РНК с соответствующей АК. Рибосома делает «шаг» на один триплет.

Пептидильный
центр

Аминоацильный
центр

Аминокислоты

Мет

Фен

тРНК

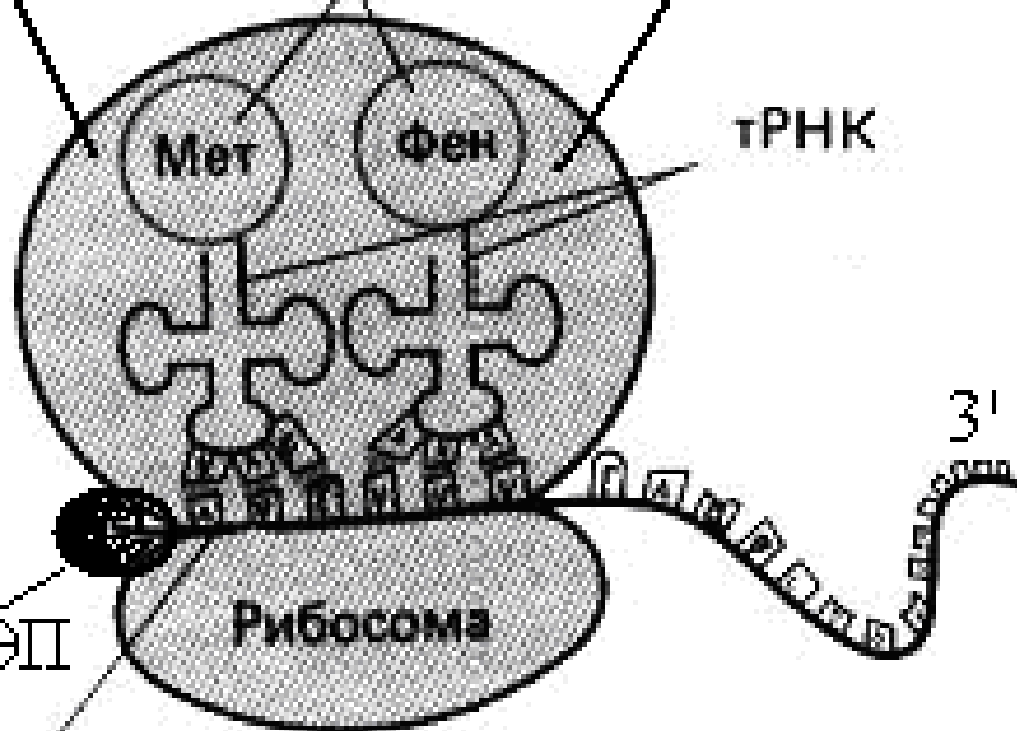
5'

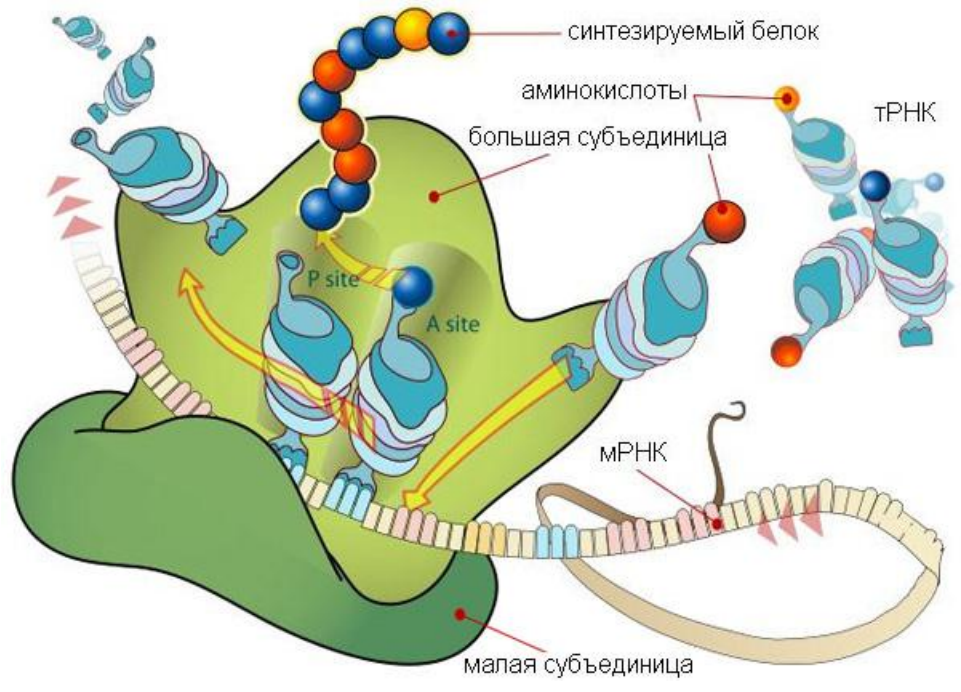
КЭП

мРНК

Рибосома

3'





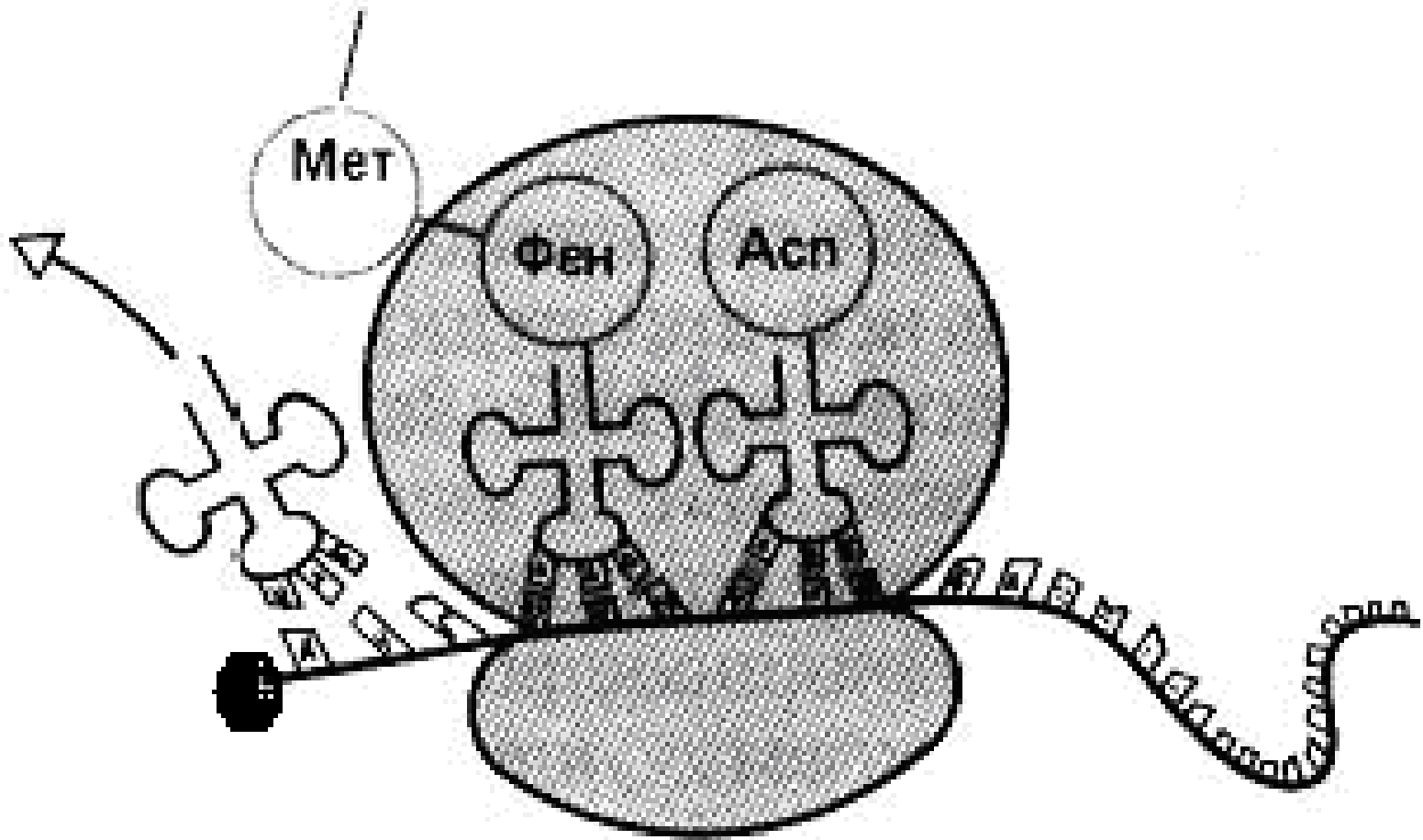
- **2. Элонгация-удлинение** по принципу триплетности генетического кода, неперекрываемости, непрерывности.
Пептидный и аминоацильный участки рибосомы находятся очень близко, поэтому между двумя АК, расположенными в них образуется пептидная связь под действием **пептидилтрансферазы.**

Растущий
полипептид

Мет

Фен

Асп

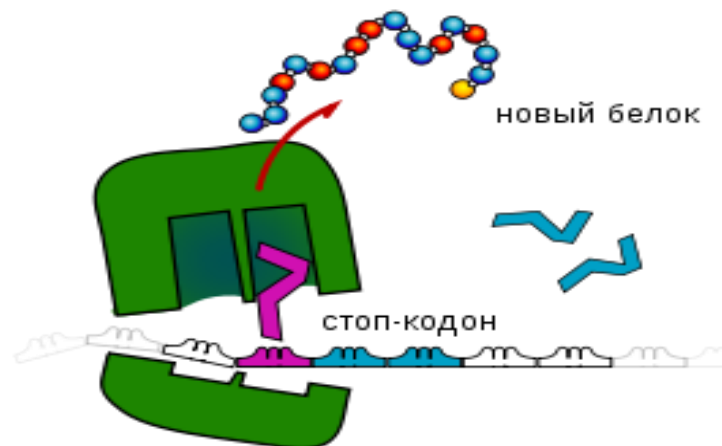
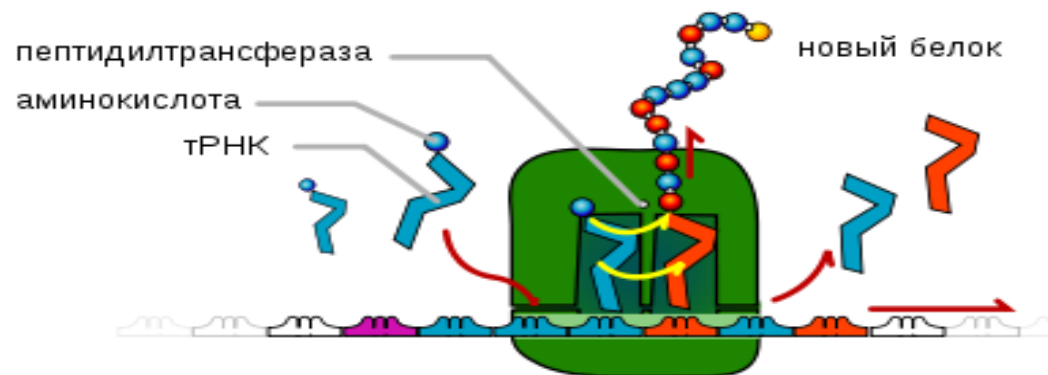
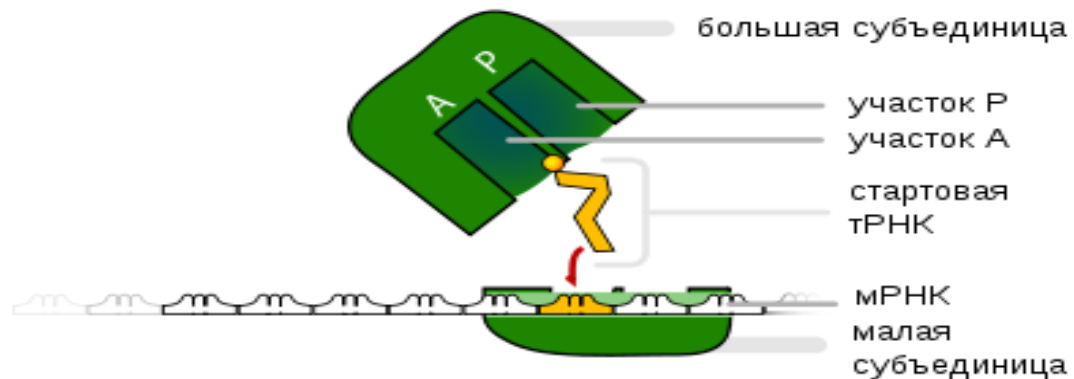


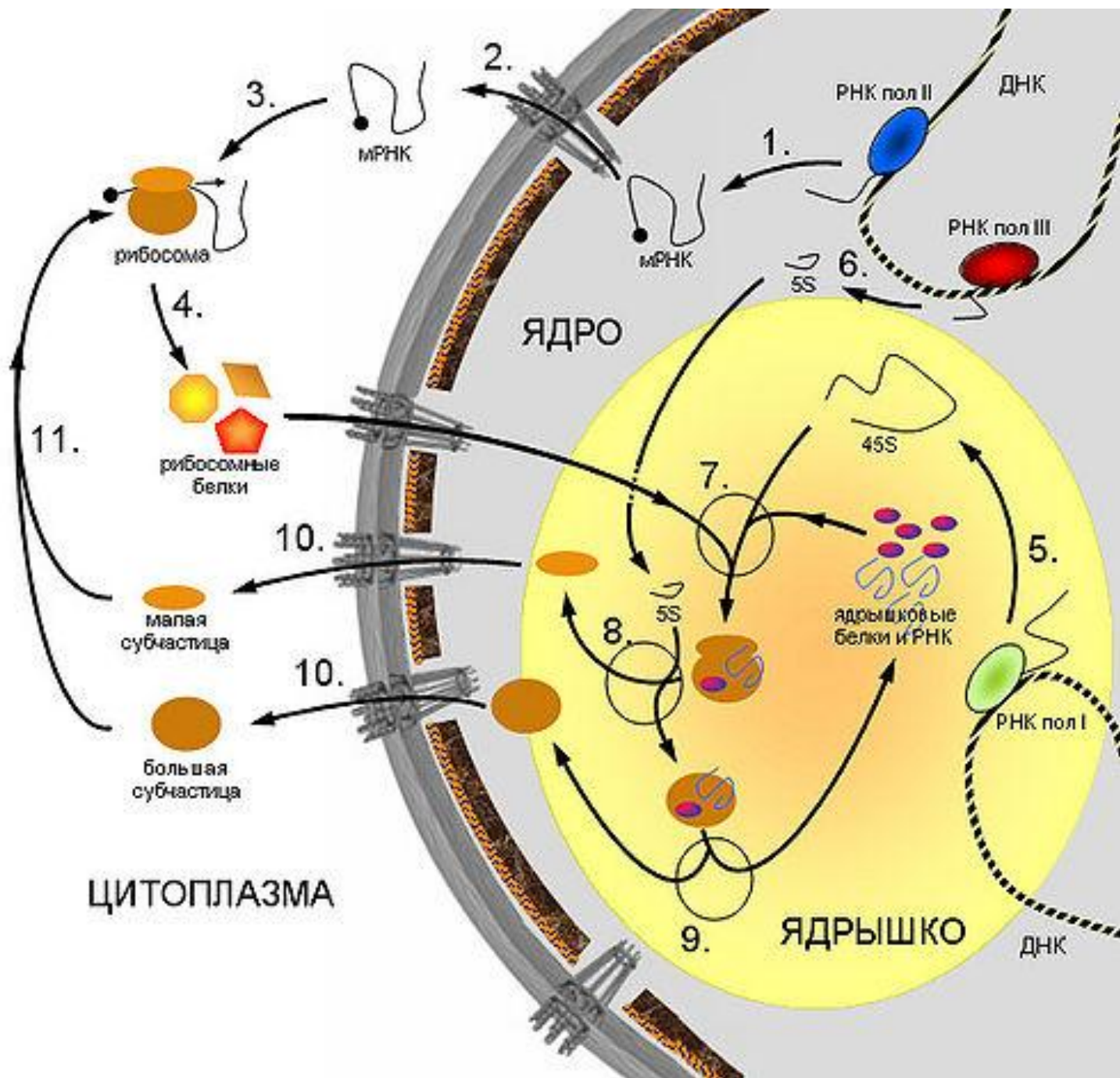
- **3. Терминация**

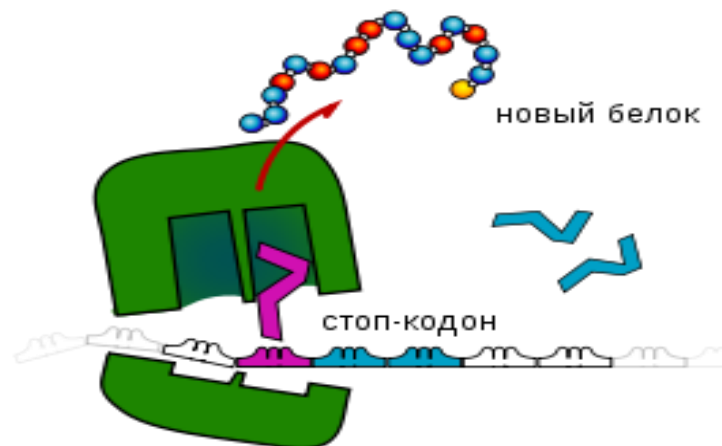
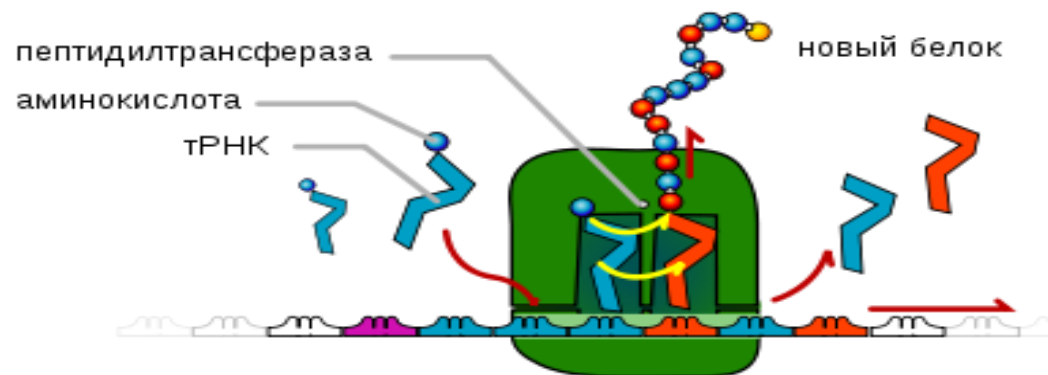
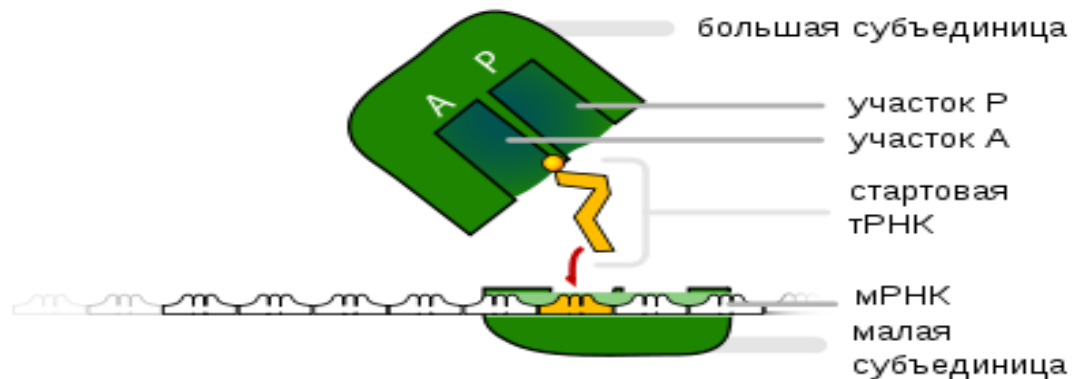
Весь процесс идет до терминального кодона (УАА, УАГ, УГА), который входит в акцепторный участок рибосомы, после чего связь и РНК с рибосомой теряется, рибосома распадается на 2 субъединицы

4. Посттрансляционные изменения - модификация)

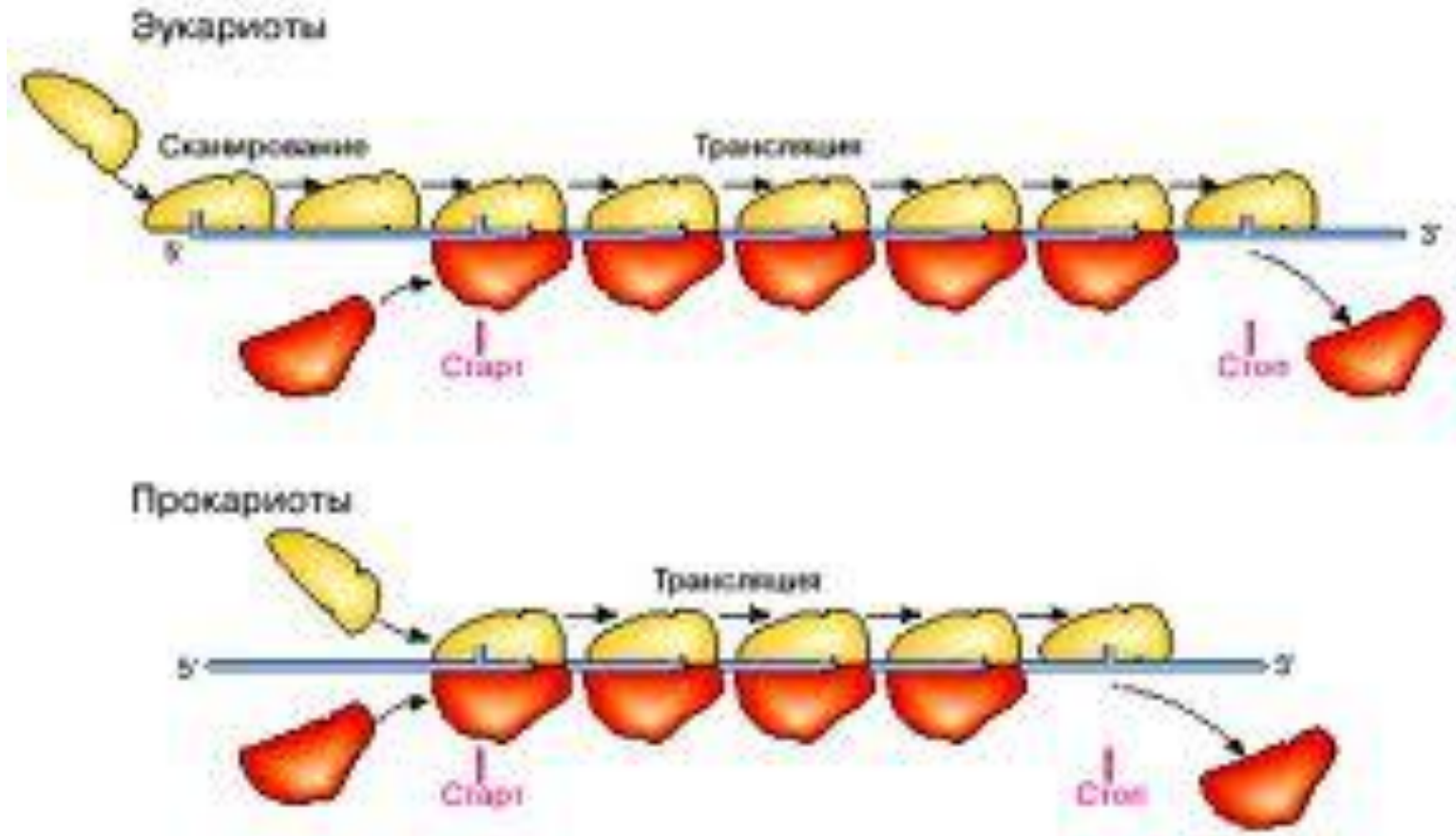
Образовавшийся первичный белок через ЭПС проходит в аппарат Гольджи, где осуществляется его модификация (белок приобретает вторичную структуру).



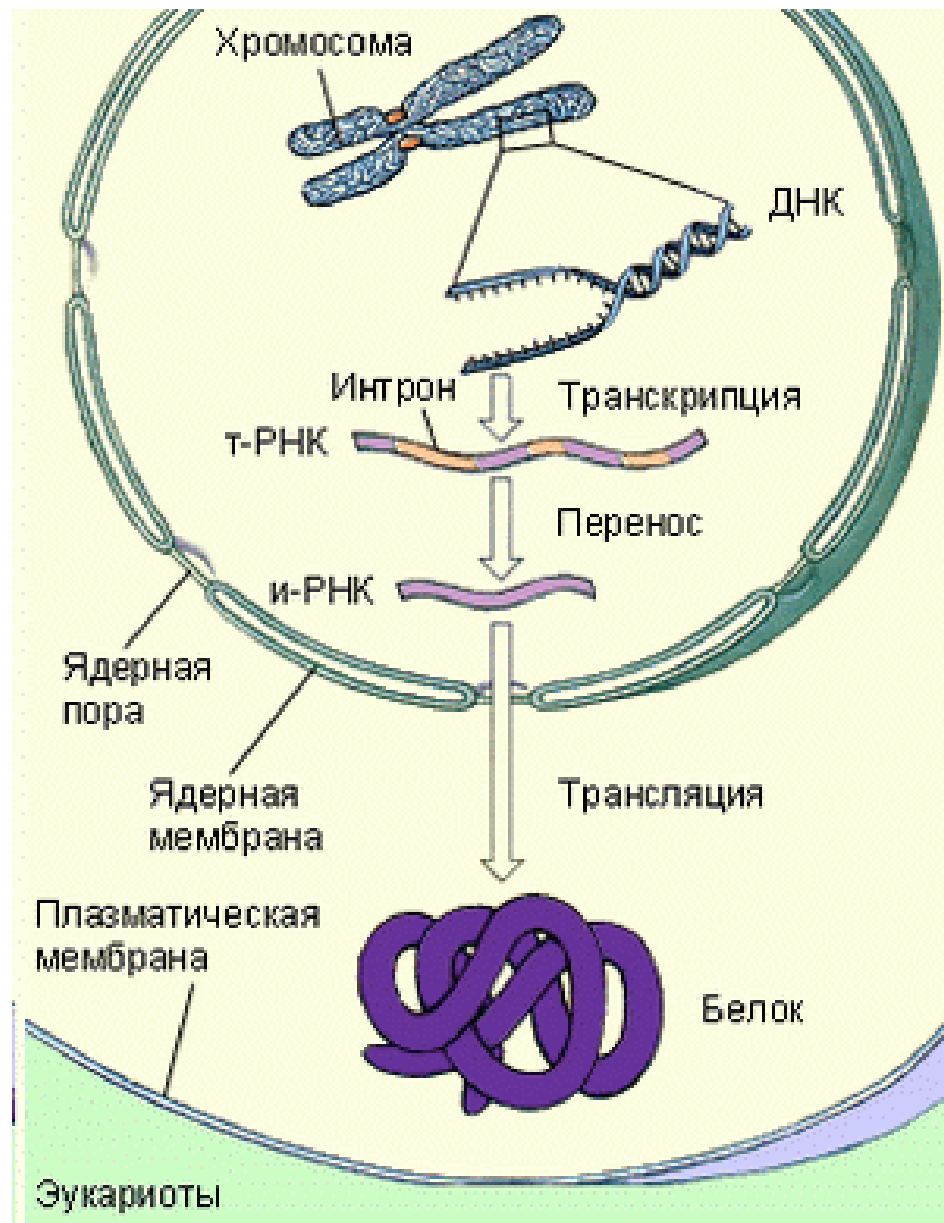




Полирибосома



Обобщенная схема синтеза белка



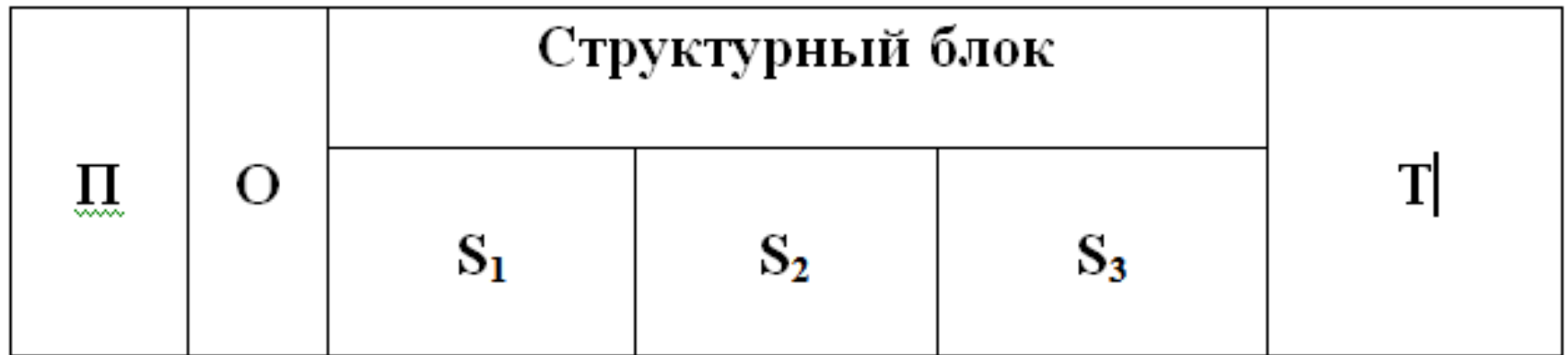
Регуляция активности генов.
Работа лактозного оперона.

Общую теорию регуляции синтеза белка разработали **Ф.Жакоб и Р.Моно.**

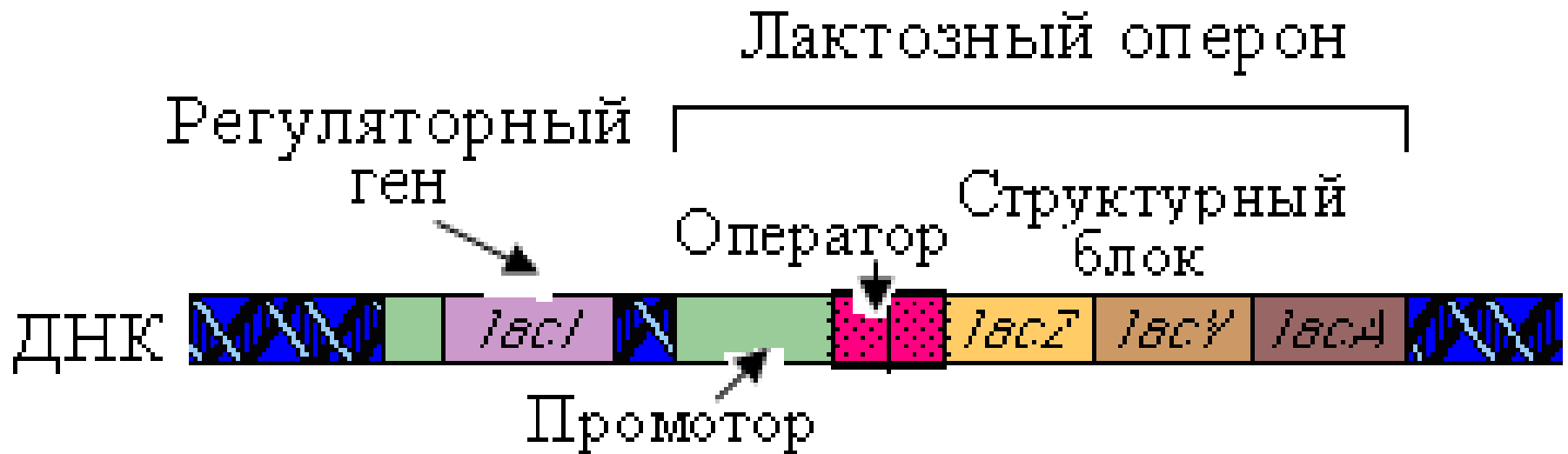
Объект кишечная палочка



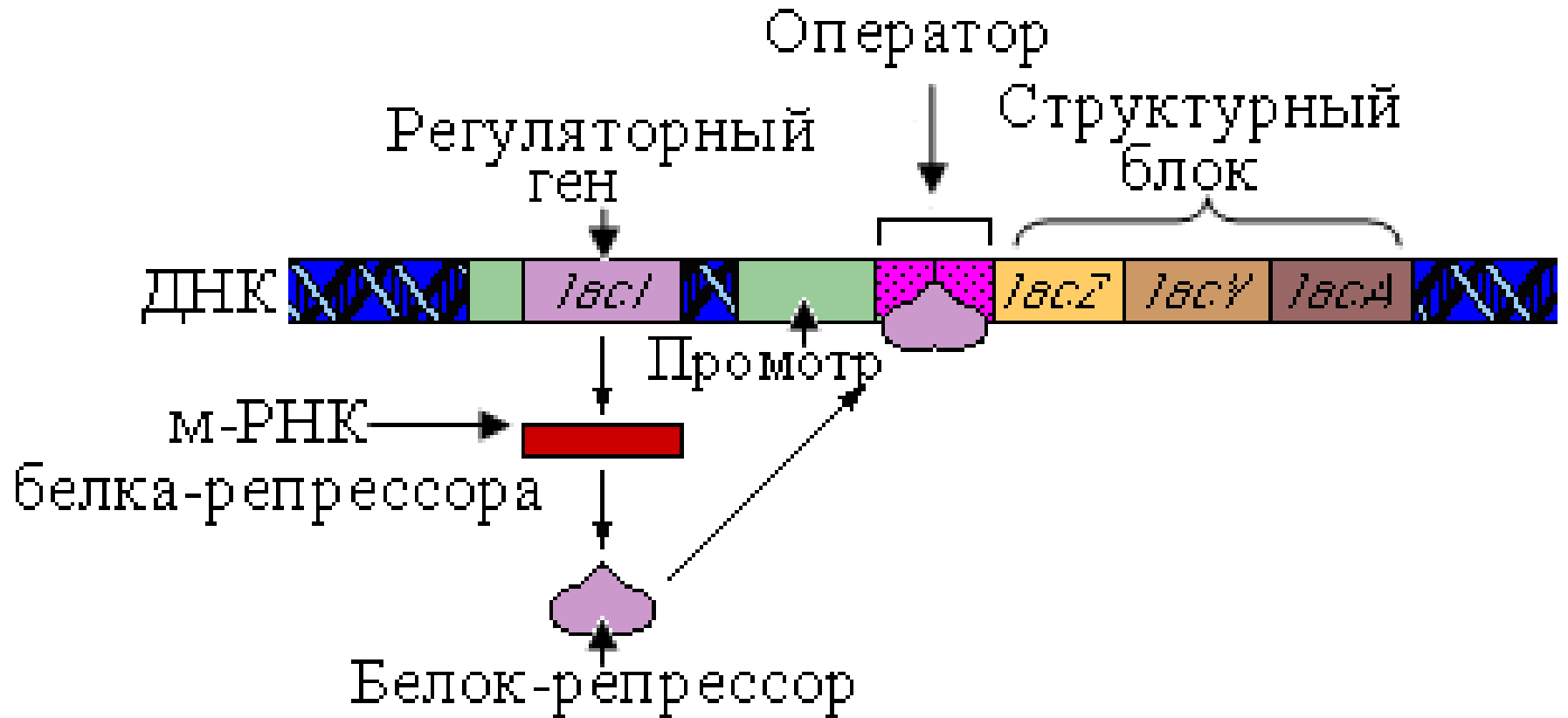
Схема строения оперона

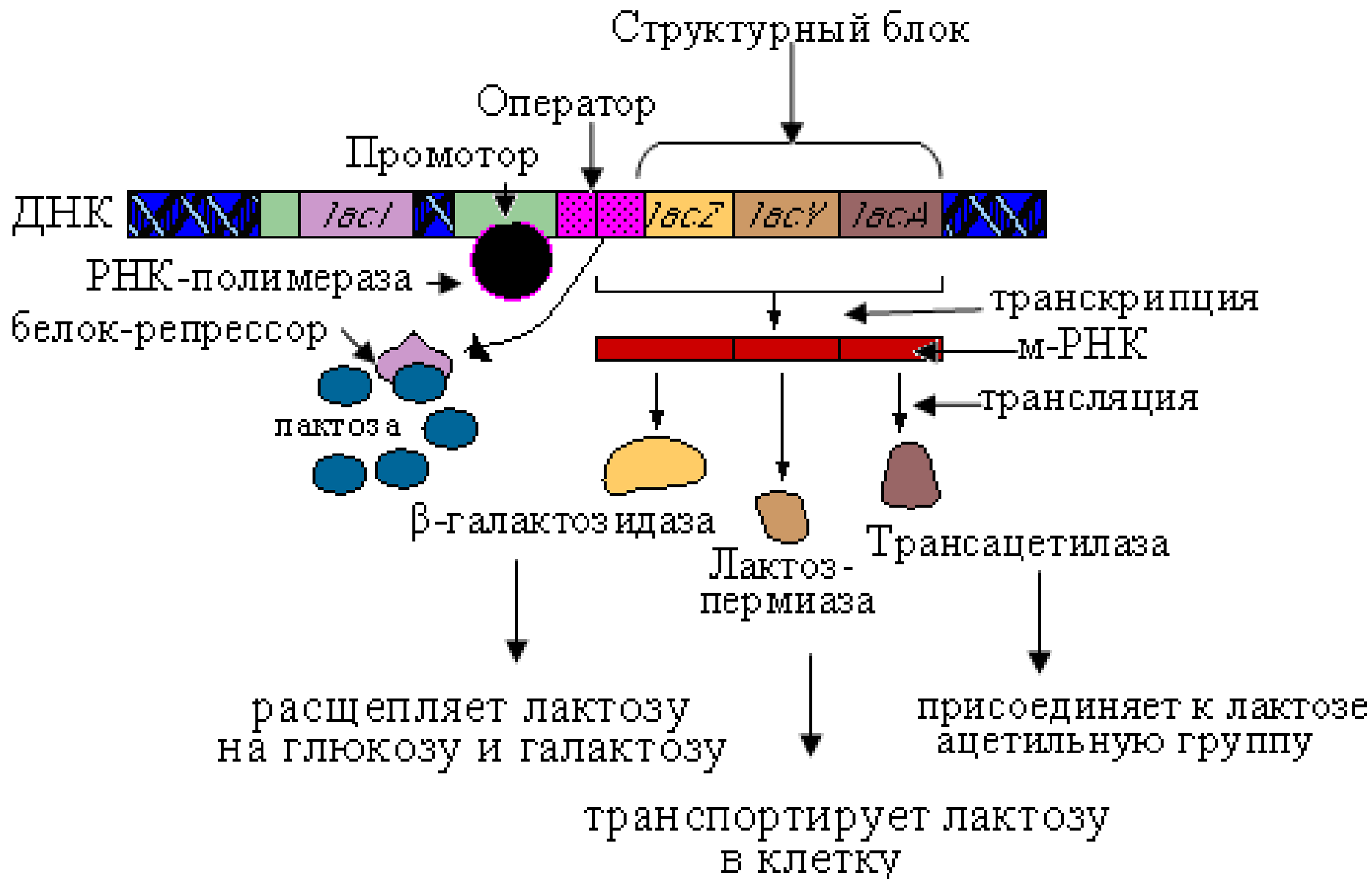


Лактозный оперон



Работа лактозного оперона



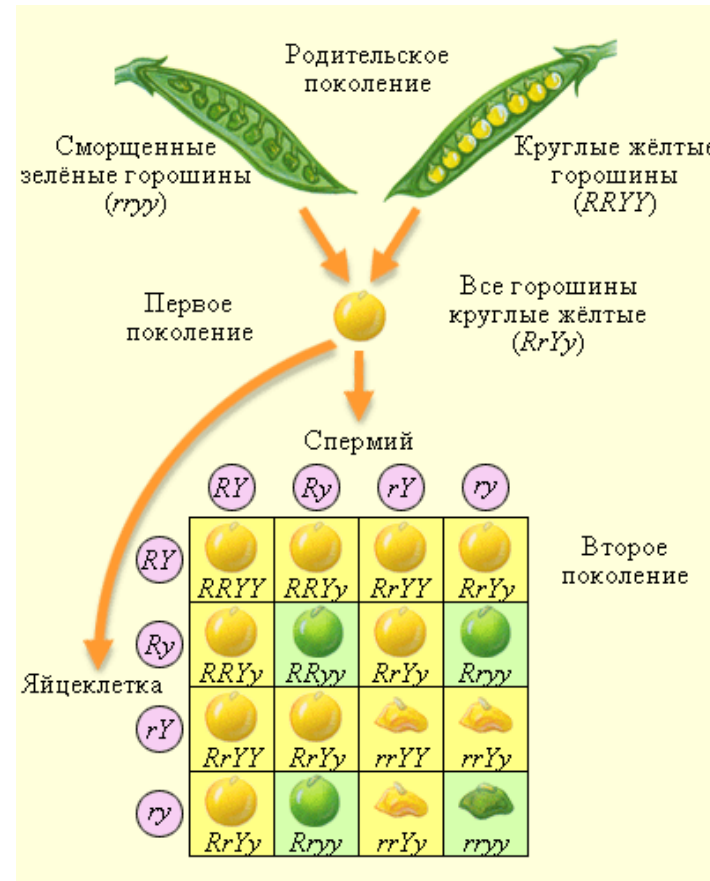


Лекция 4.

Наследственность как основное свойство живого. Закономерности наследования законов Г.Менделя. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.



Г.Мендель

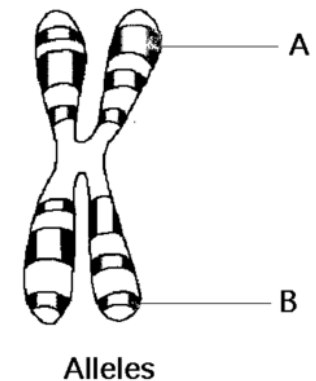
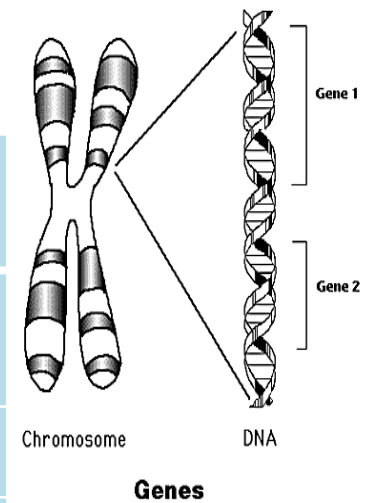


ГЕНЕТИКА – наука о наследственности и изменчивости.

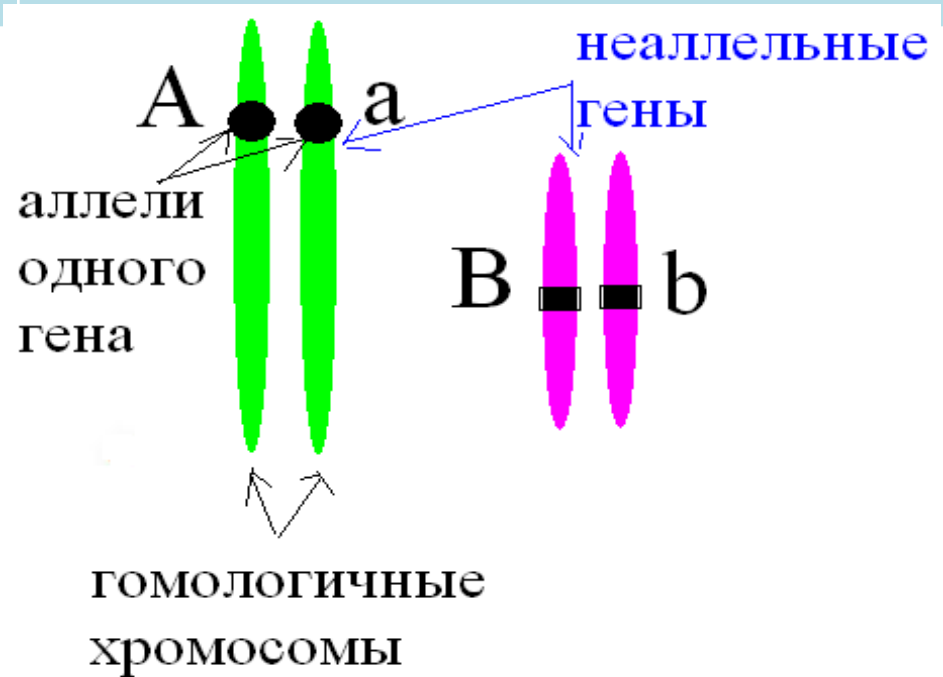
- **Наследственность** - свойство организмов передавать при размножении свои признаки и особенности развития потомству.
- **Изменчивость** - свойство организмов приобретать новые признаки, свойства и особенности в процессе индивидуального развития под влиянием внешних и внутренних факторов.

Основные понятия

Геном -	количество генов гаплоидной клетки, характерное для данного вида организмов.
Генотип -	система взаимодействующих аллелей, характерных для данного индивидуума.
Фенотип -	совокупность всех признаков организма.
Генофонд -	совокупность генов особей, составляющих популяцию.
Локус -	участок хромосомы, в котором расположен ген.
Гомологичные хромосомы -	парные, одинаковые по размеру, форме, набору генов.
Негомологичные хромосомы	Хромосомы из разных пар, отличаются по размерам, положению центromеры и набору генов.
Аллель -	одно из возможных структурных состояний гена. Доминантная и рецессивная.
Доминантный признак -	преобладающий признак, который проявляется как в гомозиготном так и гетерозиготном состоянии.
Рецессивный признак -	признак, который подавляется у гетерозигот и проявляется только в гомозиготном состоянии.

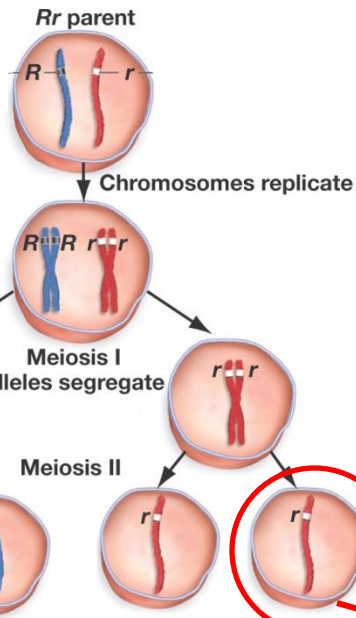


Ген -	единица генетической информации:
- аллельные гены -	гены, расположенные в одинаковых локусах гомологичных хромосом и определяющие различные проявления одного и того же признака;
- неаллельные -	гены, расположенные в разных локусах гомологичных хромосом или в негомологичных хромосомах; определяют развитие разных признаков;
- голандрические -	гены, локализованные в участках Y-хромосомы, негомологичных X-хромосоме, определяют развитие признаков, наследуемых только по мужской линии;

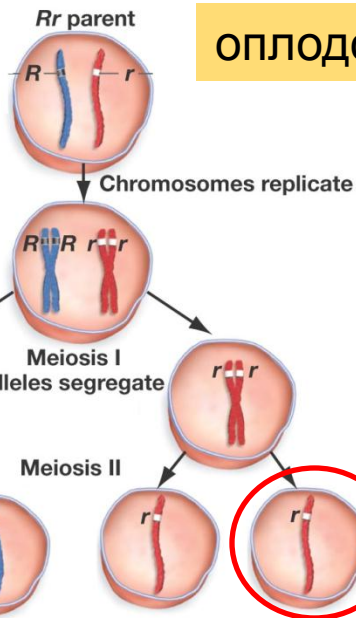


Альтернативные признаки –	взаимоисключающие, контрастные проявления одного признака (цвет глаз: карие- голубые).
Анализирующее скрещивание -	скрещивание особи с неизвестным генотипом с особью гомозиготной по рецессивному признаку для установления генотипа испытуемого.
Возвратное скрещивание -	скрещивание потомков с одним из родителей.
Чистые линии -	это организмы, не дающие расщепления при скрещивании с такими же по генотипу, т.е. они являются гомозиготными по данному признаку.
Гомозиготный организм -	это такой организм, в гомологичных хромосомах которого находятся одинаковые аллельные гены, контролирующие развитие одного признака. Такой организм дает один тип гамет и не дает расщепление в потомстве.
Гетерозиготный организм -	это такой организм, в гомологичных хромосомах которого находятся разные аллельные гены, контролирующие развитие одного признака. Такой организм дает два типа гамет и расщепление в потомстве.

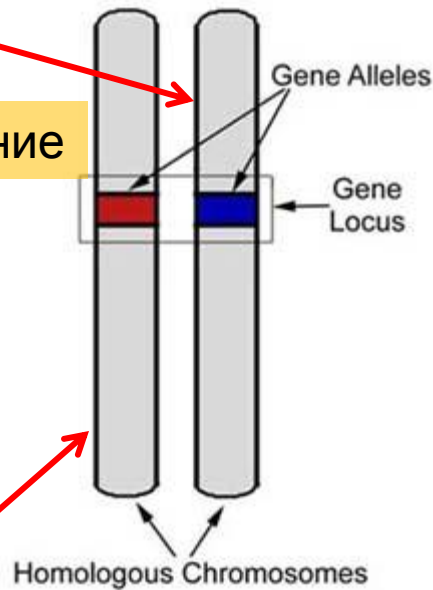
мама



папа

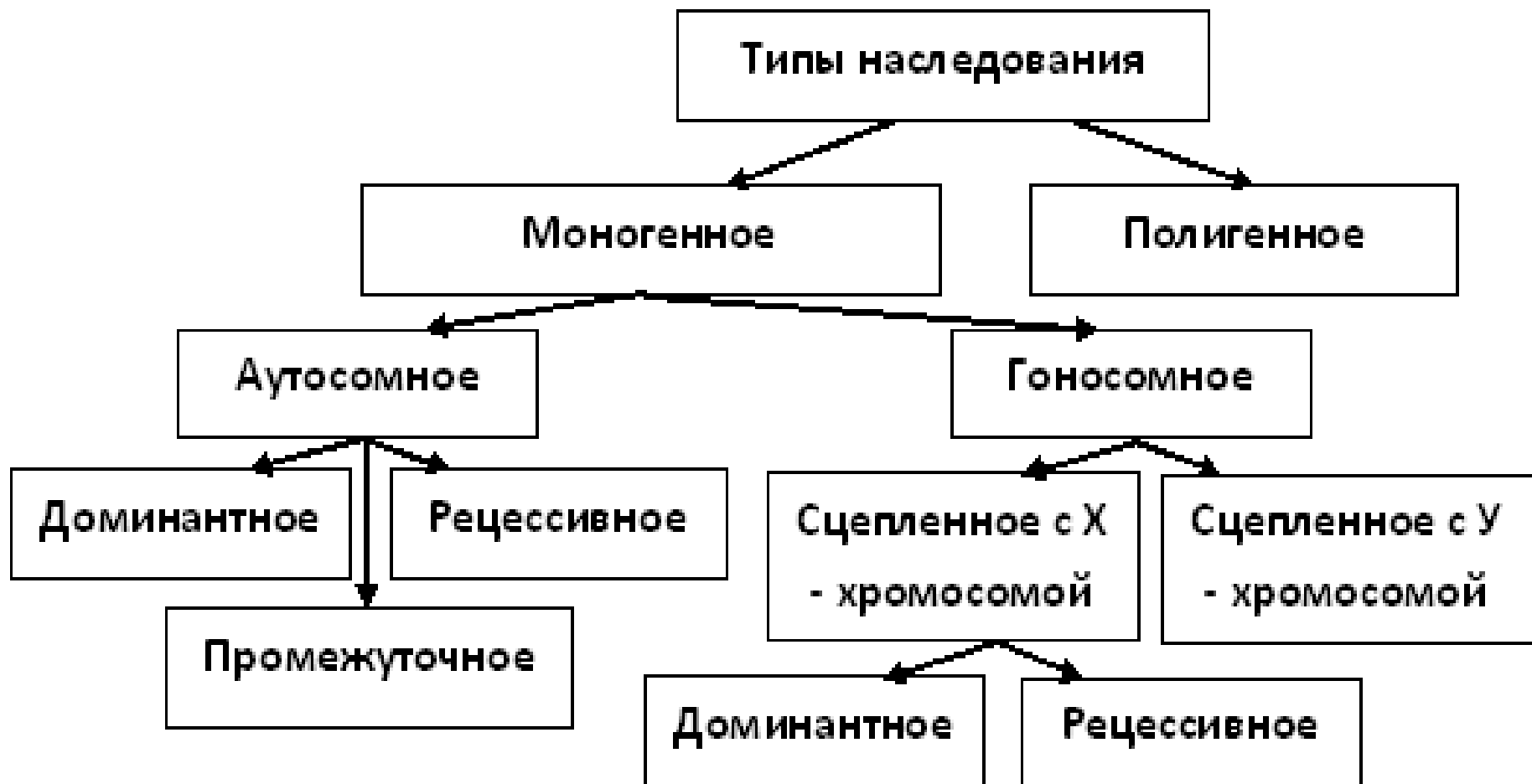


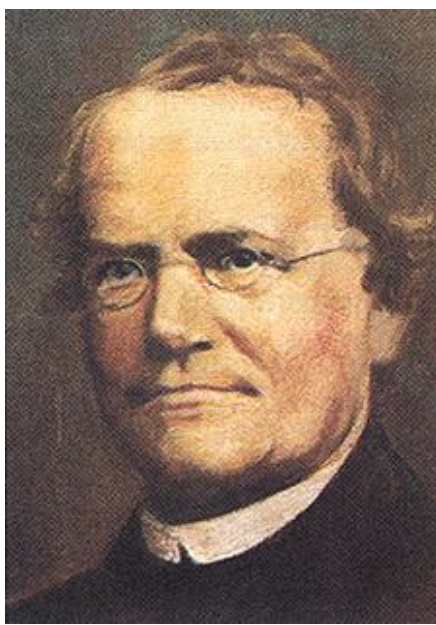
оплодотворение



В диплоидном организме, у которого есть две копии каждой хромосомы, две аллели составляют генотип человека.

Человек наследует две аллели для каждого гена, один от каждого родителя.





Грегор Мендель (1822-1884)

- «Отец генетики»
- Австрийский монах
- Объект исследования - горох
- Работа Менделя не была признана до начала XX века



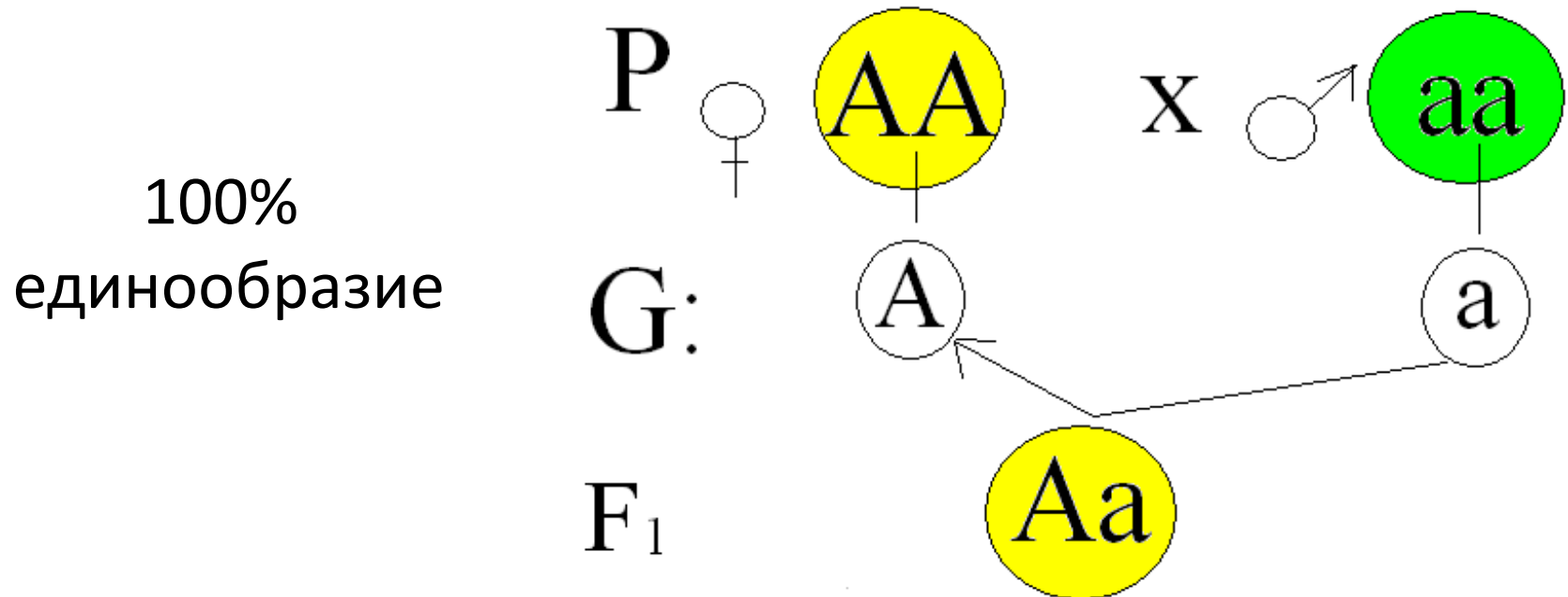
Первый закон Менделя — закон единообразия

Второй закон Менделя — закон расщепления.

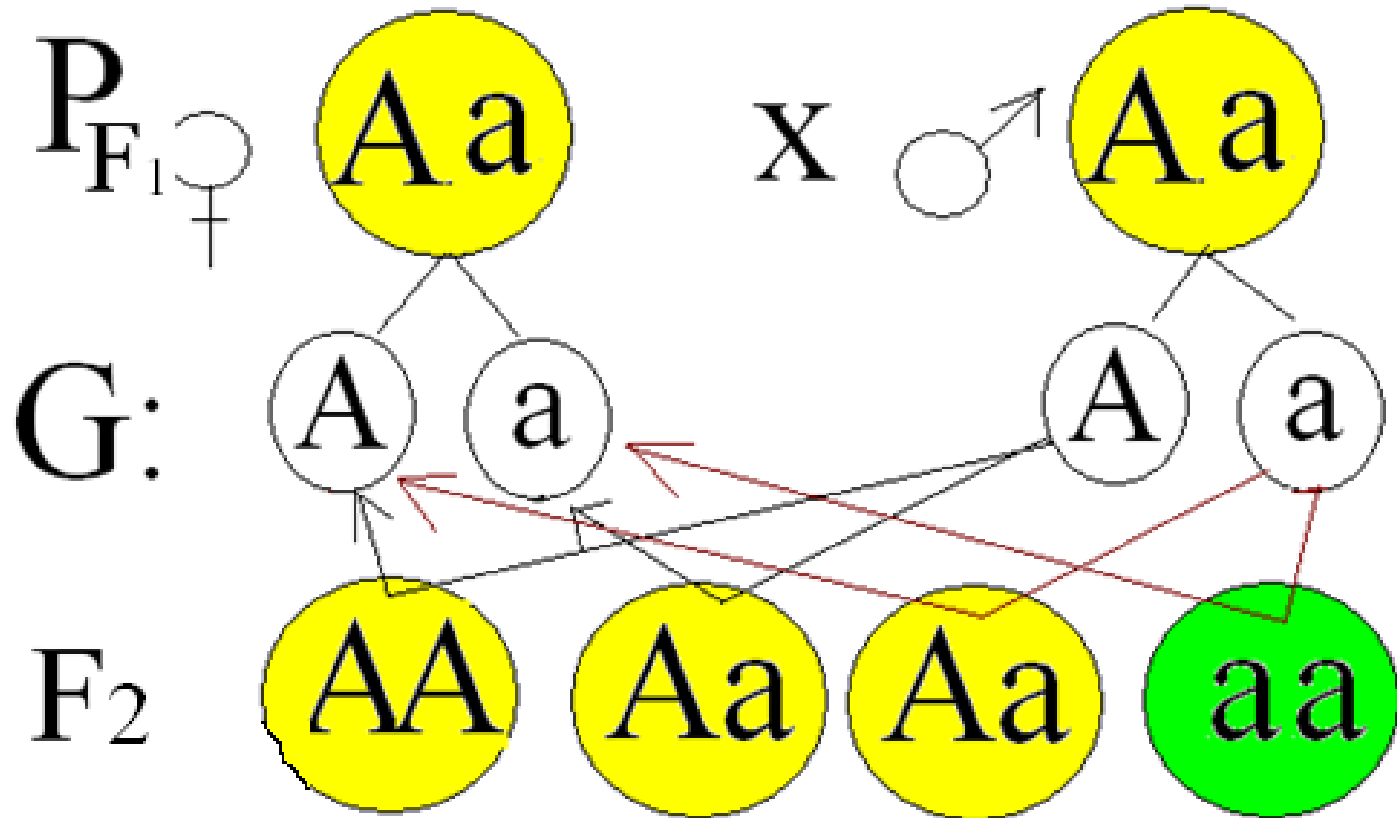
Третий закон Менделя — закон независимого
комбинирования признаков

Первый закон Менделя - закон единообразия гибридов первого поколения.

Признак	Ген	Генотип
Желтый горох	A	AA, Aa
Зеленый горох	a	aa
F ₁ - ?		



Второй закон Менделя - закон расщепления.



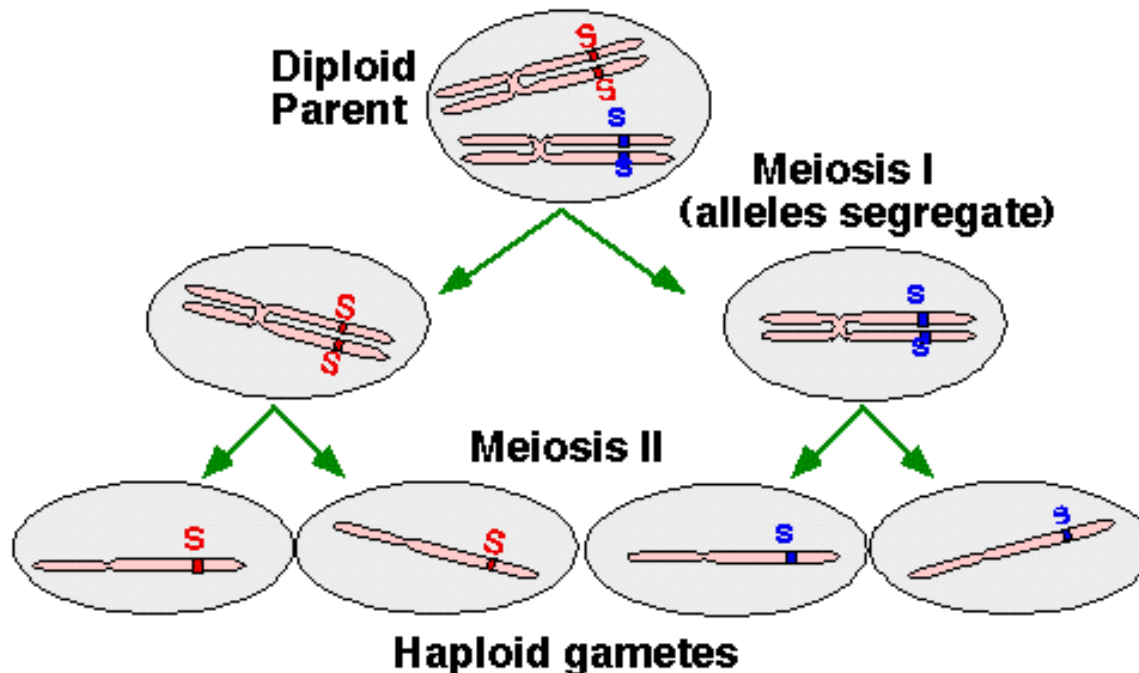
Расщепление по генотипу - **1 : 2 : 1**

Расщепление по фенотипу - **3 : 1**

Гипотеза чистоты гамет

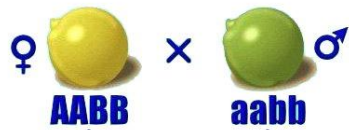
Гипотеза была предложена в 1902г. У.Бэтсоном и имеет 2 положения:

- вследствие независимого расхождения гомологичных хромосом и хроматид во время мейоза из каждой пары аллелей в гамету попадает только один ген.
- у гибридного организма гены не гибридируются (не смешиваются), а находятся в чистом аллельном состоянии.



Третий закон Менделя закон независимого комбинирования признаков

Признак	Ген	Генотип
Желтый горох	A	AA, Aa
Зеленый горох	a	aa
Гладкий горох	B	BB, B_
Морщинистый	b	bb
F ₁ - ?		

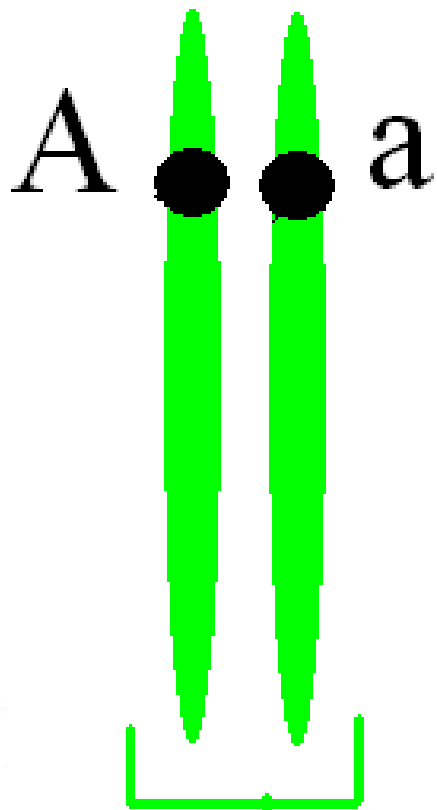
P**AaBb****F₁**гаметы
F₁

♀ AB	Желтый гладкий AA BB	Желтый гладкий AA Bb	Желтый гладкий Aa BB	Желтый гладкий Aa Bb
♀ Ab	Желтый гладкий AA Bb	Желтый морщинистый AA bb	Желтый гладкий Aa Bb	Желтый морщинистый Aa bb
♀ aB	Желтый гладкий Aa BB	Желтый гладкий Aa Bb	Зеленый гладкий aa BB	Зеленый гладкий aa Bb
♀ ab	Желтый гладкий Aa Bb	Желтый морщинистый Aa bb	Зеленый гладкий aa Bb	Зеленый морщинистый aa bb

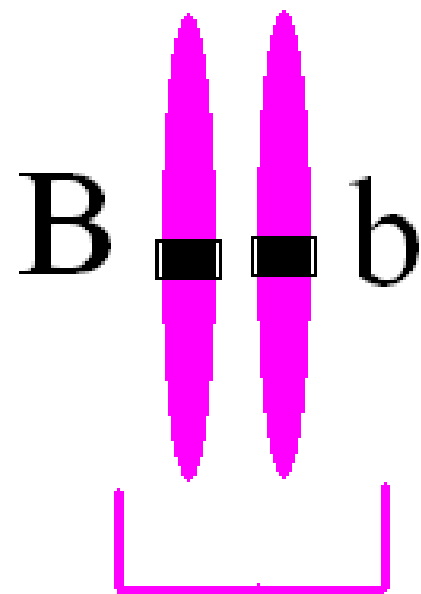
F₂

9/16	A_ B_	Желтый гладкий
3/16	A_ bb	Желтый морщинистый
3/16	aa B_	Зеленый гладкий
1/16	aabb	Зеленый морщинистый

**Условия
выполнения III
закон Г.Менделя**



**один
признак**



**другой
признак**

Менделирующие признаки человека

Признак	Доминантная аллель	Рецессивная аллель
Цвет глаз	карие	голубые или серые
Цвет волос	темные	светлые
Форма волос	вьющиеся	прямые
Облысение	раннее	нормальный срок
Цвет кожи	темная	светлая
Нарушения зрения	близорукость	норма
	дальнозоркость	норма
Ушные мочки	свободные	приросшие
Форма губ	толстые	тонкие
Форма глаз	большие	маленькие
Форма ресниц	длинные	короткие
Давление	гипертония	Норма

Взаимодействия аллельных генов:

- Полное доминирование:
 - ☐ По генотипу - 1:2:1
 - ☐ По фенотипу - 3:1
- Неполное доминирование:
 - ☐ По генотипу - 1:2:1
 - ☐ По фенотипу - 1:2:1
- Сверхдоминирование
- Кодоминирование (IV группа крови)
- Межаллельная комплементация
- Аллельное исключение

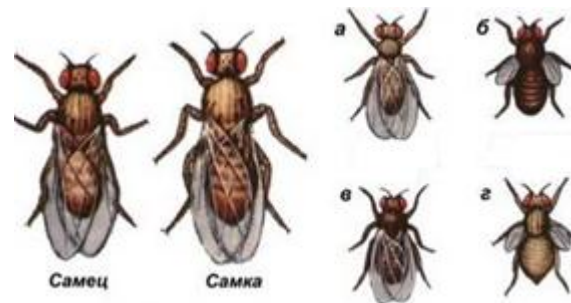
Форма взаимодействия	Определение
полное доминирование	один ген полностью подавляет проявление другого гена (признак наследуется по законам Менделя), при этом гомозиготы по доминантному признаку и гетерозиготы фенотипически неотличимы. Например, ген желтого цвета семян гороха полностью подавляет ген зеленой окраски, ген карих глаз у человека подавляет ген голубой их окраски.
неполное доминирование	доминантный ген не полностью подавляет проявление действия рецессивного гена. У гибридов первого поколения наблюдается промежуточное наследование, а во втором поколении — расщепление по фенотипу и генотипу одинаковое. Например, если скрестить растения душистого горошка с красными и белыми цветами первое поколение будет иметь розовые цветки.
сверхдоминирование	доминантный ген в гетерозиготном состоянии проявляет себя сильнее, чем в гомозиготном. У мухи дрозофилы имеется рецессивный летальный ген (a) — гомозиготы (aa) погибают. Мухи, гомозиготные по гену A (AA) имеют нормальную жизнеспособность, а гетерозиготы (Aa) — живут дольше и более плодовиты, чем доминантные гомозиготы. Объяснить это можно взаимодействием продуктов генной активности.
кодоминирование	гены одной аллельной пары равнозначны, ни один из них не подавляет действия другого; если они оба находятся в генотипе, оба проявляют свое действие. Типичным примером кодоминирования является наследование групп крови человека по ABO- (группа AB) и MN- (группа MN) системам. Одновременное присутствие в генотипе генов J^A и J^B обуславливает наличие в эритроцитах антигенов A и B (IV группа крови). Гены J^A и J^B не подавляют друг друга — они являются равноценными.
межаллельная комплементация	редкое взаимодействие генов, при котором возможно формирование нормального признака у организма гетерозиготного по двум мутантным генам.
аллельное исключение	форма взаимодействия, заключающаяся в инактивации одного из аллелей, расположенных в X-хромосоме, что связано с переходом одной из X-хромосом в спирализованное состояние (тельце Барра). Происходит у гомогаметного пола на ранних этапах онтогенеза. Процесс случайный в разных типах клеток инактивируются разные их X-хромосомы, что в случае гетерозиготности может привести к мозаичному проявлению признака

Лекция 5.



Т.Морган

***Хромосомная теория наследственности
(закон Т.Моргана). Генетика пола.
Наследование признаков сцепленных с
полом, ограниченное и контролируемое
полом.***



Межаллельная комплементация

$D \rightarrow D' \rightarrow D''$
normal *mutation 1* *mutation 2*

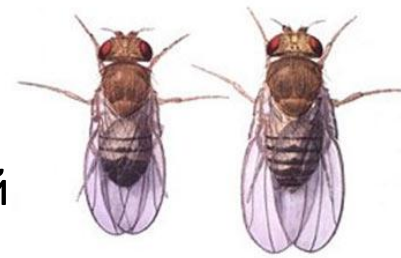
DD
 DD'
 DD'' } *normal*

$D'D'$
 $D''D''$ } *non-normal*

$D'D''$
normal trait



Томас Хант Морган



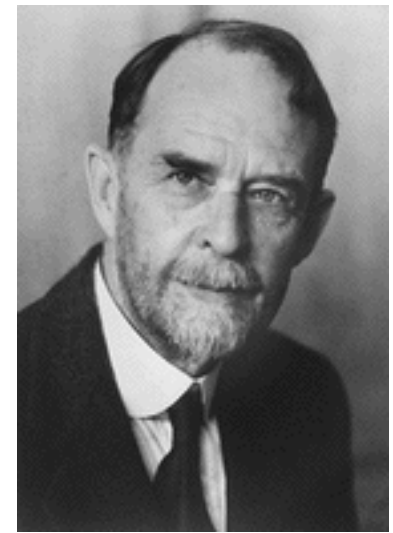
- Моргана заложили основы хромосомной теории наследственности (1911г.)
- Объект исследования - *Drosophila melanogaster*

Основные положения хромосомной теории наследственности

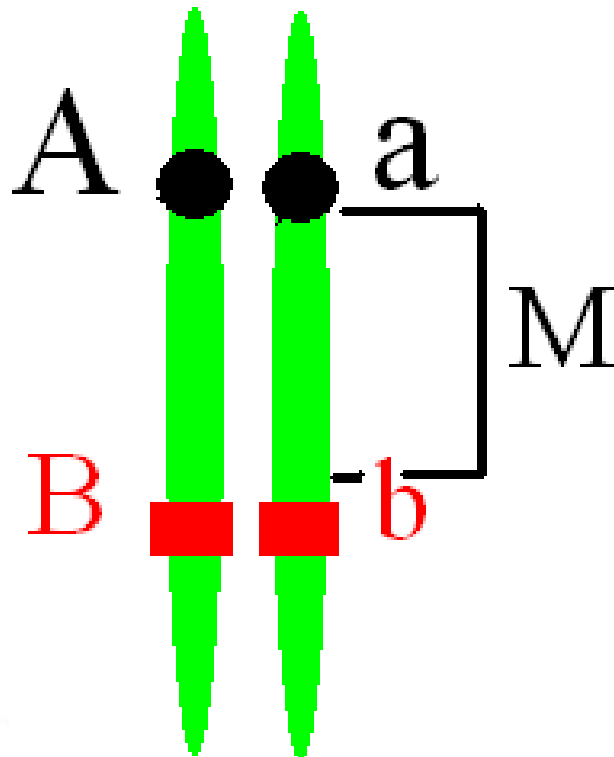
1. Единицей наследственной информации является **ген**, локализованный в хромосоме.
2. Гены расположены в хромосомах **в линейном порядке** в определенных **локусах**. Аллельные гены занимают одинаковые локусы гомологичных хромосом.
3. Гены, расположенные в одной хромосоме, образуют группу сцепления и наследуются преимущественно вместе; число групп сцепления равно гаплоидному набору хромосом.
4. Между гомологичными хромосомами возможен обмен участками — кроссинговер, который нарушает сцепление генов.
5. Процент кроссинговера пропорционален расстоянию между генами.
1 морганида — единица расстояния, равная 1% кроссинговера.

Сцепленное наследование

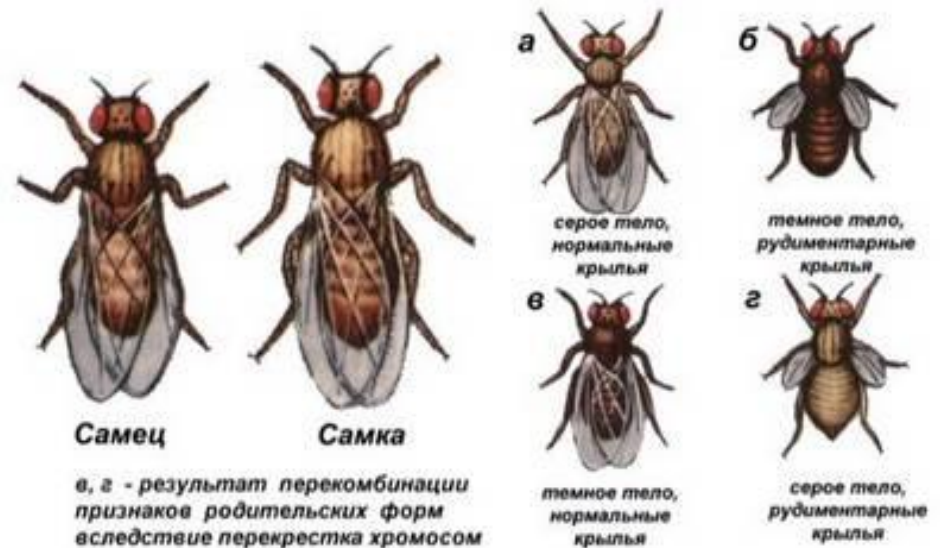
- полное сцепление
- неполное сцепление

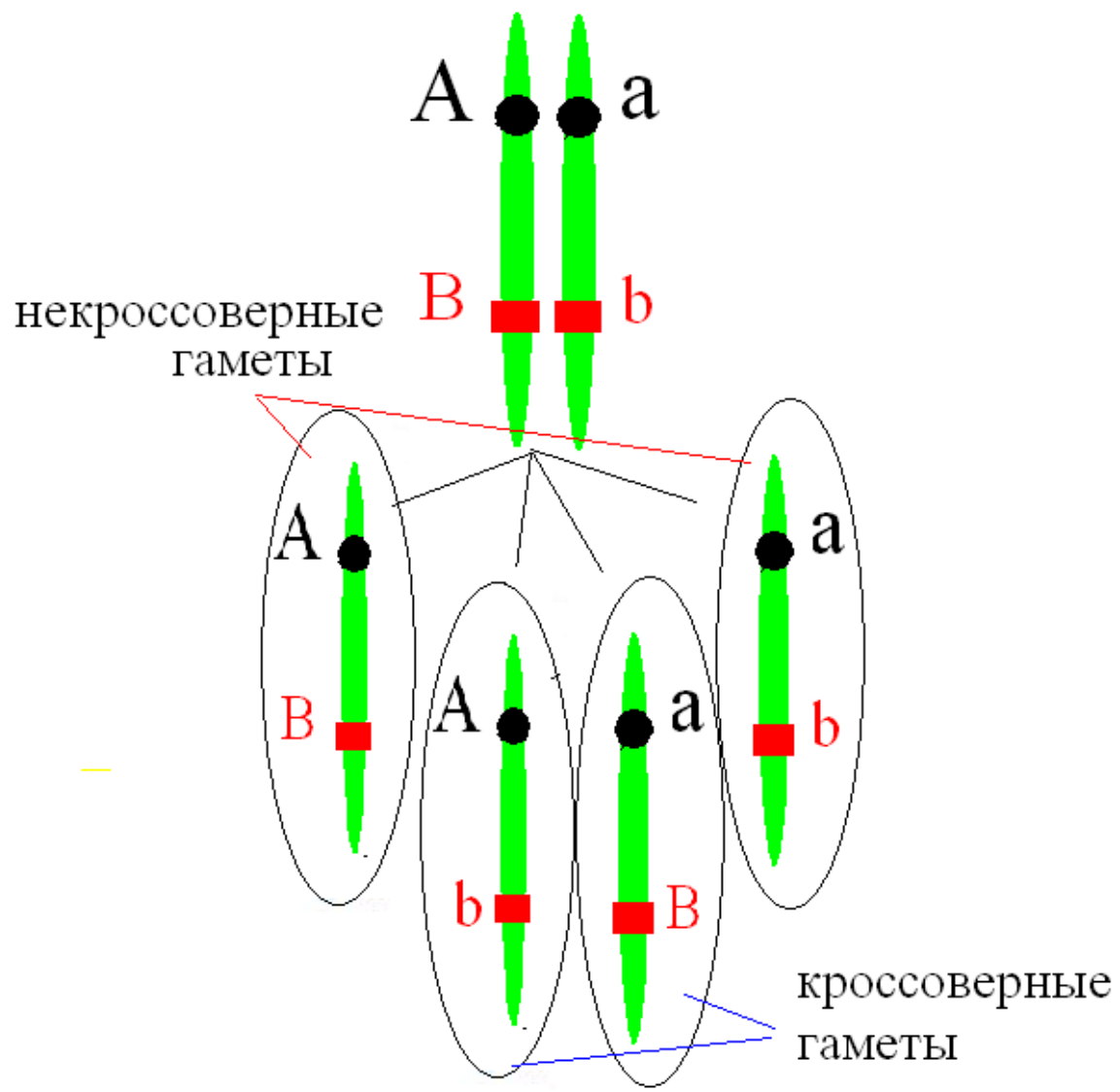
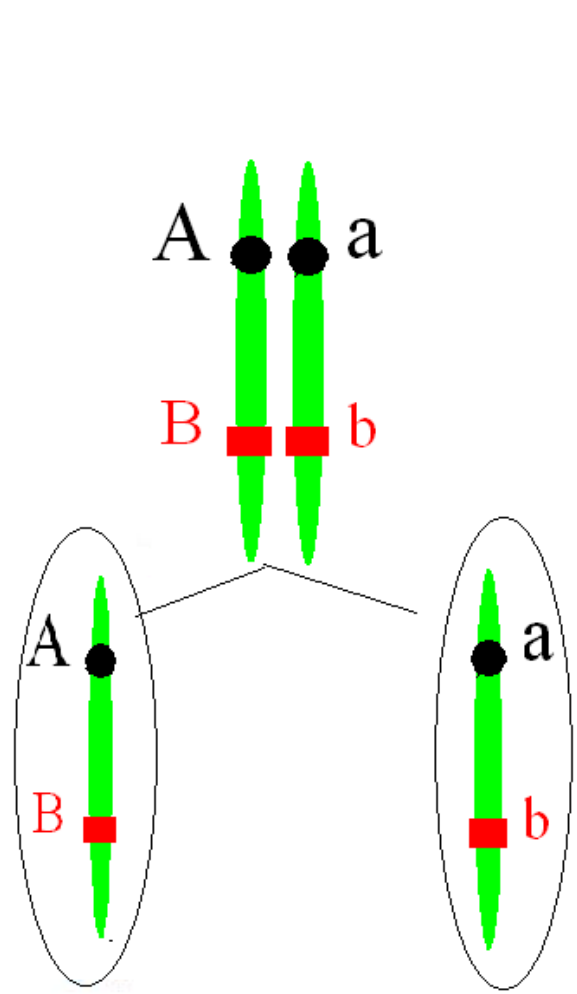


Т.Морган



Разные наследственные формы мухи дрозофилы





Морганида Кроссингавер

1 М → 1% → 1% → 1%

кроссинго
вера кроссоверных
гамет рекомбинантных
особей

Признаки, изучаемые Т.Морганом

Признак	Ген	Генотип
Серое тело	b⁺	b⁺b⁺; b⁺b
Черное тело	b	bb
Нормальные крылья	vg⁺	vg⁺vg⁺; vg⁺vg
Короткие крылья	vg	vg vg

P Generation
(homozygous)

Wild type
(gray with
normal wings)

b⁺ b⁺ vg⁺ vg⁺



x



Double mutant
(black with
vestigial wings)

b b vg vg

F₁ dihybrid
(wild type)
(gray with
normal wings)

b⁺ b vg⁺ vg

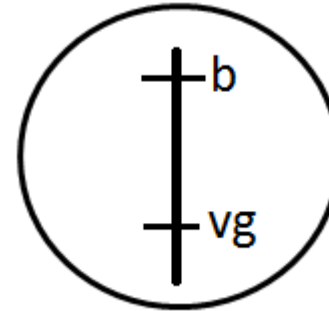
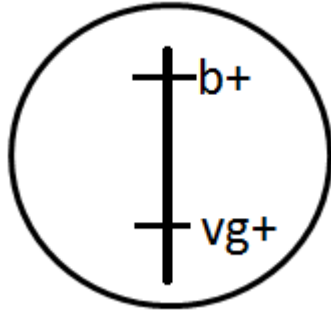


Первое скрещивание

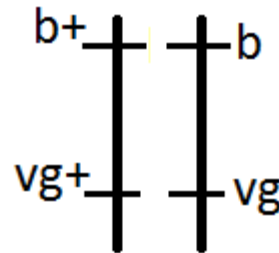
P: ♀ $b^+b^+ \text{vg}^+\text{vg}^+$
серое тело,
нормальные крылья

X ♂ $bb \text{vg} \text{vg}$
черное тело,
короткие крылья

G:



F1:



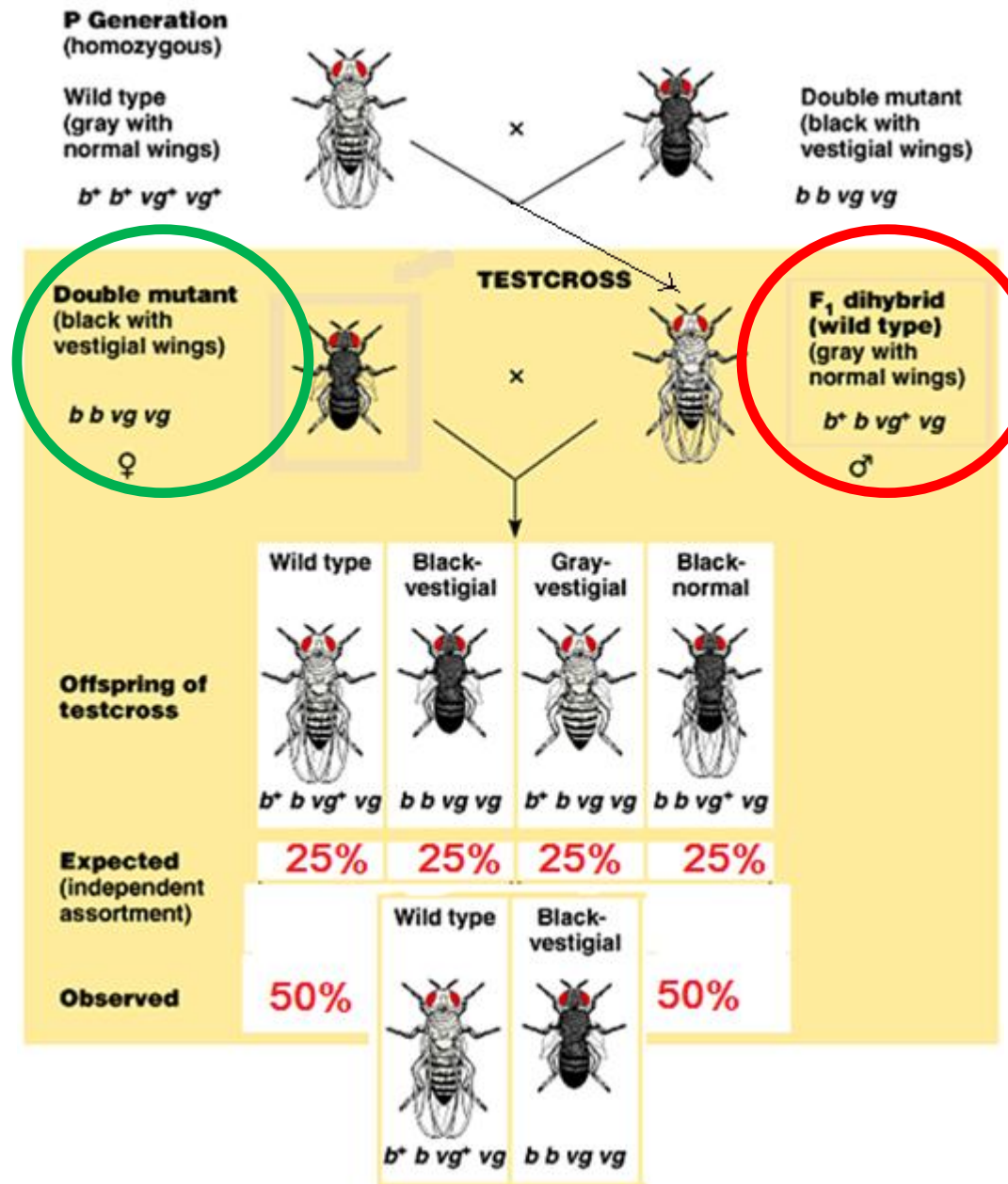
серое тело, нормальные крылья

100%

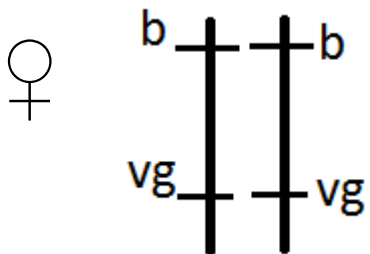
Второе скрещивание

А) Он взял **рецессивную гомозиготную самку** и скрестил ее с **дигетерозиготным самцом** из F_1 .

!!! у самцов сцепление генов полное, следовательно, кроссинговера нет.

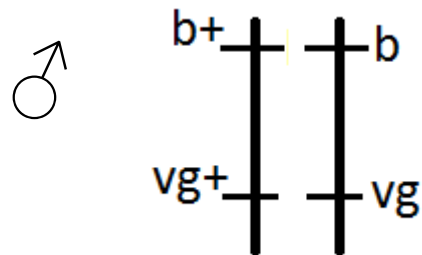


P:



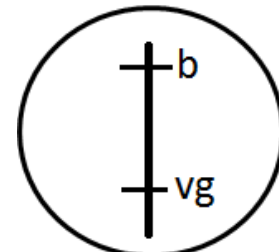
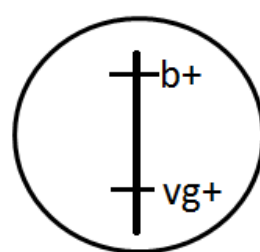
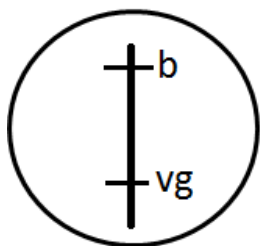
черное тело,
короткие крылья

X

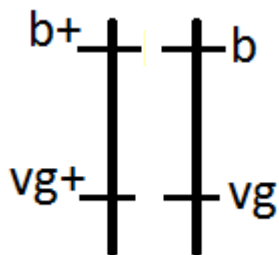


серое тело,
нормальные крылья

G:

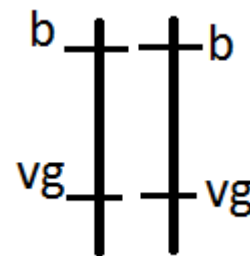


F1:



серое тело,
нормальные крылья

50%



черное тело,
короткие крылья

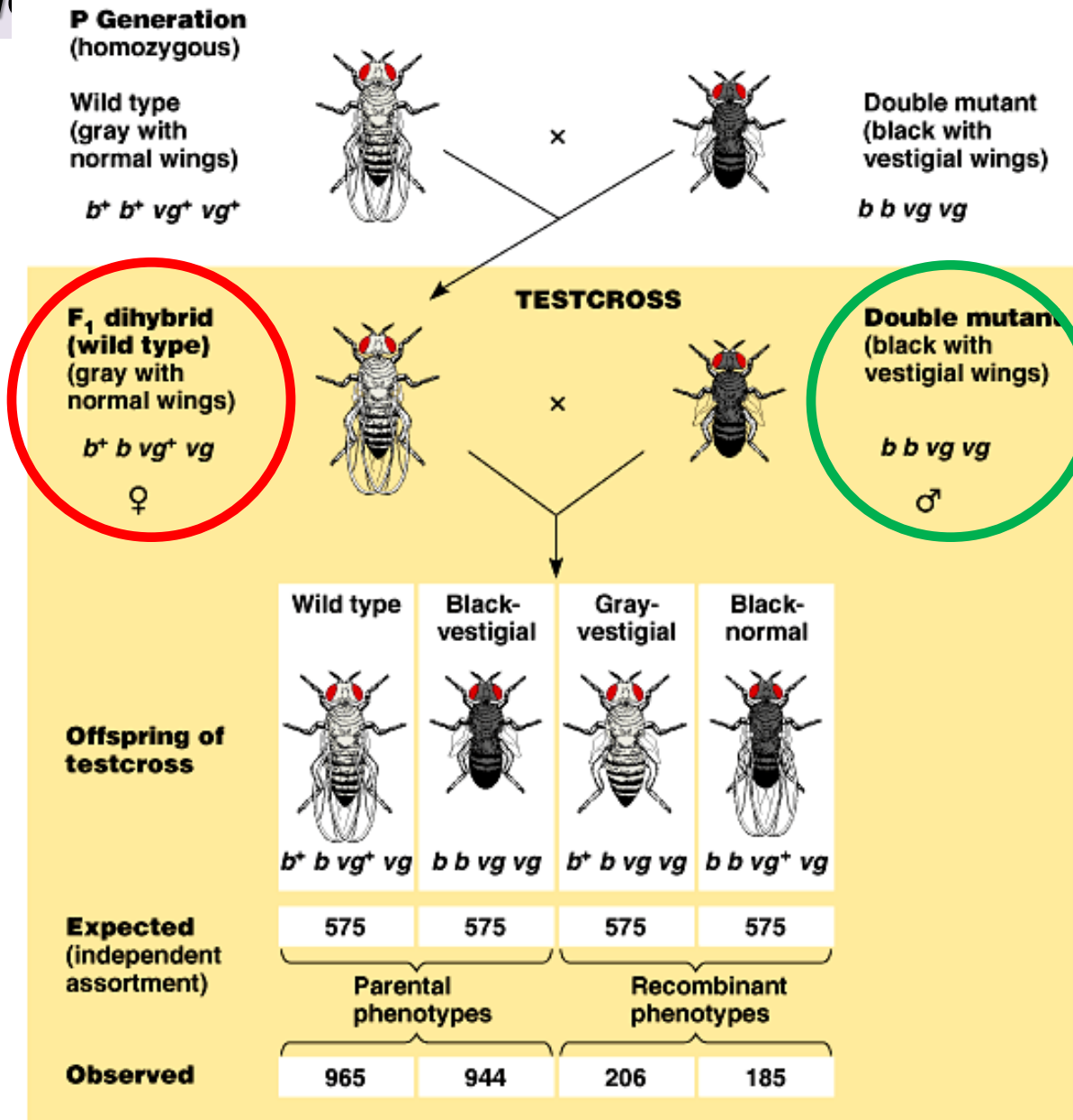
50%

Расщепление по генотипу и фенотипу: 1:1

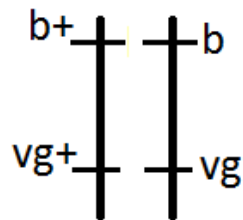
Второе скрещивание

Б) Он взял **рецессивного гомозиготную самца** и скрестил его с **дигетерозиготной самкой** из F_1 .

!!! у самок сцепление генов неполное, следовательно, происходит кроссинговер.

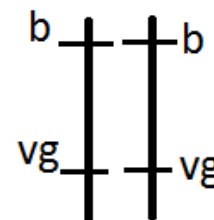


P:



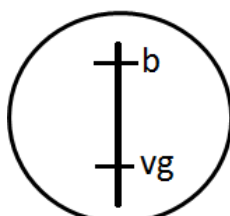
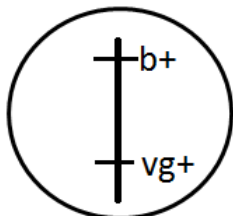
черное тело,
короткие крылья

X

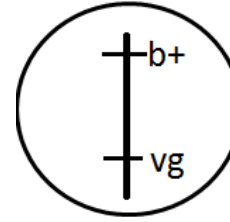
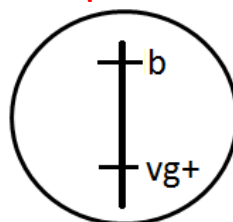
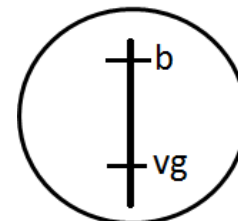


серое тело,
нормальные крылья

G:

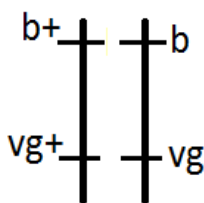


Некроссоверные гаметы

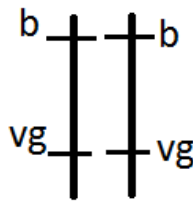


Кроссоверные гаметы

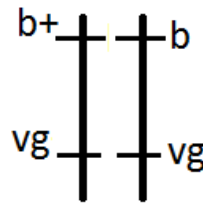
F1:



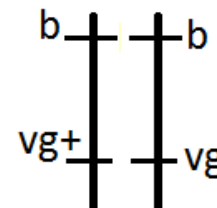
серое тело,
нормальные крылья



черное тело,
короткие крылья

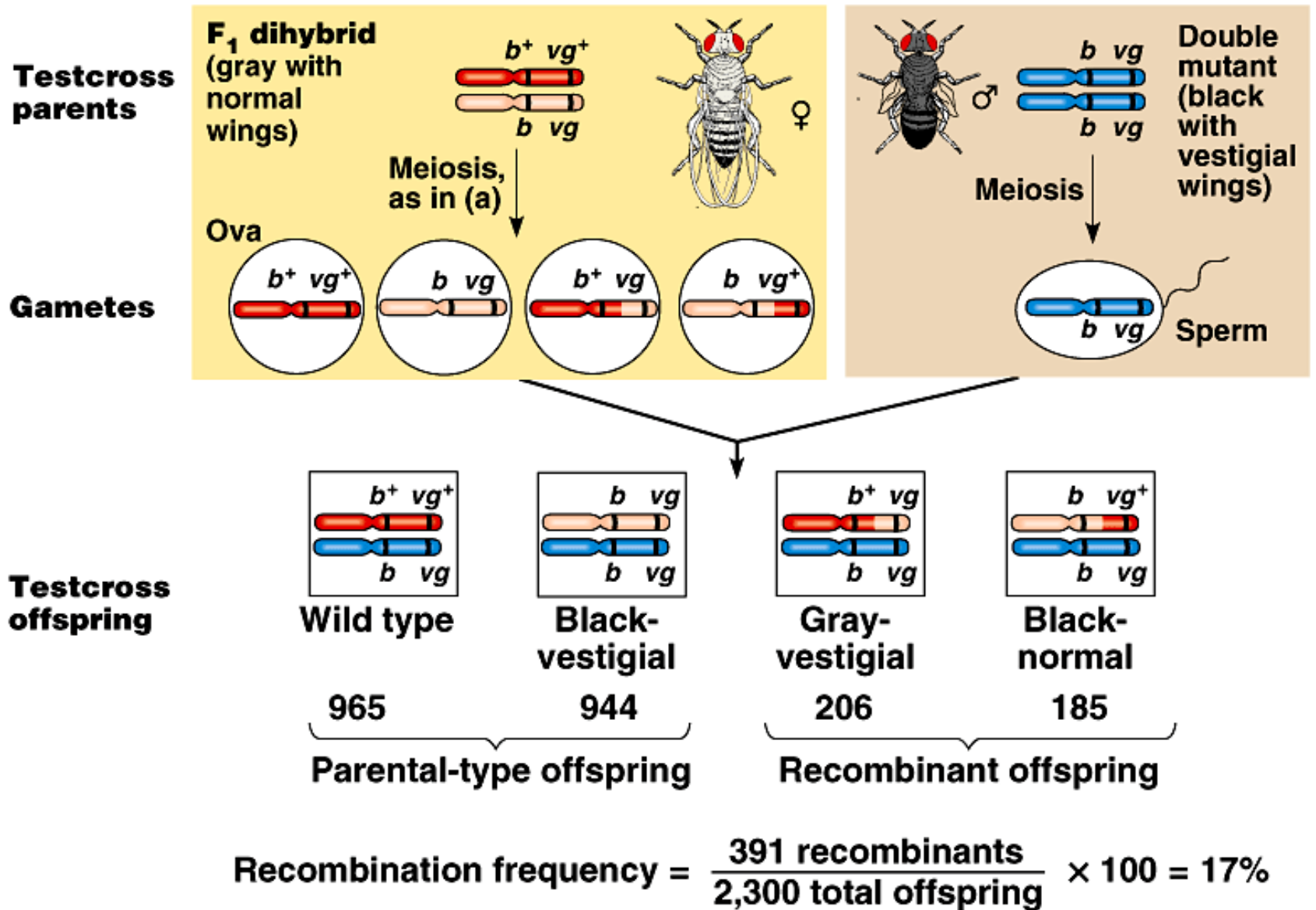


серое тело,
короткие крылья

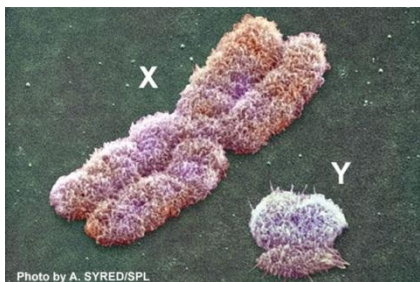


черное тело,
нормальные крылья

Расщепление по генотипу и фенотипу: в соответствии с кроссинговером



(b) Production of recombinant offspring



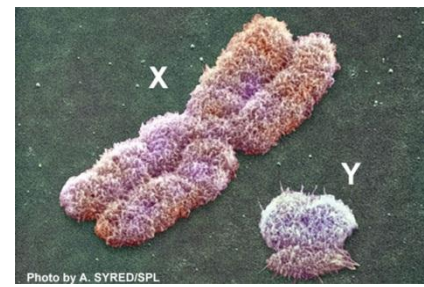
Генетика пола

Пол - это совокупность признаков и свойств организма, определяющих его участие в воспроизведении потомства.

Виды пола

Виды пола	Характеристика
Генетический	Определяется по половым хромосомам
Гонадный	По степени развития половых желез.
Гормональный	по соотношению между мужскими и женскими половыми гормонами
Соматический	По развитию первичных половых признаков
Психический	По аутоидентификации человека
Гражданский	По паспорту

1. Генетический пол определяется сочетанием половых хромосом в момент оплодотворения



Хромосомная теория определения пола

Согласно этой теории, пол определен в момент оплодотворения и определяется комбинацией половых хромосом.

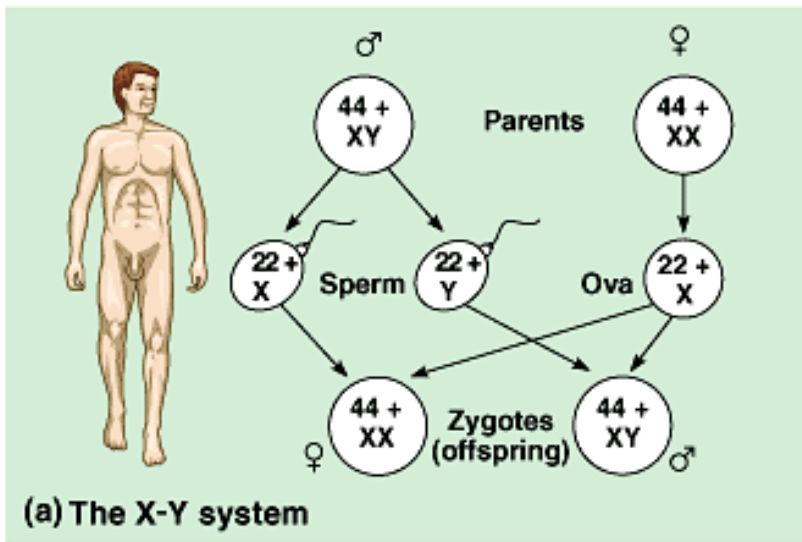
Система определения пола - биологическая система, которая определяет развитие первичных половых признаков у организма.

- **XУ** – индуцируют развитие **семенников**.
- **ХХ** – индуцируют развитие **яичников**.

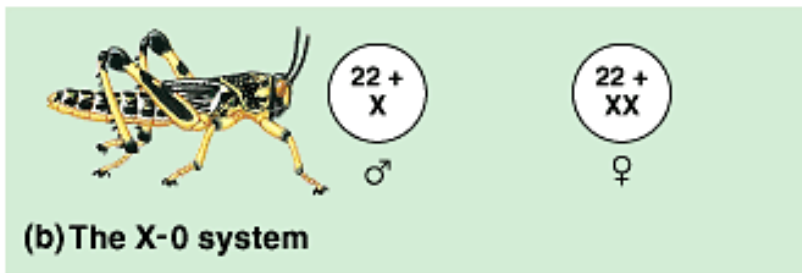
При нарушении числа половых хромосом возникает патология формирования гонад.

У большинства организмов есть два пола: **мужской** и **женский**. Иногда есть гермафродиты вместо одного или обоих полов.

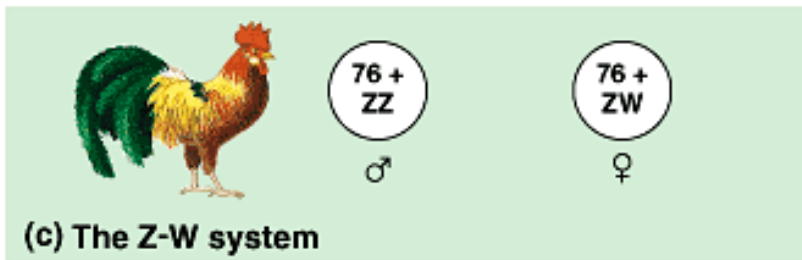
Есть также некоторые разновидности, которые являются только одним полом из-за партеногенеза (воспроизведение без оплодотворения).



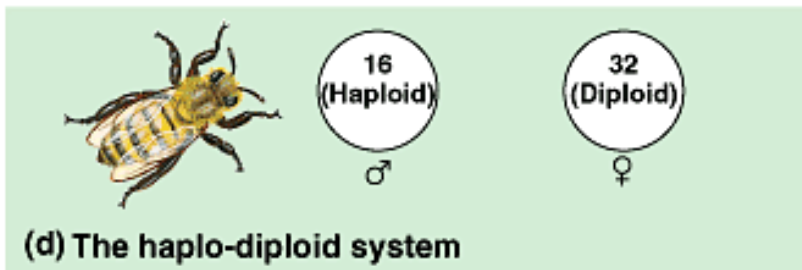
(a) The X-Y system



(b) The X-0 system



(c) The Z-W system



(d) The haplo-diploid system

• XX/XO

- XX – female
- XO – male
- кузнечики

• XX/XY

- XX – female
- XY – male

– млекопитающие

• ZW

- ZZ – male
- ZW – female

– Птицы, змеи, бабочки, некоторые амфибии и рыбы

• Гаплоидно-диплоидная система-

- гаплоидны – самцы
- диплоидны – самки

– Пчелы, осы и муравьи

Гетерогаметный пол

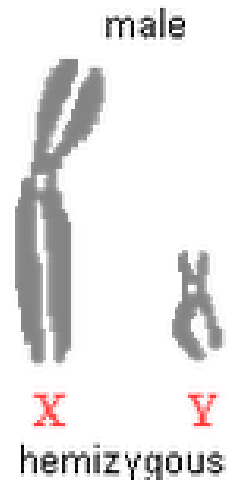
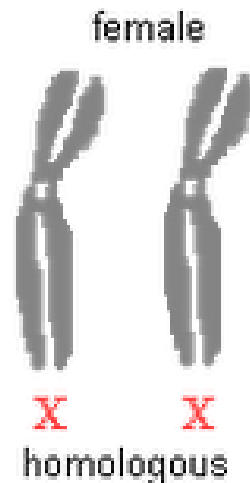
Пол, который производит два вида гамет и определяет пол потомков

Мужчина
(сперматозоид – X или Y)

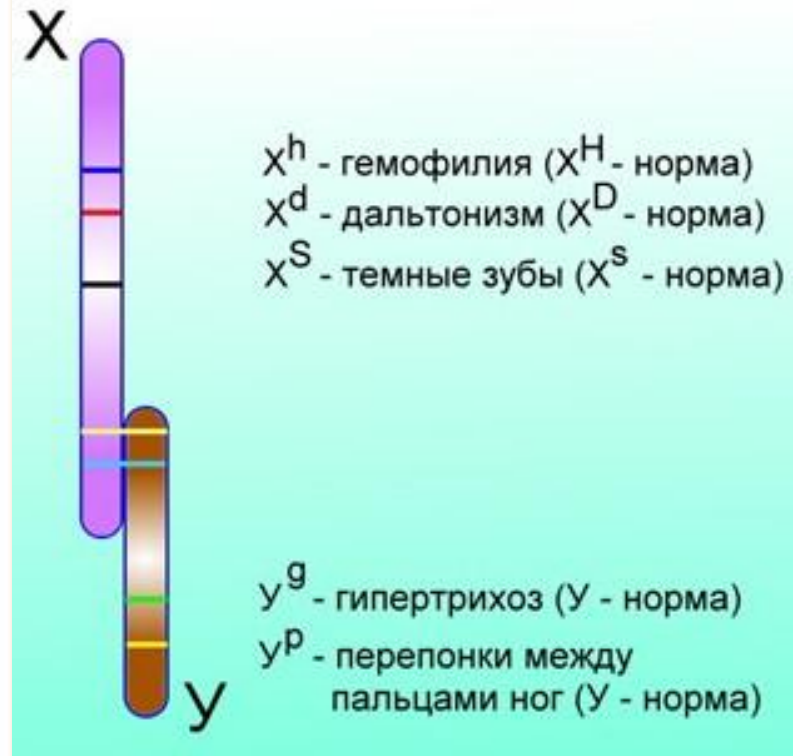
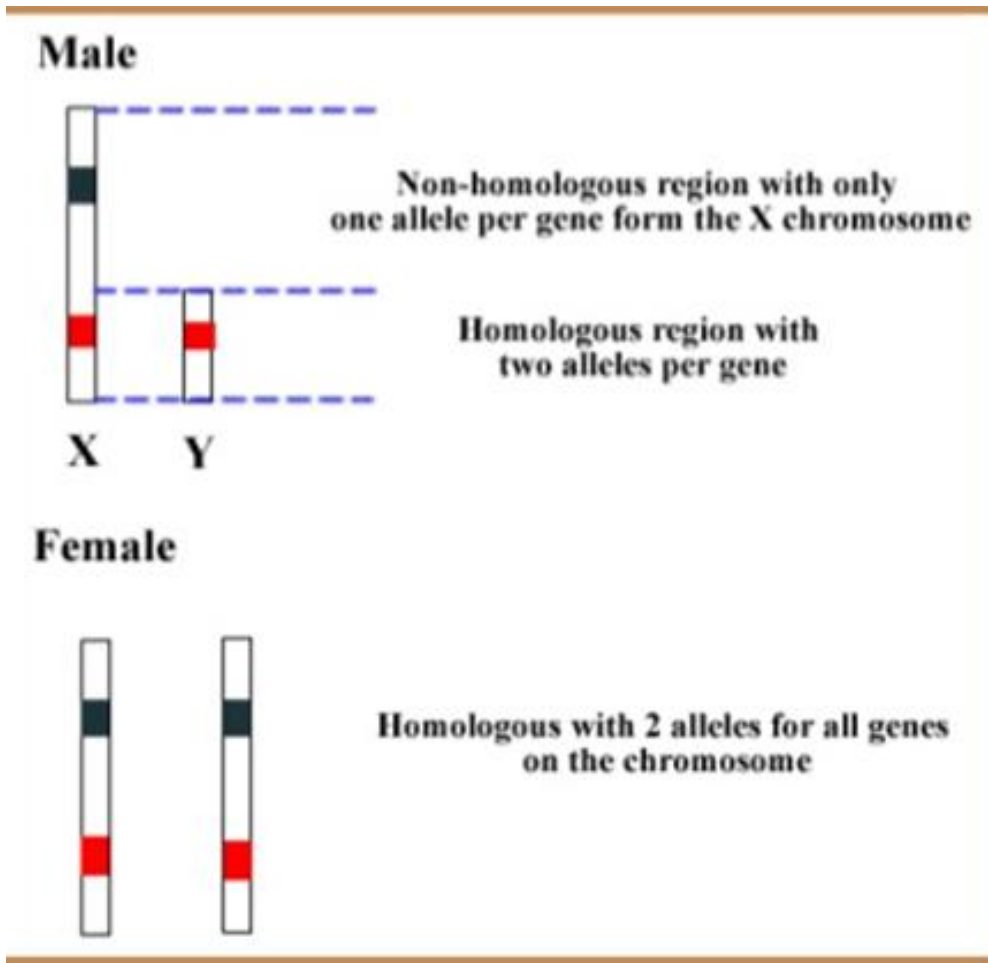
Гомогаметный пол

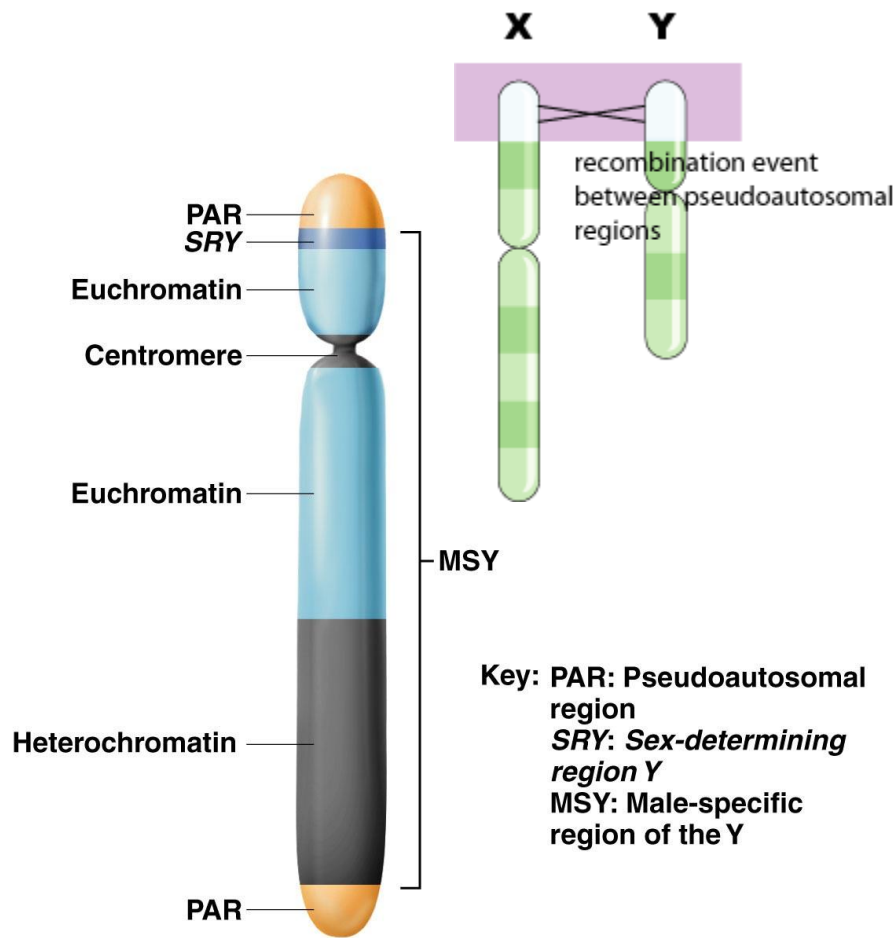
Пол, который производит один вид гамет

Женщина
(яйцеклетка – только X)



Гомологичность и негомологичность X и Y хромосом





X хромосом содержат генетическую информацию, важную для обоих полов

Y хромосома содержит:

- определяющая пол область Y (SRY). Белок, закодированный геном в SRY, который вызывает формирование яичек, называют «Определяющим фактором яичка» (TDF).

Единственная Y хромосома, даже в присутствии нескольких X, производит мужской фенотип.

Отсутствие Y приводит к женскому фенотипу.

Мужчины имеющие одну X, а другую Y хромосомы называются **гемизоготы**, потому что только для генов существует только одна аллель.

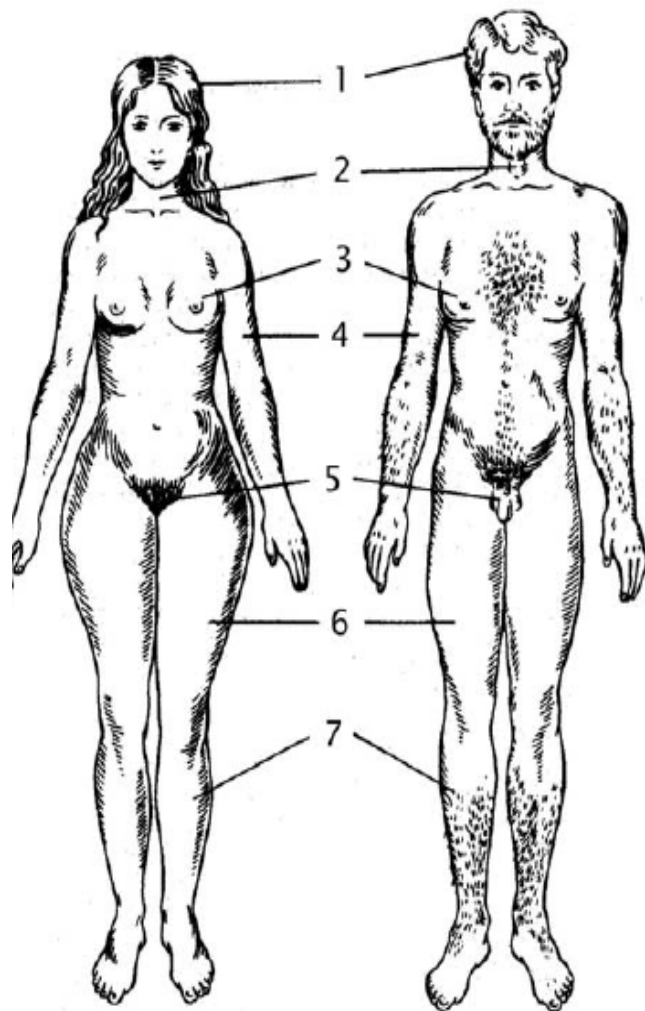
Гонадный пол:

- Определяет возможность продукции яичниками – **яйцеклеток**, а семенниками – **сперматозоидов**.
- **Гонады** – основной источник **половых гормонов**.

Гормональный пол

- Определяется уровнем половых гормонов:
- у **женщин** преобладают ***эстрогены***;
- у **мужчин** преобладают ***андрогены***.
- **Уровень гормонов определяет развитие половых органов и вторичных половых признаков в определённом направлении.**

Соматический пол



① Признаки пола делят на 2 группы:

◆ **Первичные половые признаки** принимают непосредственное участие в процессах воспроизведения (гаметогенез, осеменение, оплодотворение). Это наружные и внутренние половые органы, они, в основном, сформированы к рождению.

◆ **Вторичные половые признаки** не принимают непосредственного участия в репродукции, но способствуют привлечению особей обоих полов и образованию супружеских пар. Развиваются под воздействием половых гормонов (у человека в 11-15 лет). Это особенности скелета, подкожной жировой клетчатки, волосяного покрова, тембра голоса, поведения.

Гражданский пол –

это пол который гражданину ставят в паспорт

Психический пол –

это направленность полового влечения и половая аутоидентификация.

- ***Гражданский и психический пол это социальные характеристики пола.***
- ***Генетический, гонадный, гормональный, соматический - это биологические характеристики пола.***

Теории развития пола:

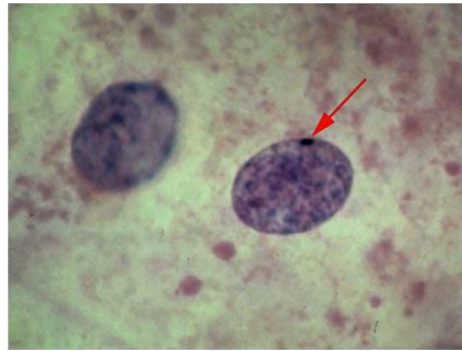
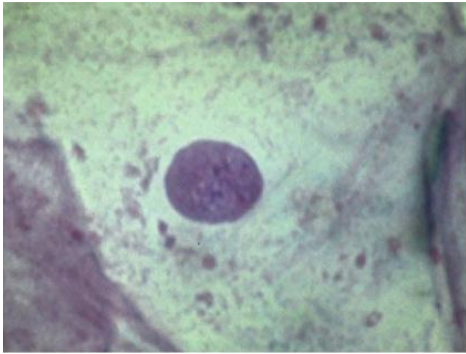
- ***Хромосомная теория*** (уже сказали)
- ***Балансовая теория***

Балансовая теория

- $3X:3A(1,0)$ – триплоидная самка
- $2X:2A (1,0)$ – диплоидная самка
- $(2X+Y):2A (1,0)$ – норм. самец
- $XУ:2A (0,5)$ - норм. самец
- $2X:3A$ и $(2x +Y):3A(0,67)$ - интерсекс
- $X:3A (0,33)$ - сверхсамка, бесплодны
- $3X:2A (1,5)$ - сверхсамки, бесплодны

Соотношение полов

Тельце Барра



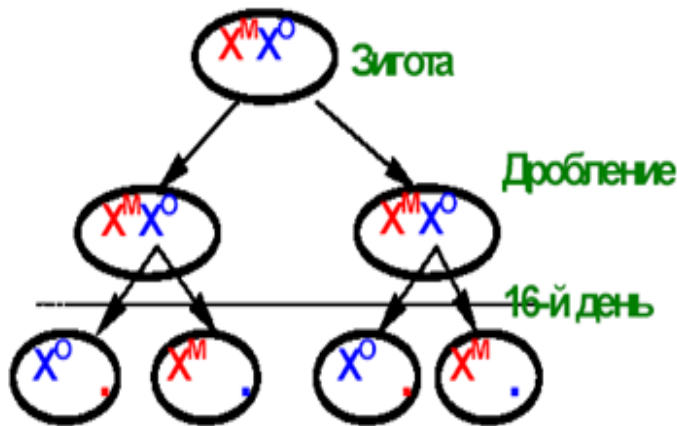
Барр и Бертрам (1949) обнаружили интенсивно окрашенную глыбку хроматина в ядрах нервных клеток самок, которой не было в таких же клетках самцов. Они назвали его половым хроматином (тельцем Барра). Позже было установлено, что тельце Барра – это одна из двух X-хромосом, находящаяся в неактивном (инактивированном) состоянии и что количество теллец Барра всегда на одно меньше, чем число X-хромосом в кариотипе.

Если самка гетерозиготна для какого-либо гена, расположенного в X хромосомах, то она будет иметь мозаицизм по данному признаку, т.к. в разных клетках инактивируются разные хромосомы.

Гипотеза Лайони

Эти данные позволили в 1962 г М. Лайон сформулировать гипотезу о женском мозаицизме по половым хромосомам, объясняющую большую жизнеспособность женского организма.

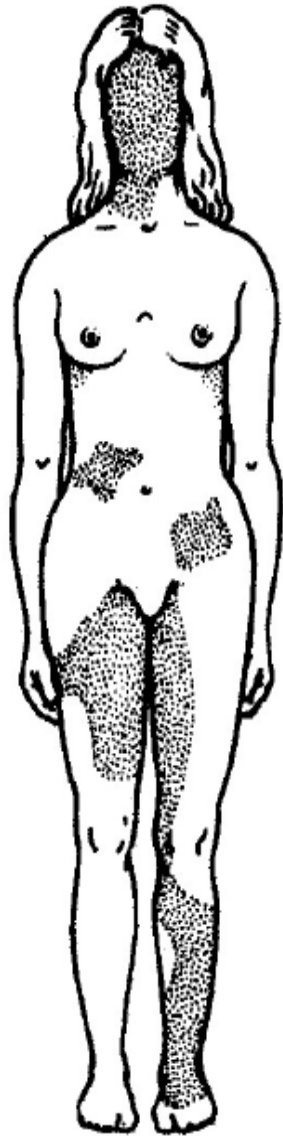
В начале эмбриогенеза у женских зародышей функционируют обе X-хромосомы. На 16-й день эмбриогенеза в каждой клетке женского организма идет **инактивация одной X-хромосомы с образованием глыбки полового хроматина** (примерно в $\frac{1}{2}$ клеток активной остается материнская X-хромосома, а в других - отцовская).



В результате инактивации возникает явление **мозаицизма женского организма по половым хромосомам**: в 50% клеток остается активной X-хромосома матери, а в остальных 50% клеток - X-хромосома отца. У мужчин инактивации X-хромосомы нет, но есть частичная инактивация Y-хромосомы.

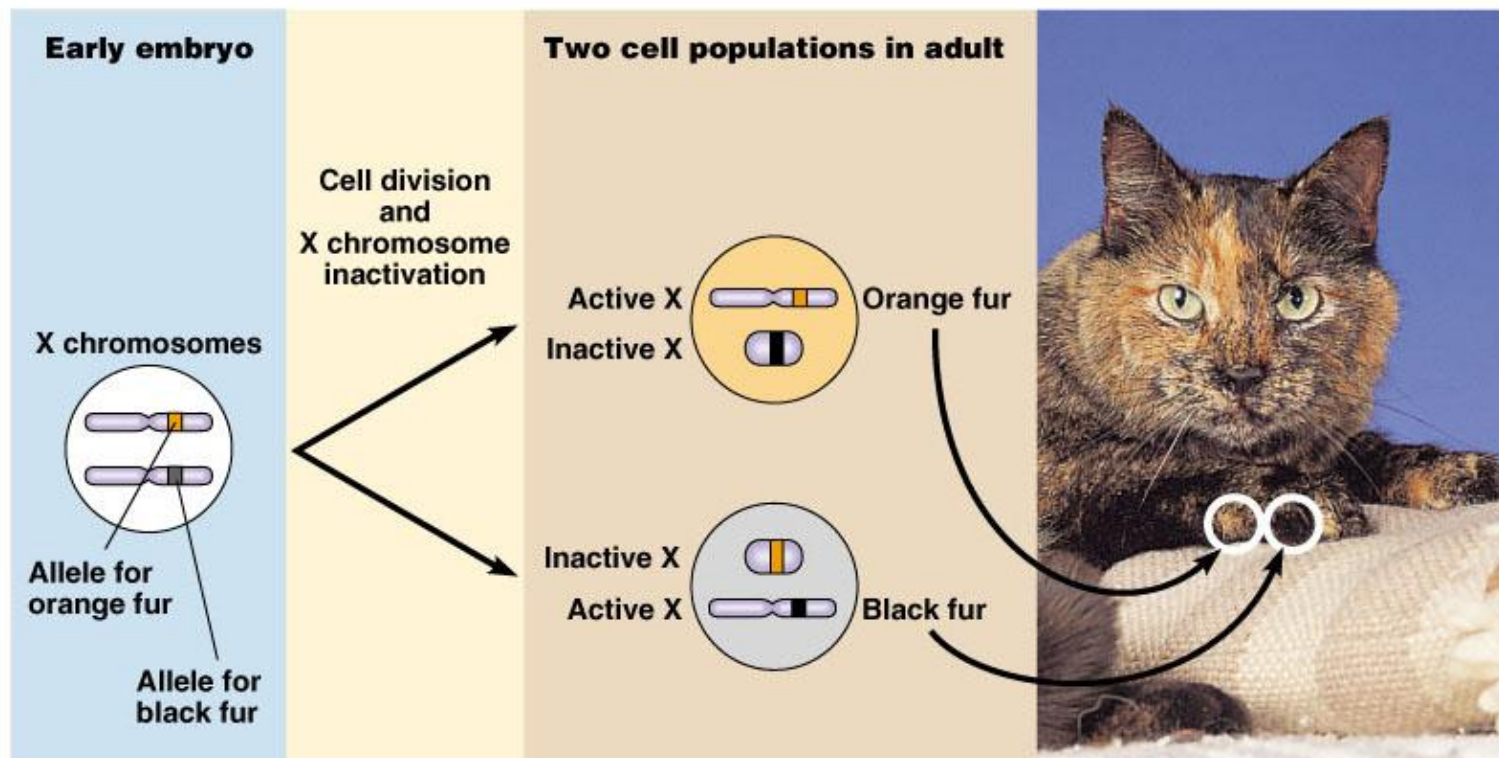


Это механизм компенсации дозы генов X хромосомы у женщин и мужчин.

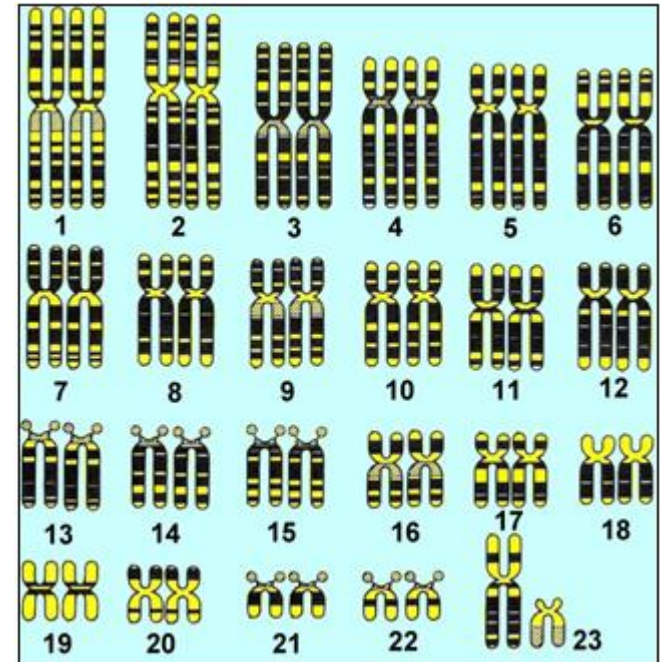
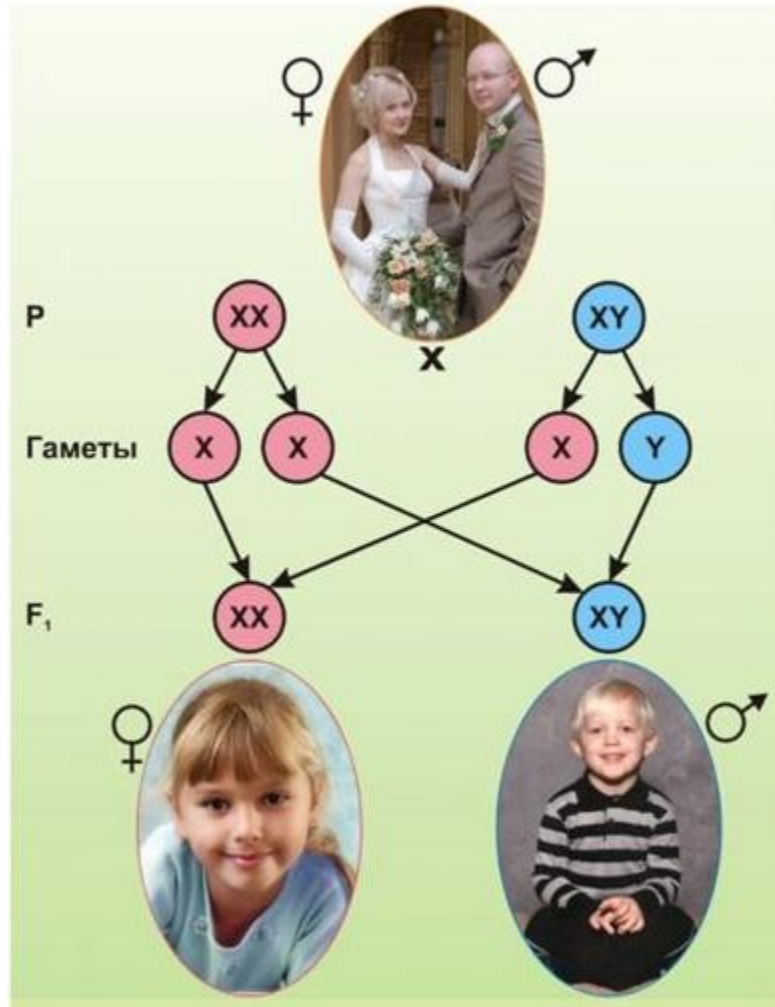


Материнская и отцовская X-хромосомы имеют аллельные гены (и доминантные, и рецессивные), которые детерминирует синтез разных вариантов белков-ферментов. **У женского организма разнообразие белков-ферментов, закодированных в X-хромосоме больше** (вследствие мозаицизма), чем у мужского, что расширяет приспособительные возможности женского организма по сравнению с мужским.

Примером являются ситцевые кошки



Генетический пол у человека



Нарушения в развитии пола

Гермафродитизм (обоеполость).

Истинный гермафродит способен продуцировать мужские и женские половые клетки (у человека не встречается, характерно для плоских червей).

При ложном гермафродитизме наблюдается несоответствие первичных и вторичных половых признаков. Ложные гермафродиты бесплодны. У человека возможно гормональное или хирургическое лечение, после установления генетического пола.

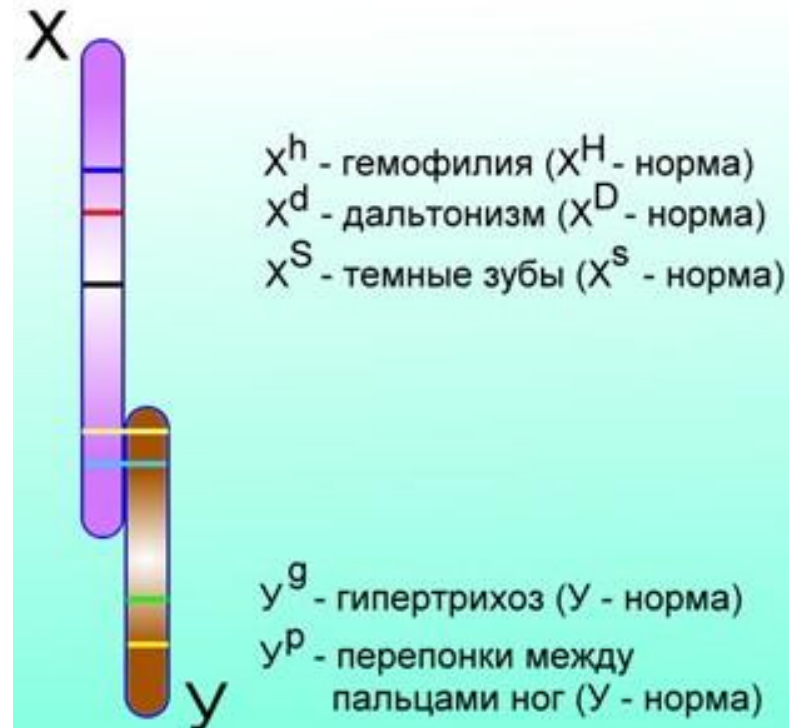
Гомосексуализм – половое извращение, выбор полового партнера своего пола.

Транссексуализм – стойкое несоответствие полового самосознания человека его истинному генетическому и гонадному полу (ощущение принадлежности к другому полу).

Трансвестизм – половое извращение, при котором половое возбуждение и удовлетворение достигаются при переодевании в одежду или копировании других форм поведения противоположного пола.

Сцепленное с полом наследование

- В половых хромосомах имеются гены не связанные с определением пола
- Гены, локализованные в половых хромосомах называются сцепленные с полом
- Сцепленное с полом наследование:
 1. X-сцепленное доминантное
 2. X-сцепленное рецессивное
 3. Y-сцепленное (голандрическое)



X-сцепленное доминантное наследование

Женщина, которая унаследовала данный признак от одного из родителей, является гетерозиготной, а мужчина – гемизоготным.

- признак передается и мужчинам и женщинам.
- женщины передают данный признак и сыну и дочери 1:1
- мужчина, имеющий данный признак передает его всем своим дочерям и не передает его сыновьям.
- в среднем у женщин данный признак проявляется менее выражено, чем у мужчин.

Примеры:

- недостаточность органического фосфора в крови, что приводит к развитию рахит, который не поддается обычному лечению,
- дефект зубов, приводящий к потемнению эмали зубов.



X-сцепленное рецессивное наследование

У женщины имеющий данный признак он как правило не проявляется фенотипически.

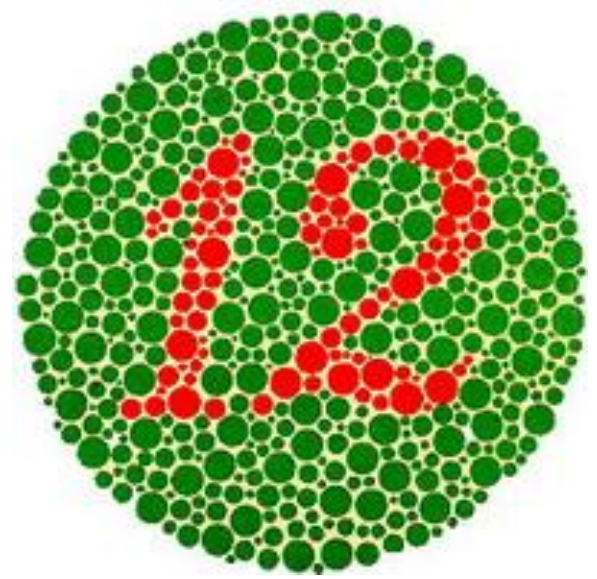
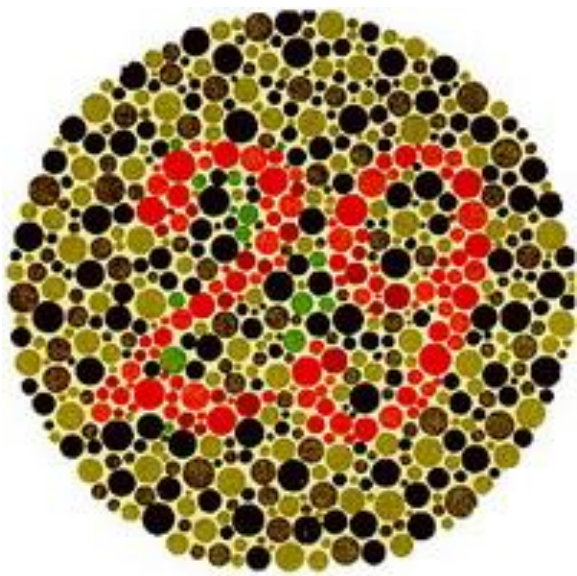
- чаще признак проявляется у мужчин, а женщины являются его носителем.
- мужчины, у которых нет фенотипического проявления данного признака, не передадут его своим детям.
- все девочки, у которых нет фенотипического проявления признака, рожденные от отца у которого признак проявляется, являются носителями.
- мужчина, имеющий фенотипическое проявление признака не передает этот признак своему сыну.

Примеры:

- дальтонизм,
- гемофилия,
- мышечная дистрофия,
- потемнение эмали зубов,
- одна из форм агаммглобулинемии

♀ $X^a X^a$

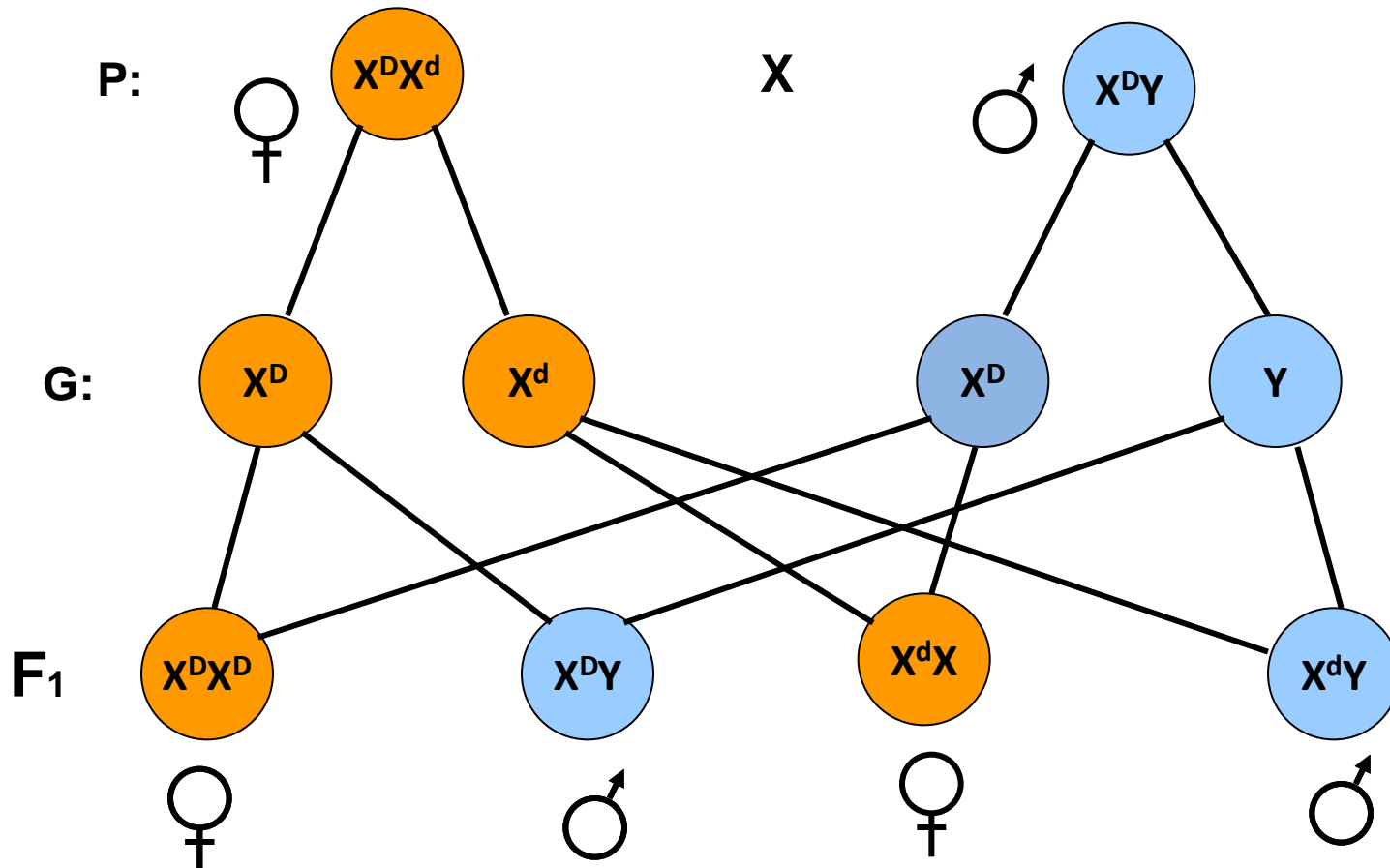
♂ $X^a Y$



Наследование дальтонизма у человека

Здоровая женщина,
носительница гена дальтонизма

Здоровый мужчина





X



Наследование черепаховой окраски у кошек

x^by ♂



♀ x^Bx^B

x^Bx^b ♀

X | B – ген черной окраски.
 b – ген рыжей окраски.
Y – генетически инертна.

x^B x^b Y



x^Bx^B

черная кошка



x^bx^b

рыжая кошка



x^Bx^b

черепаховая кошка



x^BY

черный кот



x^bY

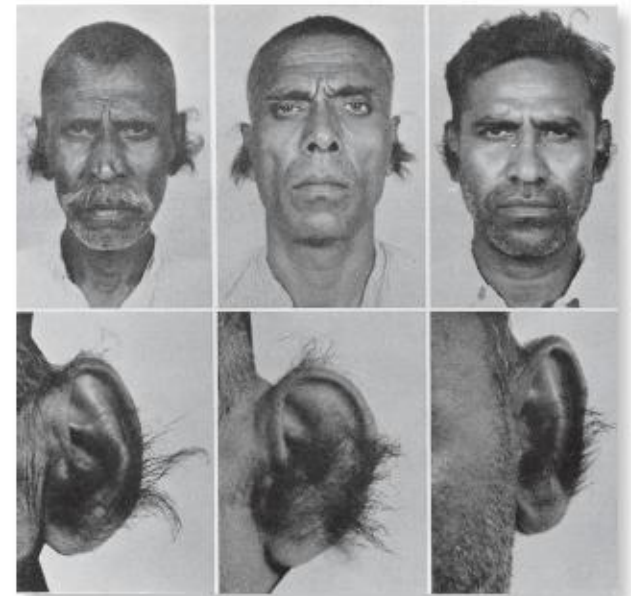
рыжий кот

Y-сцепленное наследование (голландртческое)

При данном типе наследования признак передается от отца к сыну.

Примеры:

- облысение;
- гипертрихоз (оволоснение козелка ушной раковины в зрелом возрасте);
- наличие перепонки на нижних конечностях;
- ихтиоз (чешуйчатость и пятнистое утолщение кожи).



Аутосомные признаки, проявление которых связано с полом

Признаки, ограниченные полом

Гены данных признаков могут быть унаследованы и мужчинами и женщинами, но проявляются только у женщин.

Например:

- увеличение груди у млекопитающих типично только для самок;

Признаки, контролируемые полом

Ген унаследован обоими полами, но выражен по-разному в фенотипе мужчин и женщин.

Например: облысение

У мужчин выраженное отсутствие волос на голове, а у женщин тонкие, редкие и т.д.

Не расхождение половых хромосом

P: ♀ XX × ♂ XY

G: ○ ○ XX ○ X ○ Y

F1: XO XXX XXY YO

XO - синдром Шерешевского-Тернера
XXX – синдром триплоX
XXY – синдром Клайнфельтера
YO – гибель в эмбриональном периоде

Возможные комбинации половых хромосом в зиготе:

- **XX** – нормальный женский организм.
- **XY** – нормальный мужской организм.
- **YO и OO** – зиготы нежизнеспособны.

• **XY*** – нормальный мужской организм, но обе половые хромосомы получены от отца. **XX*** – нормальный женский организм, но обе половые хромосомы получены от матери.

• **XXX** – синдром трисомии X. Частота встречаемости 1:800 - 1:1000. Кариотип 47, XXX. Женщина с мужеподобным телосложением. Недоразвиты первичные и вторичные половые признаки. Иногда наблюдается умственная отсталость. Повышен риск шизофрении;

• **XXY, XXXY** – синдром Кляйнфельтера. Частота – 1:400 - 1:500. Кариотип 47,XXY; 48,XXXY. Фенотип мужской. Женеподобное телосложение. Высокий рост, длинные руки и ноги. Слабо развит волосяной покров. Интеллект снижен. Недоразвиты первичные и вторичные половые признаки, бесплодие. Иногда эффективно раннее гормональное лечение.



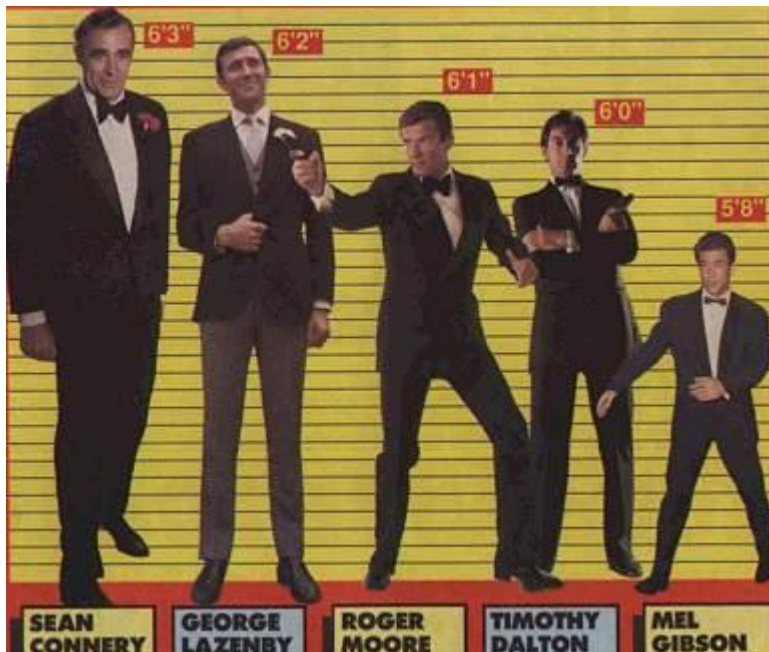
***Спасибо за
внимание!***





Лекция 6.

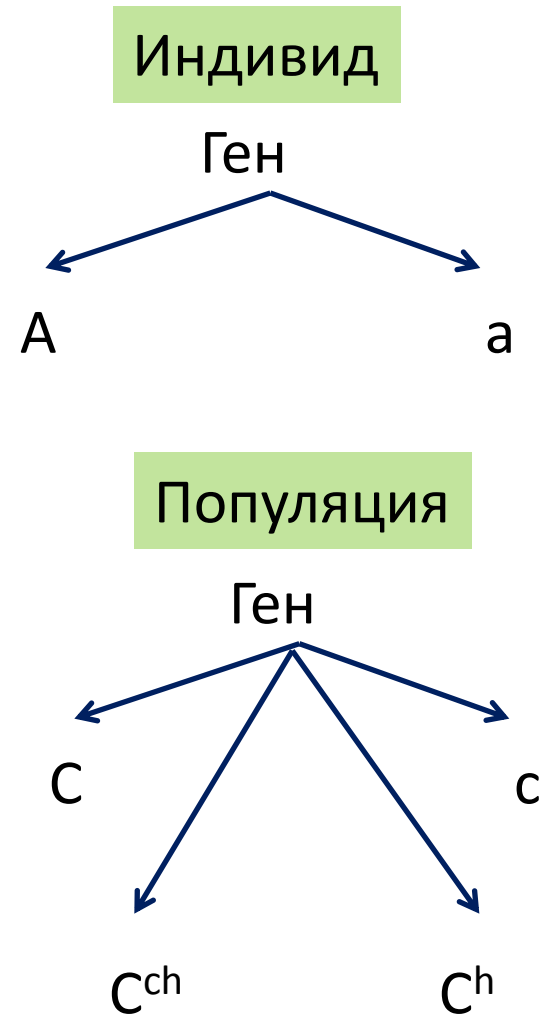
*Множественные аллели. Система групп крови АВО как пример множественного аллелизма. Система резус-фактора и ее значение для человека .
Наследование HLA – системы.*



Множественные аллели

аллели, которые представлены в популяции более чем двумя аллельными состояниями.

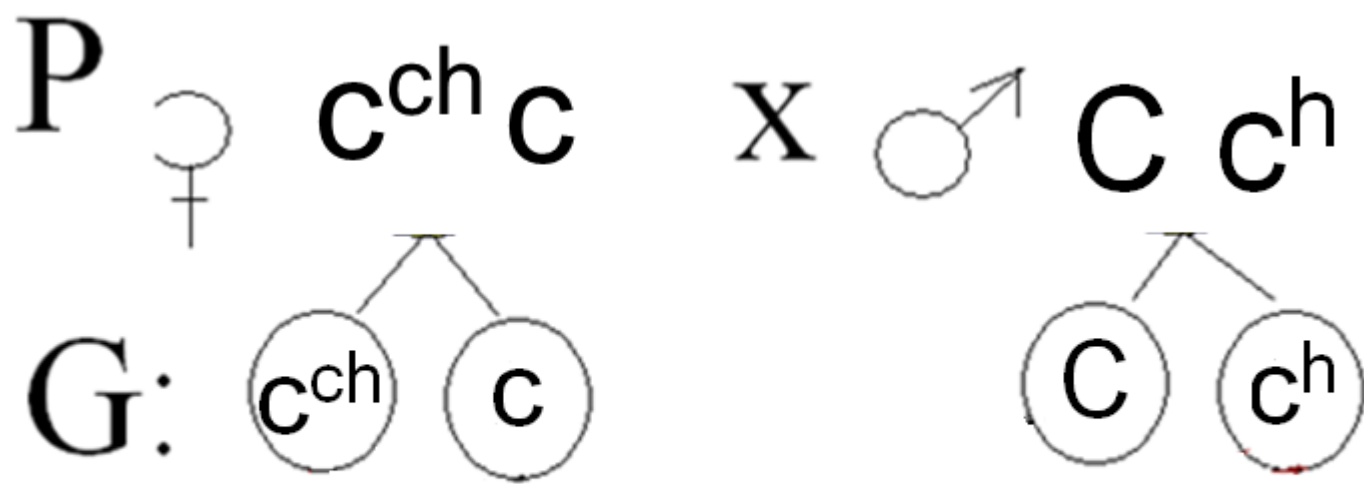
- Множественные аллели характеризуют разнообразие генофонда вида.
- Это видовой признак, а не индивидуальный.
- Они возникают в результате многократного мутирования одного и того же локуса хромосомы.
- Помимо доминантного и рецессивного генов появляются еще и промежуточные аллели, которые по отношению к доминантному ведут себя как рецессивные, а по отношению к рецессивному, как доминантные.





Признак	ген	Генотип	Генотипы 2
Сплошная черная окраска	C	CC, Cc	Cc ^{ch} , Cc ^h
Шиншилловая (сплошная серая)	c ^{ch}	c ^{ch} c ^{ch}	c ^{ch} c ^h , c ^{ch} c
Гималайская (белые, а кончики ушей, хвоста, носа, ног окрашенные)	c ^h	c ^h c ^h	c ^h c
Белые	c	cc	

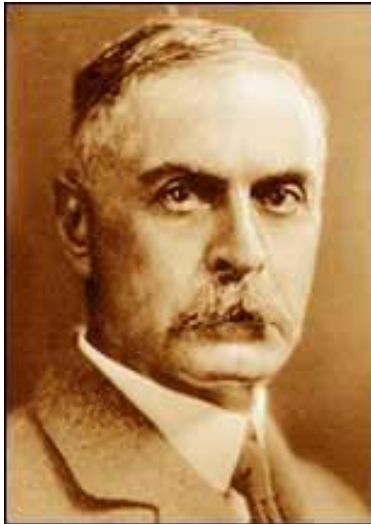
C > c^{ch} > c^h > c



F₁

	C^{ch}	C
C	$C C^{ch}$	$C C$
C^h	$C^{ch} C^h$	$C^h C$

Karl Landsteiner



1868-1943

ABO система

- 1900 году, австрийским ученым *Карлом Ландштайнером* была обнаружена и описана **иммунологическая система группы крови ABO**.
- Генетическое основание системы группы крови ABO - **множественного аллелизма**.

Наука иммуногенетика, основные направления

- 1) генетики гистосовместимости;
- 2) генетического контроля структуры иммуноглобулинов и других иммунологически значимых молекул;
- 3) генетического контроля силы иммунного реагирования
- 4) генетики антигенов

Для любой иммунологической системы характерно наличие

- **Генов**, расположенных в хромосомах и кодирующих синтез *белков*.
- Данные белки, способствуют формированию **антигеном** (белково-углеводные комплексы), которые обнаруживаются в мембранах клеток.
- В ответ на «чужеродны» антиген (не свойственный и не встречающийся в данном организме) активируется синтез **антител**, которые обнаруживаются в плазме крови



Антигены и антигенные системы

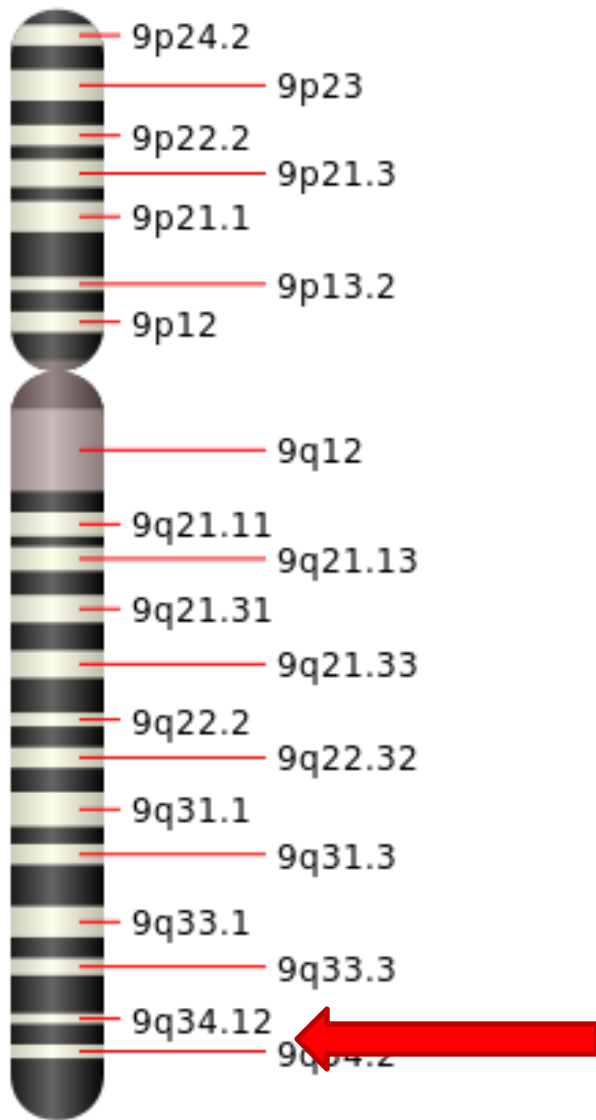
- Антигены (агглютиногенами) - чужеродные высокомолекулярные вещества, которые при введении в организм животных и человека вызывают образование специфически реагирующих с ними веществ называемых антитела.
- Антитела (агглютинины) – это белки - глобулины содержащиеся в крови и других биологических жидкостях позвоночных животных. Синтезируются В-лимфоцитами.

!!!! Врожденные антитела характерны только для антигенной системы АВ0.

Врожденный иммунитет: человек обладает видовой невосприимчивостью к ряду инфекционных заболеваний животных (чума рогатого скота и др.)

ГЕН

группы крови системы АВО



9 chromosome

Ген группы крови по системе АВО расположен в длинном плече **9 хромосомы** (9q34).

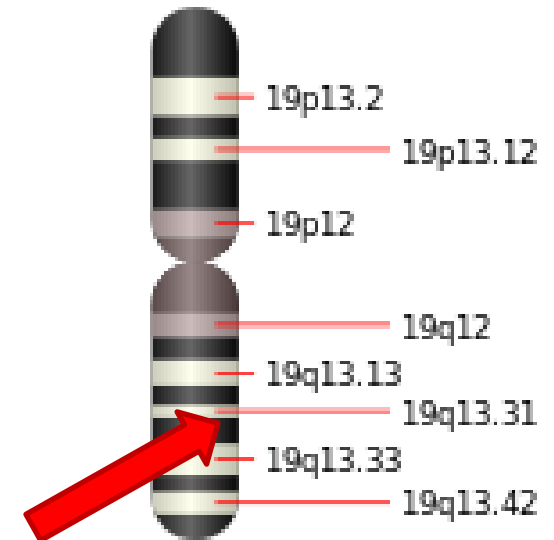
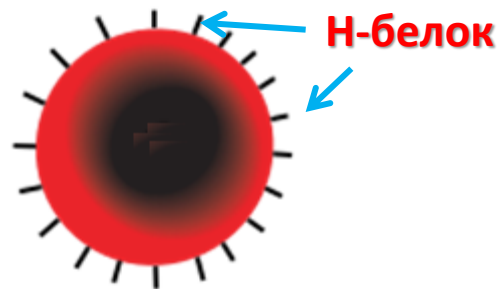
У гена группы крови АВО есть минимум **3 аллели**:

I^A , I^B , and i (I^O).

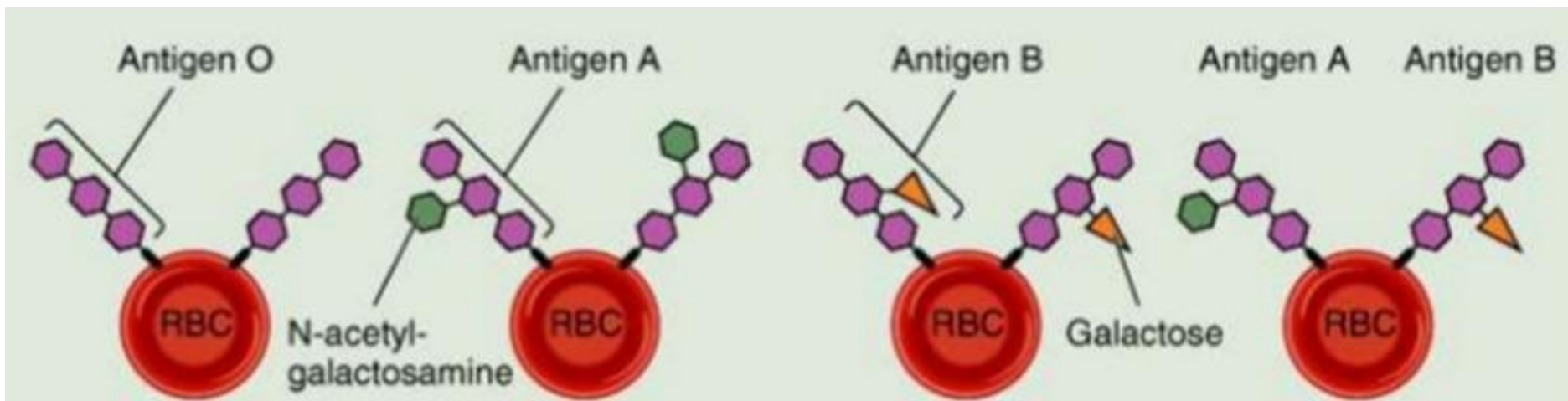
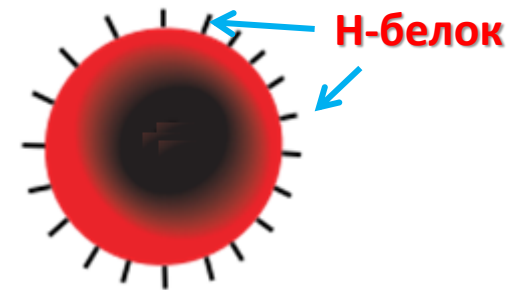
- Аллели (9 хромосомы) управляют синтезом ферментов, которые катализируют соединение специфических углеводных остатков с определенным белком (H белок) в мембранах эритроцитов.
- **Углеводный компонент с белком называется АНТИГЕН**

H-белок

Структура данного белка закодирована в **19 хромосоме (19q13.2)**



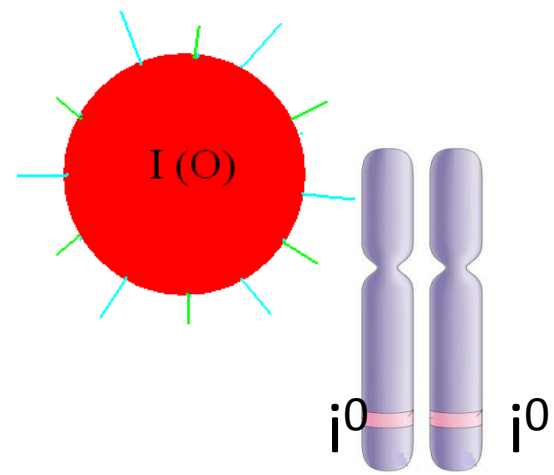
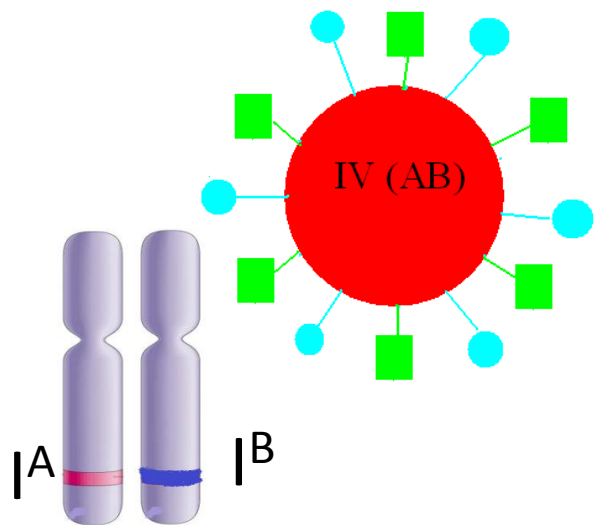
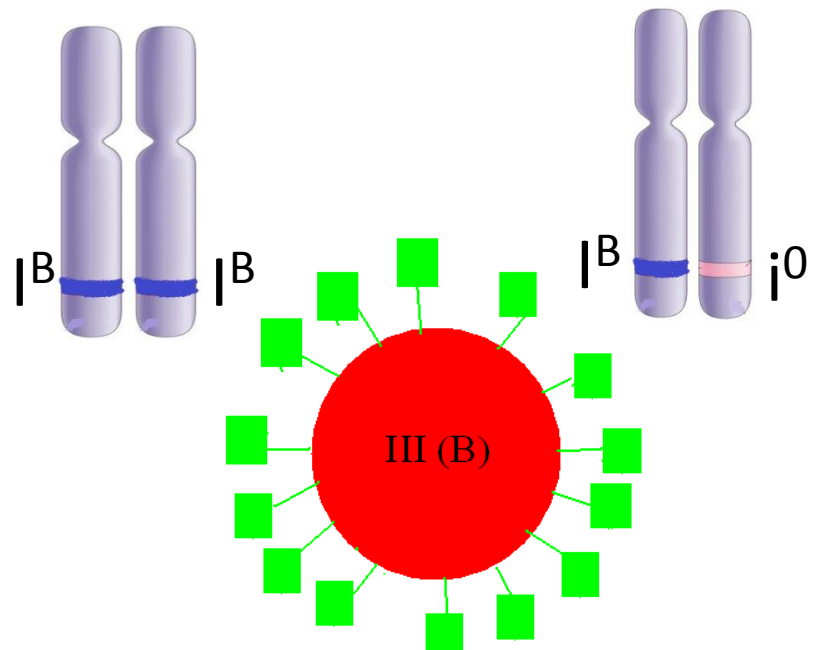
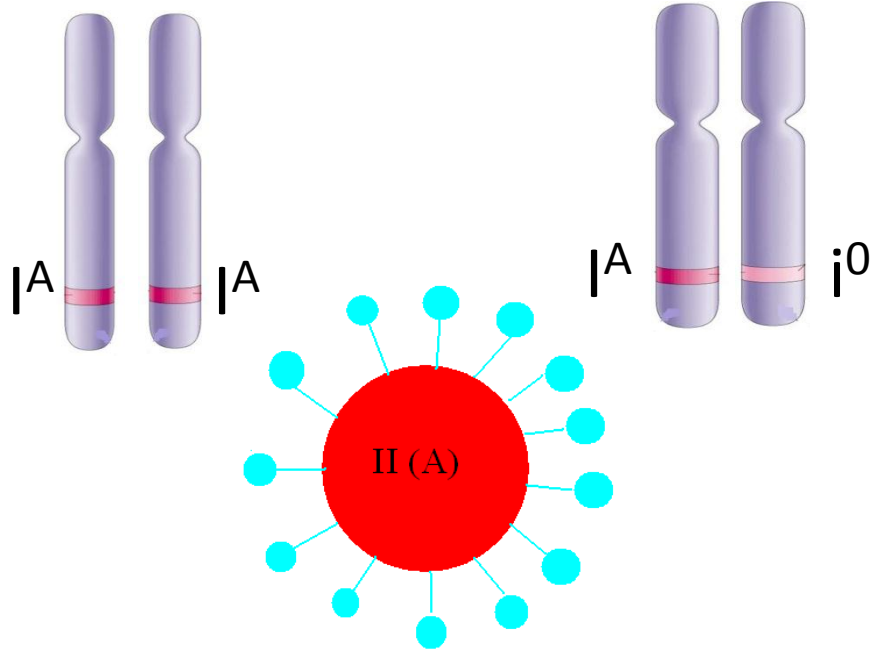
- Аллель I^A продуцирует антиген **A**
- Аллель I^B - антиген **B**
- Аллель i^0 – не дает антигена





Группы крови

Группа крови	Фенотип		Гены	Генотипы
	Антигены	Антитела		
	В мембране эритроцитов	В плазме крови	в локусе 9 хромосомы	
I (0)	O	α, β	I^O	$I^O I^O$
II (A)	A	β	I^A	$I^A I^A, I^A I^O$
III (B)	B	α	I^B	$I^B I^B, I^B I^O$
IV (AB)	A, B	-	I^A, I^B	$I^A I^B$



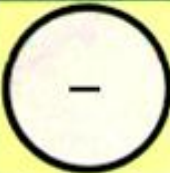



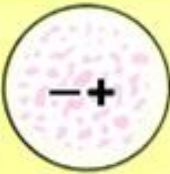








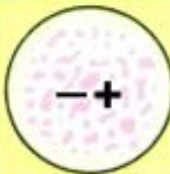
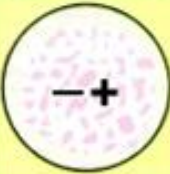
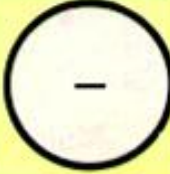
Геногеография

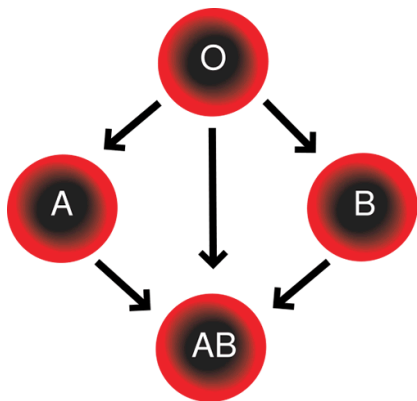
Группа крови	Распространенность
I (0)	Новый свет (Южная и северная Америки)
II (A)	Европа и Австралия
III (B)	Азия
IV (AB)	5% всего населения

Медицинское значение

- Судебная экспертиза – для *исключения* отцовства.
- Переливание крови – трансплантация крови.
- Предупреждение и лечение ГБН.
- Связь групп крови и заболеваний.

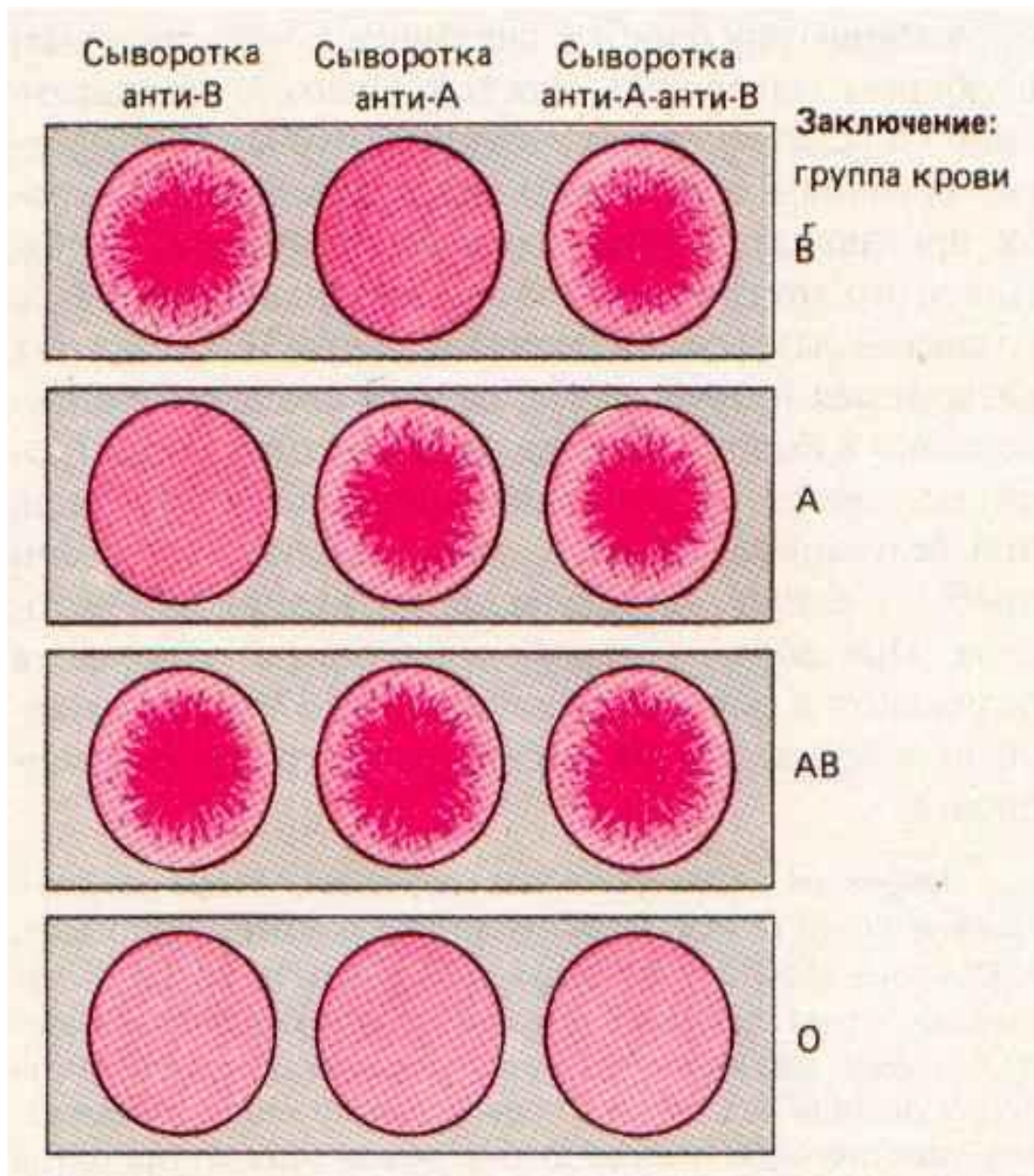
Переливание крови

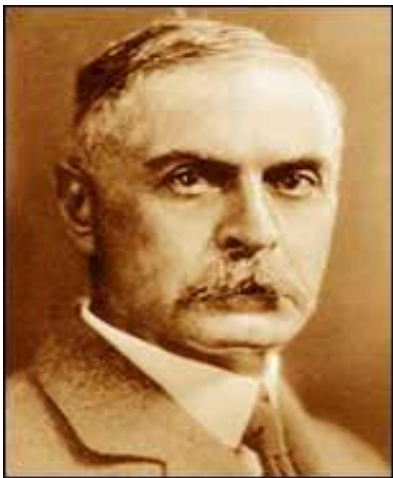
		Донор			
		О $\alpha\beta$	A β	B α	AB
Реципиент	О $\alpha\beta$				
	A β				
	B α				
	AB				



Переливание!
Группа в группу

Определение группы крови

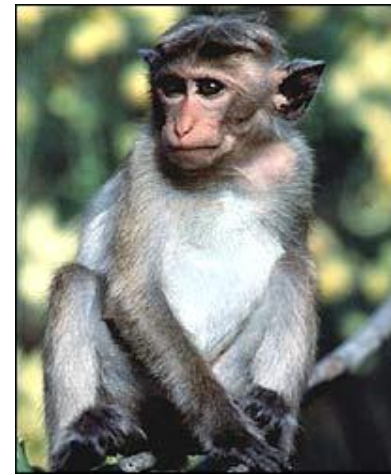




Karl Landsteiner
1868-1943

Система Резус-фактора

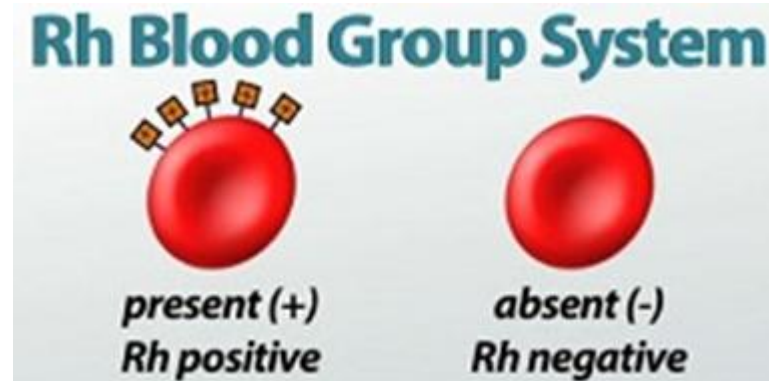
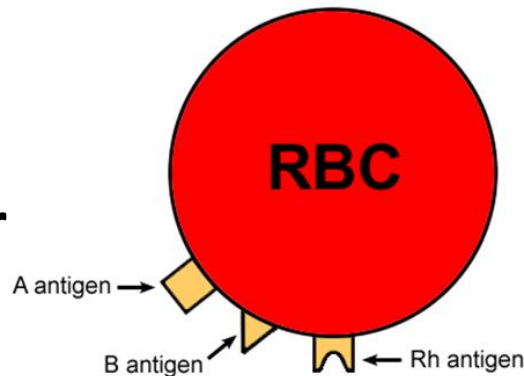
- Антигены Rh названы по имени **обезьяны резуса**, у которой они были сначала обнаружены.



Гены	в локусе 1 хромосомы (1p36.2 – 34). Это группа сцепленных генов – CDE . Самый сильный ген – D .
Антигены	В мембране эритроцитов
Антитела	В плазме крови



Alexander S. Wiener
1907–1976



Распределение резус – фактора в человеческой популяции

Европейская раса

84% - резус-положительных людей;

16% - резус-отрицательных людей;

Негроидная раса

16% - резус-положительных людей;

84% - резус-отрицательных людей;

- Монголоидная раса:

около 99% - резус-положительных людей;

около 1% - резус-отрицательных людей;

Медицинское значение

- При переливании крови: ***резус в резус.***
- Профилактика ***гемолитической болезни плода и новорожденных (ГБН).***

Резус-конфликт.

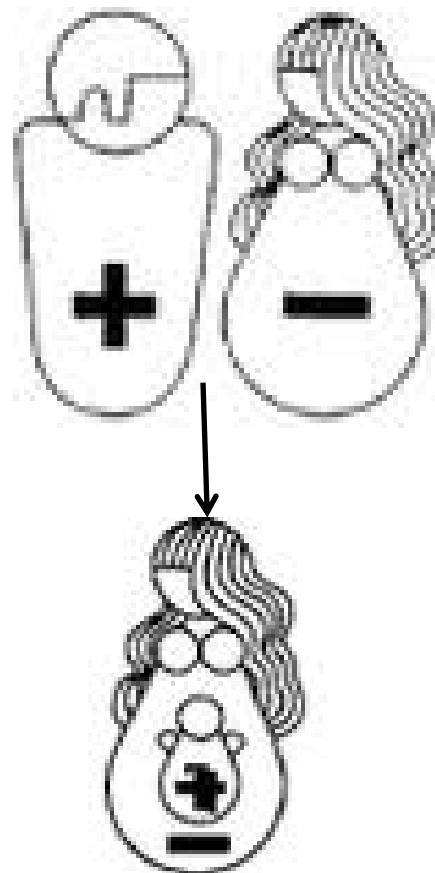
Гемолитическая болезнь плода и новорожденного

		father	
		D	D
mother	d	Dd	Dd
	d	Dd	Dd

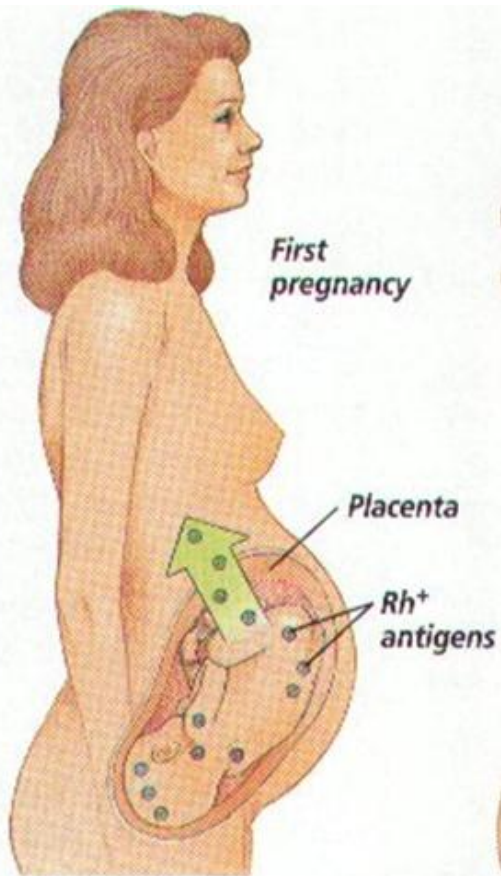
100% Rh+ children

		father	
		D	d
mother	d	Dd	dd

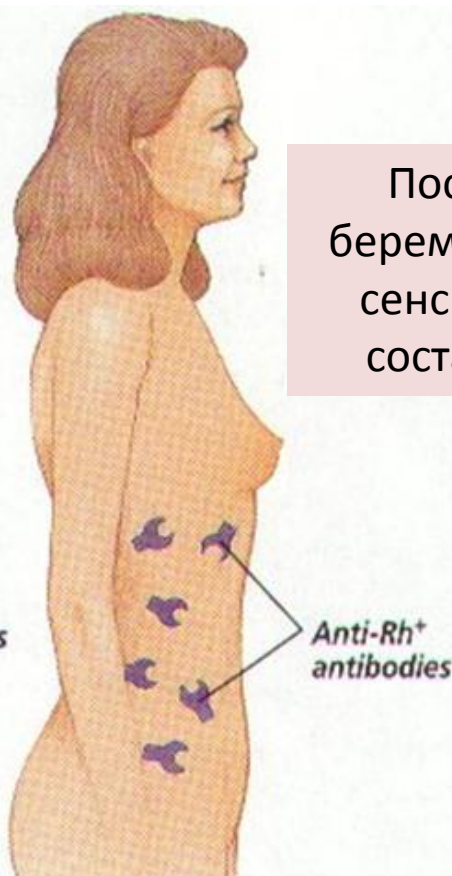
50% Rh+ children



Первая беременность Rh+ плодом



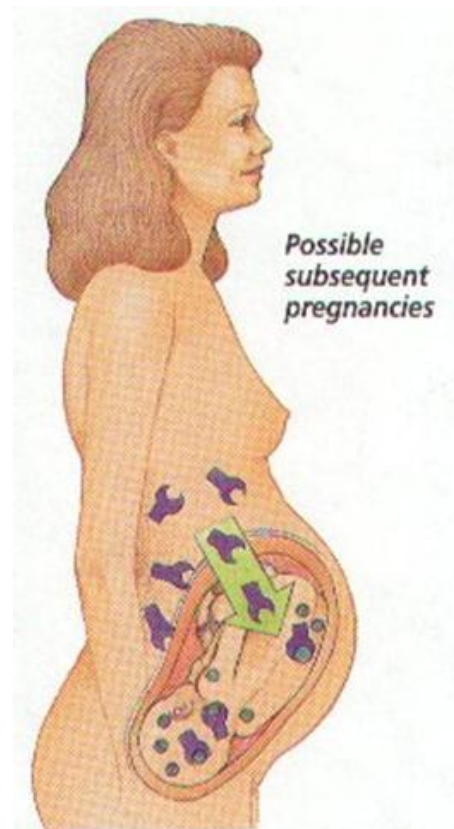
A Mother is exposed to Rh antigens at the birth of her Rh⁺ baby.



B Mother makes anti-Rh⁺ antibodies.

После первой беременности риск сенсбилизации составляет **10%**.

Вторая беременность Rh+ плодом



C During the mother's next pregnancy, Rh antibodies can cross the placenta and endanger the fetus.

Гемолитическая болезнь плода

Healthy baby



Baby with severe jaundice



Признаки и симптомы:

- **Анемия**, которая создает бледность новорожденного (бледное появление).
- **Желтуха** или желтое обесцвечивание кожи или склеры новорожденного. Это вызвано билирубином (один из конечных продуктов разрушения эритроцита).
- Увеличение печени и селезенки новорожденного.
- Одышка или затрудненное дыхание.
- Поражение головного мозга

Система гистосовместимости человека
HLA
– человеческие лейкоцитарные антигены



Jean Dausset
1916-2009



Baruj Benacerraf
1920-2011

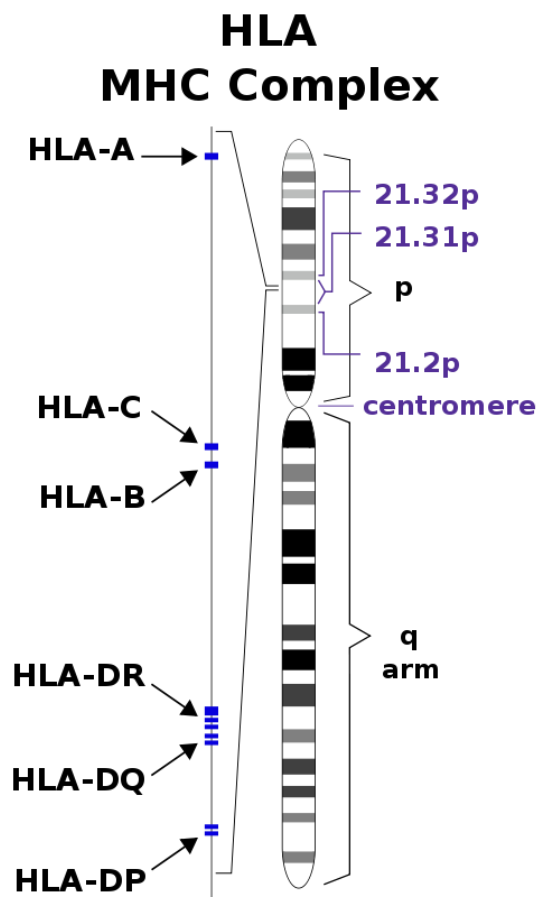


George Davis Snell
1903-1996

Пример множественного аллелизма.

HLA – главный комплекс антигенов
тканевой совместимости людей.

Был обнаружен Джин Доссет,
Барухом Бенасеррафом и Поводком
Джорджа Дэвиса



human chromosome 6

Гены	<p>в 6 хромосоме: 4 локуса</p> <ul style="list-style-type: none"> • А - 21 аллель, • В – 47, • С – 8, • Локус D имеет 3 сублокуса: DR – 14, DQ – 36, DP - 6.
Антигены	в мембране всех соматических ядродержащих клеток
Антитела	В плазме крови

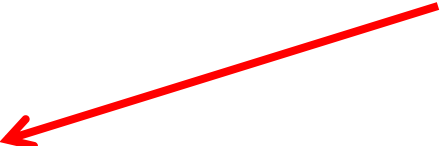
**Медицинское значение в
трансплантологии**

Маркеры HLA

- Антигены, отвечающие за достоверное снижение степени риска, за относительную устойчивость к болезни назвали **антигенами «протекторами»**,
- антигены, увеличивающие риск заболевания - **антигены – провокаторы.**



- Генотип – это целостная система.
- Генотип – это система взаимодействующих генов



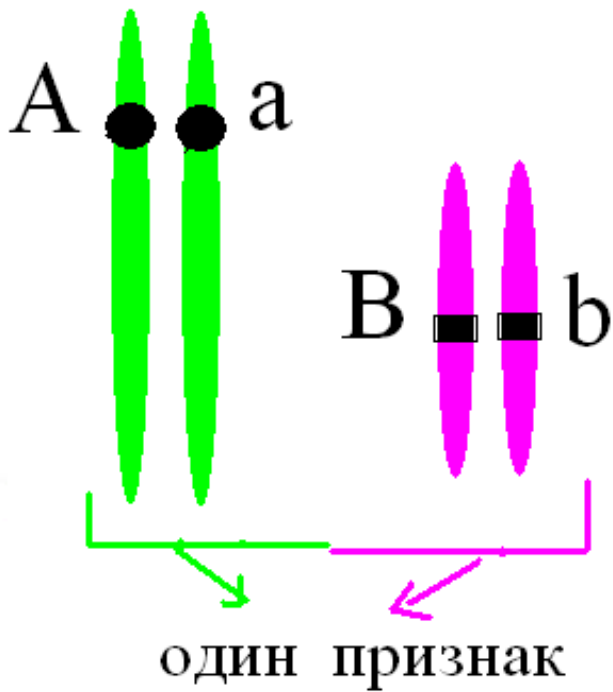
**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
АЛЛЕЛЬНЫХ
ГЕНОВ**

- Полное доминирование:
- Неполное доминирование:
- Сверхдоминирование
- Кодоминирование (IV группа крови)
- Межаллельная комплементация
- Аллельное исключение



**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
НЕАЛЛЕЛЬНЫХ ГЕНОВ**

- **Комплементарность**
- **Эпистаз:**
доминантный и
рецессивный
- **Полимерия**

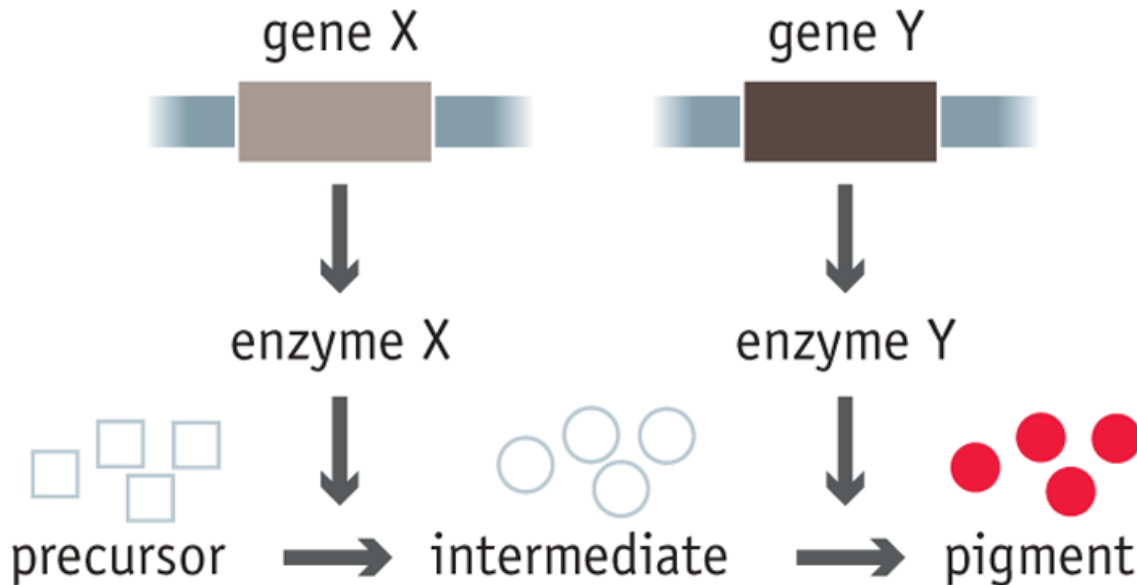


Взаимодействия не аллельных генов

Комплементарность

Эпистаз: доминантный и рецессивный

Полимерия



Форма взаимодействия	определение
комлементарность	<p>присутствие в одном генотипе двух доминантных (в гомо- или гетерозиготном состоянии) или рецессивных (в гомозиготном состоянии) генов из разных аллельных пар приводит к появлению нового варианта признака.</p>
доминантный эпистаз	<p>доминантный ген (в гомо- или гетерозиготном состоянии) одной аллельной пары подавляет действие генов другой аллельной пары</p>
рецессивный эпистаз	<p>рецессивный ген (в гомозиготном состоянии) одной аллельной пары подавляет действие генов другой аллельной пары</p>
некумулятивная полимерия	<p>на проявление признака оказывают влияние доминантные гены из разных аллельных пар, при этом важно не количество доминантных аллелей в генотипе, присутствие хотя бы одного из них</p>
кумулятивная полимерия	<p>на проявление признака оказывают влияние доминантные гены из разных аллельных пар, при этом число доминантных генов влияет на степень выраженности признака</p>
плейотропия	<p>это воздействие одного гена на проявление нескольких признаков. Например, мутация одного гена может привести к развитию трех признаков, характерных для синдрома Марфана: врожденного порока сердца, подвывиха хрусталика и длинных паучьих пальцев. Известно несколько форм взаимодействия генов в зависимости от их расположения в хромосомах.</p>

Modified phenotypic ratios produced by gene interaction

	A_ B_	aa B_	A_ bb	aa bb	phenotypic ratios
k	9	3	3	1	9:3:3:1
	9	6		1	9:6:1
	9	7			9:7
d.e.	12		3	1	12:3:1
	12		3	1	13:3
r.e.	9	3	4		9:3:4
p	15			1	15:1

Комплементарность: 9:3:3:1; 9:6:1; 9:7

9/16	A_ B_	Red
3/16	A_ bb	Yellow
3/16	aa B_	Green
1/16	aabb	Blue

9/16	A_ B_	Red
3/16	A_ bb	Yellow
3/16	aa B_	Yellow
1/16	aabb	Blue

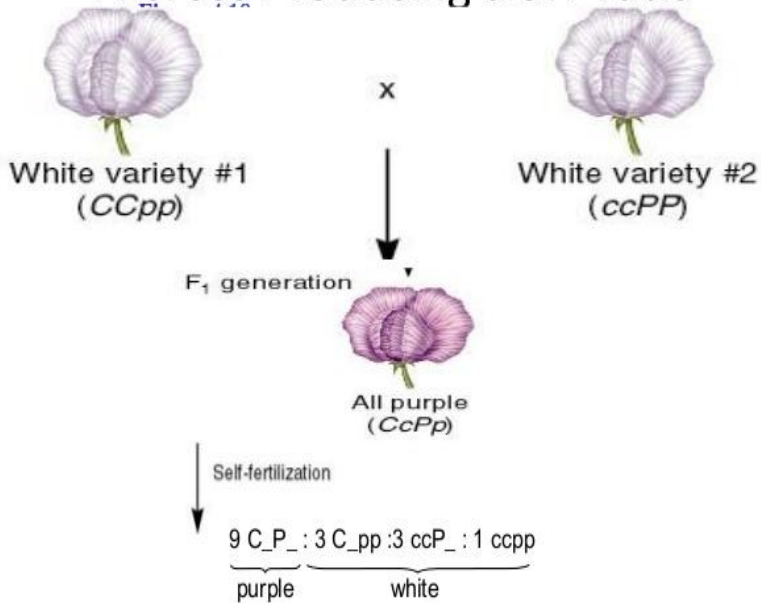
9/16	A_ B_	Red
3/16	A_ bb	Green
3/16	aa B_	Green
1/16	aabb	Green



Наследование окраски у норки

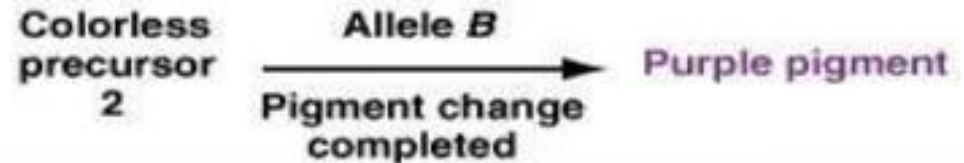
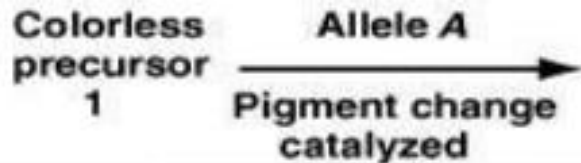


A Cross Producing a 9:7 ratio



Flower color in Sweet Peas

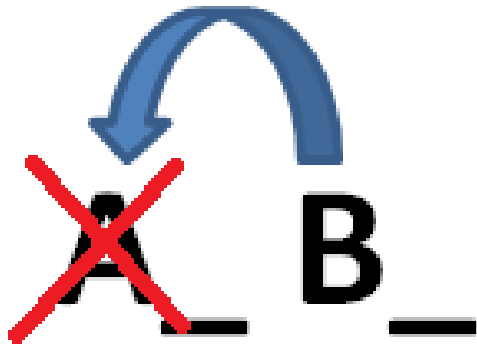
	CP	Cp	cP	cp
CP	$CCPP$ Purple	$CCPp$ Purple	$CcPP$ Purple	$CcPp$ Purple
Cp	$CCPp$ Purple	$CCpp$ White	$CcPp$ Purple	$Ccpp$ White
cP	$CcPP$ Purple	$CcPp$ Purple	$ccPP$ White	$ccPp$ White
cp	$CcPp$ Purple	$Ccpp$ White	$ccPp$ White	$ccpp$ White



Эпистаз:

гены одной аллельной пары подавляют проявление генов другой аллельной пары



- доминантный:
12:3:1; 13:3





- рецессивный:
9:3:4





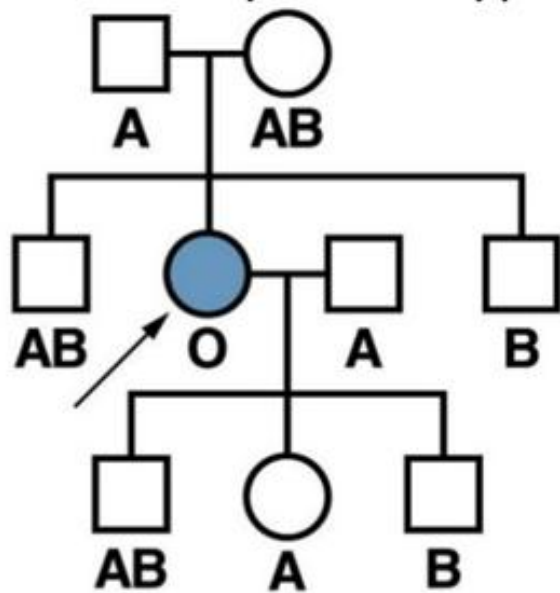
Доминантный эпистаз

9/16	A_ B_ 	12
3/16	<u>aa</u> B_ 	
3/16	A_ bb	3
1/16	<u>aa</u> bb	1

9/16	A_ B_ 	12
3/16	<u>aa</u> B_ 	
3/16	A_ bb	3
1/16	<u>aa</u> bb	1

Рецессивный эпистаз

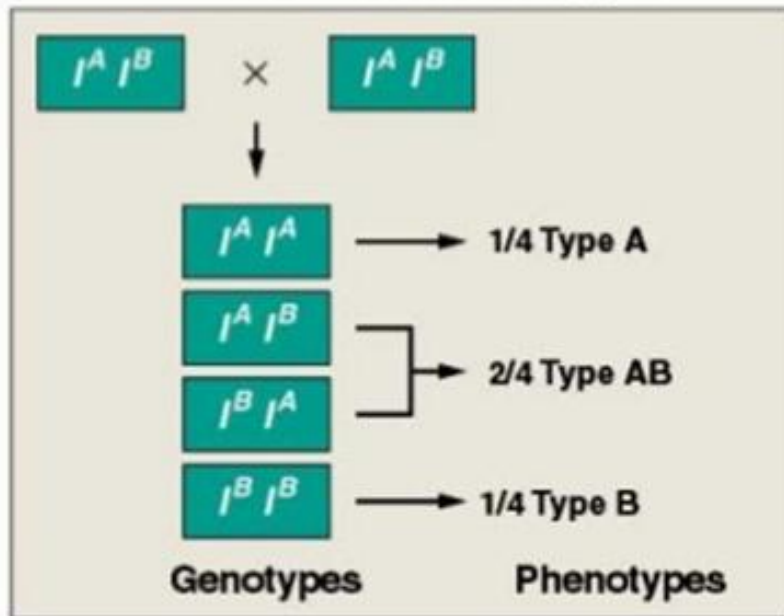
9/16	A_ B_	9
3/16	<u>aa</u> B_	3
3/16	A_ bb 	4
1/16	<u>aa</u> bb 	



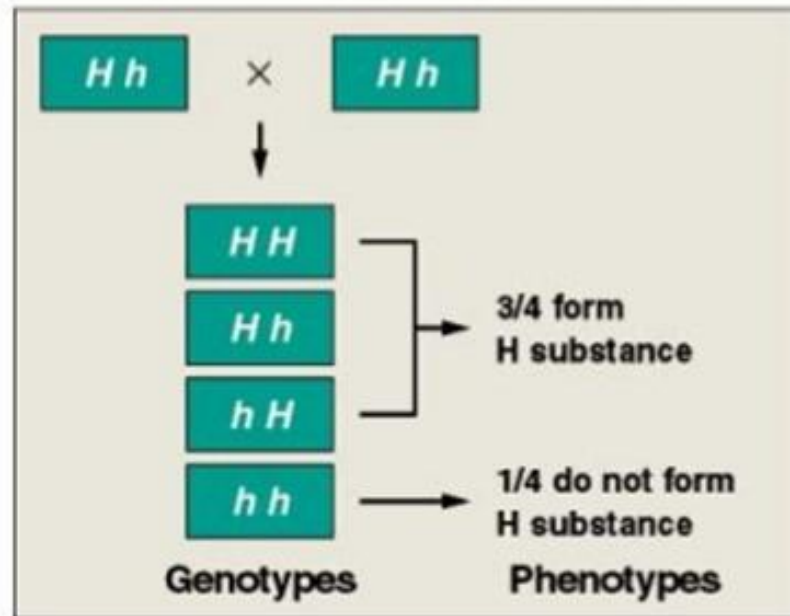
Рецессивный эпистаз Бомбейский феномен



Consideration of blood types



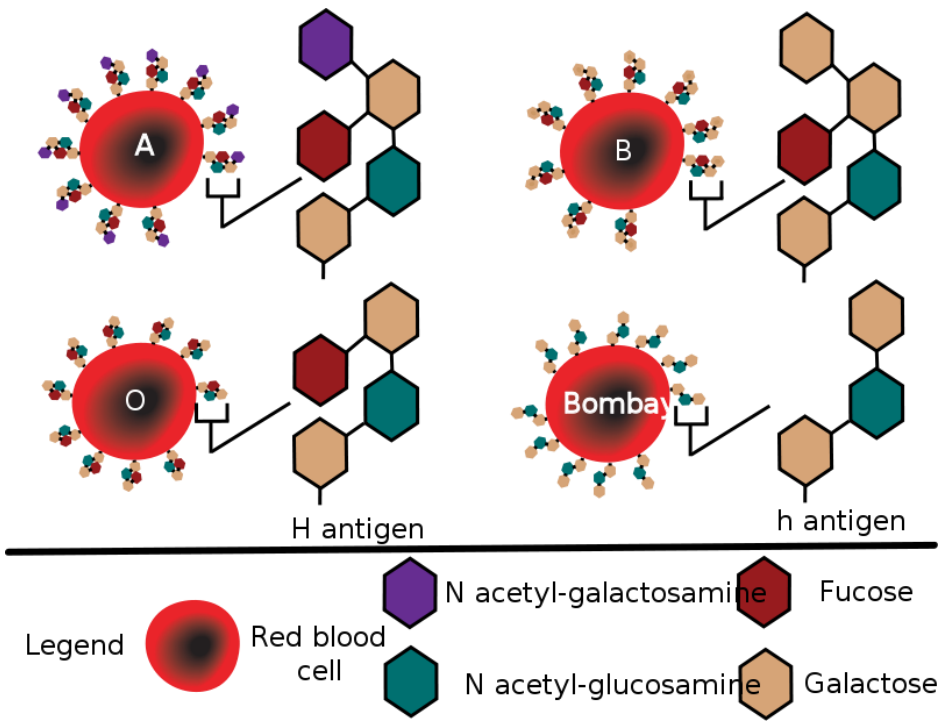
Consideration of H substance



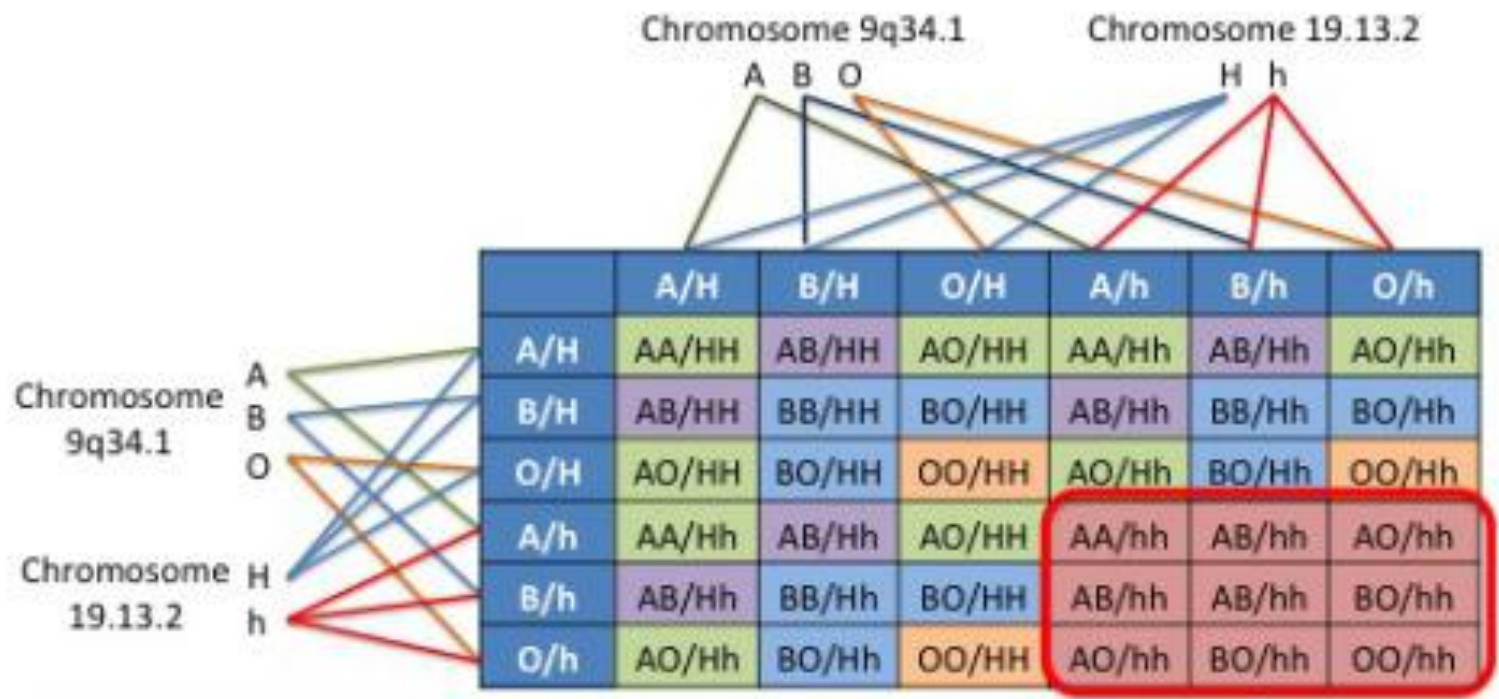
Hh антигенная система – также известна как Бомбейский феномен (Бомбейская тип группы крови).

Этот фенотип впервые был обнаружен в Бомбее (совр. Мумбай, Индия) в 1952 году.

Это очень редкий фенотип – около 0,0004%. В Мумбаи 0,01%.

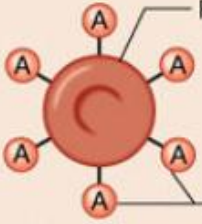

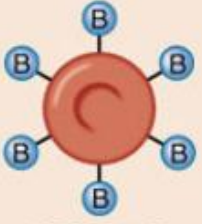
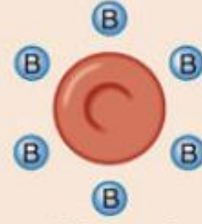
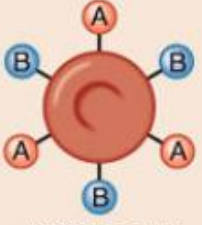
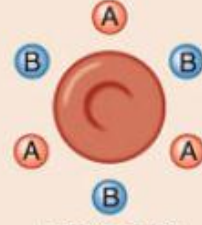
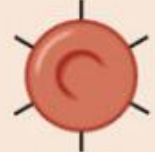



Blood Group	Antigen of Erythrocytes	Natural Antibody in the serum	Genes at 9q34.1	Genes at 19q13.2
A	A	Anti-B	AA, AO	HH
B	B	Anti-A	BB, BO	HH
AB	AB	None	AB	HH
O	Neither (H)	Anti-A and Anti-B	OO	HH
Bombay Phenotype	No ABH antigen	Anti-A, Anti-B, Anti-H	any	hh
CisAB	AB	Anti-B antibody may be found in sufficiently high titres in patnets who express weak B (B3) antigen	CisAB0	HH



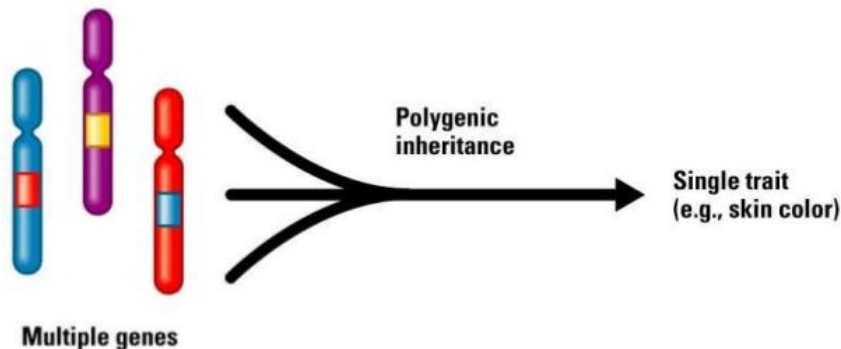
	Group A
	Group B
	Group AB
	Group O (H)
	Bombay Phenotype

The H antigen gene at 19q13.2 has two alleles. The H allele is dominant and codes for FUT1 which synthesizes the H antigen. The h allele codes for an inactive FUT1 and is recessive. Individuals who are hh have the Bombay phenotype irrespective to the ABO alleles they carry

If person is H_+ :	Possible genotypes	If person is hh :	Possible genotypes
 <p>Red blood cell</p> <p>Antigens</p> <p>ABO blood type A</p>	$I^A I^A H_+$ $I^A i H_+$	 <p>ABO type O</p>	$I^A I^A hh$ $I^A i hh$
 <p>ABO type B</p>	$I^B I^B H_+$ $I^B i H_+$	 <p>ABO type O</p>	$I^B I^B hh$ $I^B i hh$
 <p>ABO type AB</p>	$I^A I^B H_+$	 <p>ABO type O</p>	$I^A I^B hh$
 <p>ABO type O</p>	$ii H_+$	 <p>ABO type O</p>	$ii hh$

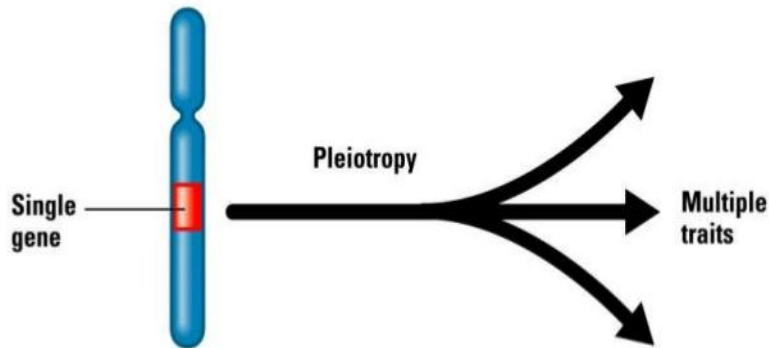
Полимерия:

- кумулятивная - **1:4:6:4:1**
- некумулятивная – **15:1**



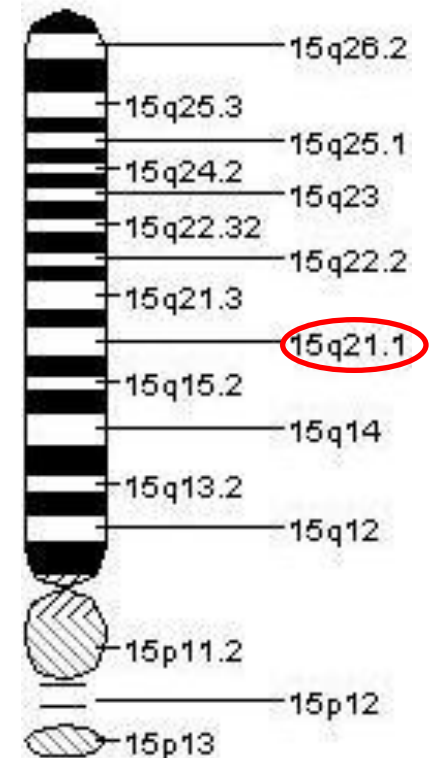
Плейотропия

— явление множественного действия гена.



Выражается в способности одного гена влиять на несколько фенотипических признаков.

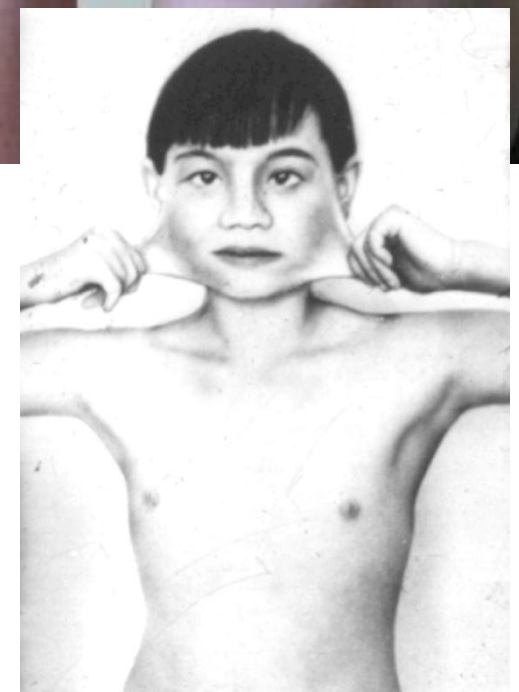
Если в 15 хромосоме дефект гена, ответственного за синтез фибриллина-1, то развивается наследственная патология соединительной ткани – **СИНДРОМ МАРФАНА**



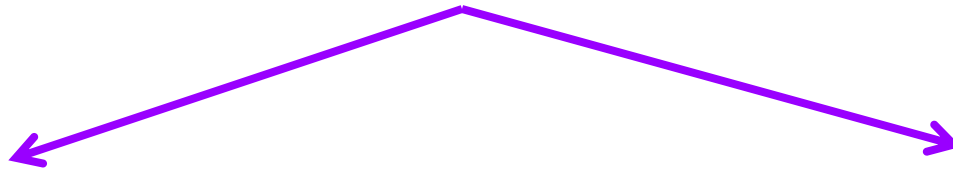
Синдром Марфана

- **Органы зрения:** у половины больных диагностируется подвывих хрусталика; у лиц с выраженной миопией повышен риск отслойки сетчатки.
- **Мышечно-скелетная система:** арахнодактилия, долихостеномелия, деформации позвоночника (сколиоз, лордоз, гиперкифоз), деформация передней стенки грудной клетки (вдавленная грудь, «куриная грудь»), гипермобильность суставов, плоская стопа, высокое готическое небо, недоразвитие вертлужной впадины, врожденные контрактуры локтей и пальцев, мышечная гипотония.
- **Сердечно-сосудистая система:** пролапс митрального клапана отмечается в 80% случаев; со временем створки клапанов утолщаются, становясь гистологически миксоматозными; дилатация корня аорты начинается с синуса Вальсальвы и прогрессирует с возрастом (у женщин отмечается более медленное прогрессирование) и в конечном итоге может приводить к расслаивающейся аневризме аорты.
- **Другие системы органов:** у 5% больных отмечаются спонтанные пневмотораксы; характерны стрии на коже (*striae atrophicae*) в областях плеч, груди, поясницы; у большинства больных наблюдается сужение нервного канала в пояснично-крестцовом отделе; нередко диагностируются кистозные образования в печени и почках, которые увеличиваются с возрастом и обычно клинически не значимы.

Синдром Марфана



Генотип и среда



Пенетрантность

Частота проявления гена, которая выражается в процентном отношении числа особей, имеющих данный признак к числу особей имеющих данный ген.

Экспрессивность

Степень выраженности данного гена, которая зависит от факторов внешней среды и влияния других генов.

Полидактилия

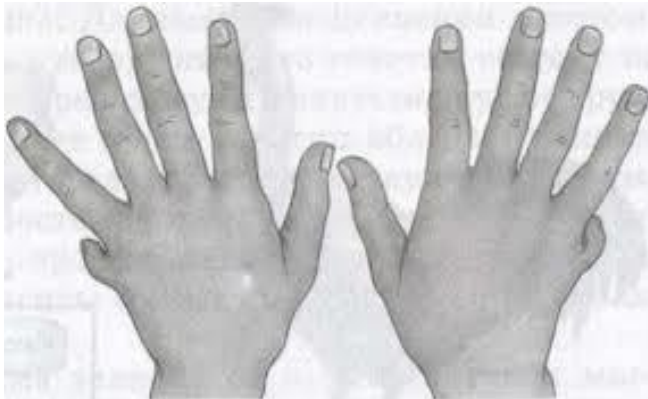


		шестипалая		пятипалый
P:		<u>Aa</u>	X	<u>aa</u>
G:				
F ₁ :		<u>Aa</u>	<u>aa</u>	
		шестипалые	пятипалые	

Пенетрантность полидактилии 65%: только у 65% из тех, кто несет доминантную аллель полидактилии, есть дополнительный палец.

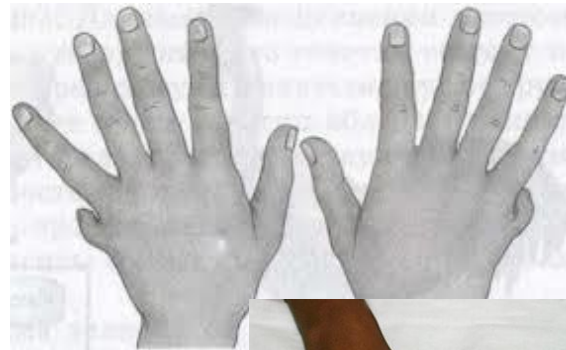
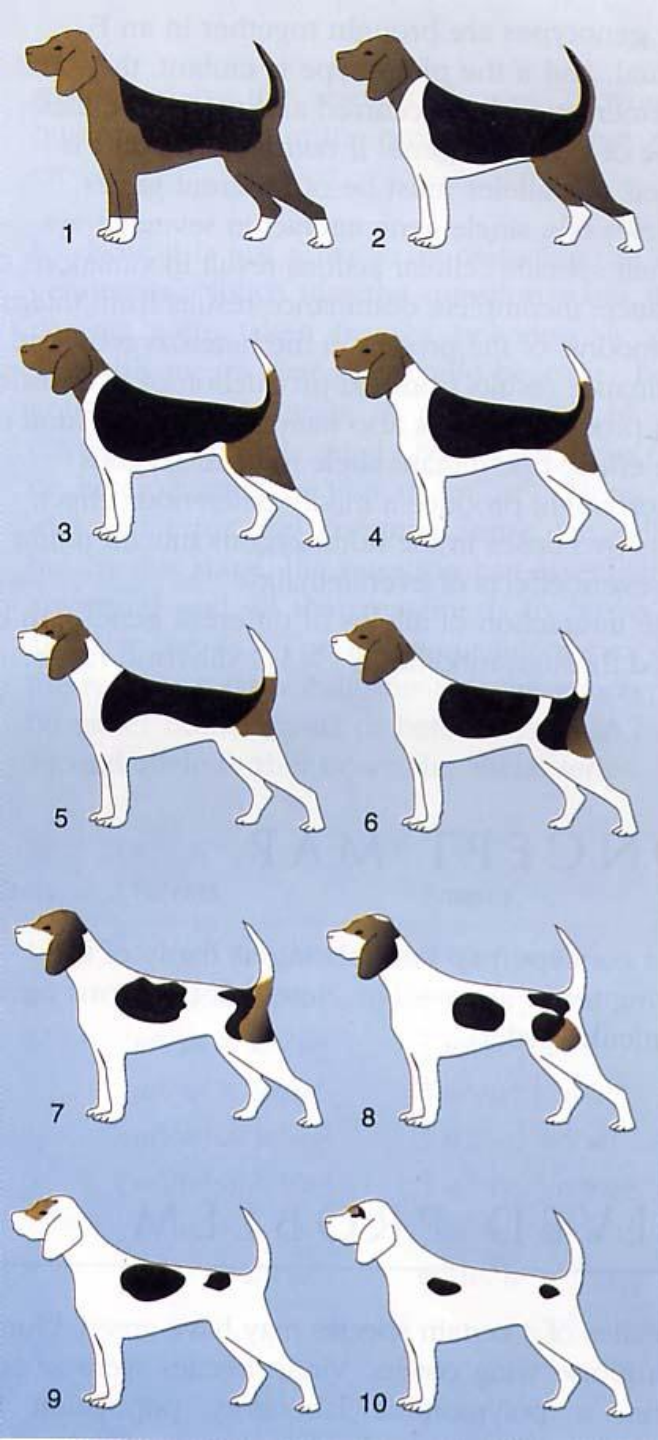
Aa – 50%, но только у 65% из них будет полидактилия

$$50 * 0,65 = 32,5\%$$



Expressivity

- **Expressivity** – the degree to which a genotype is expressed in the phenotype
- Each of these dogs (beagles) has the dominant allele for piebald (black and white) spotting
- The degree of spotting varies among individuals



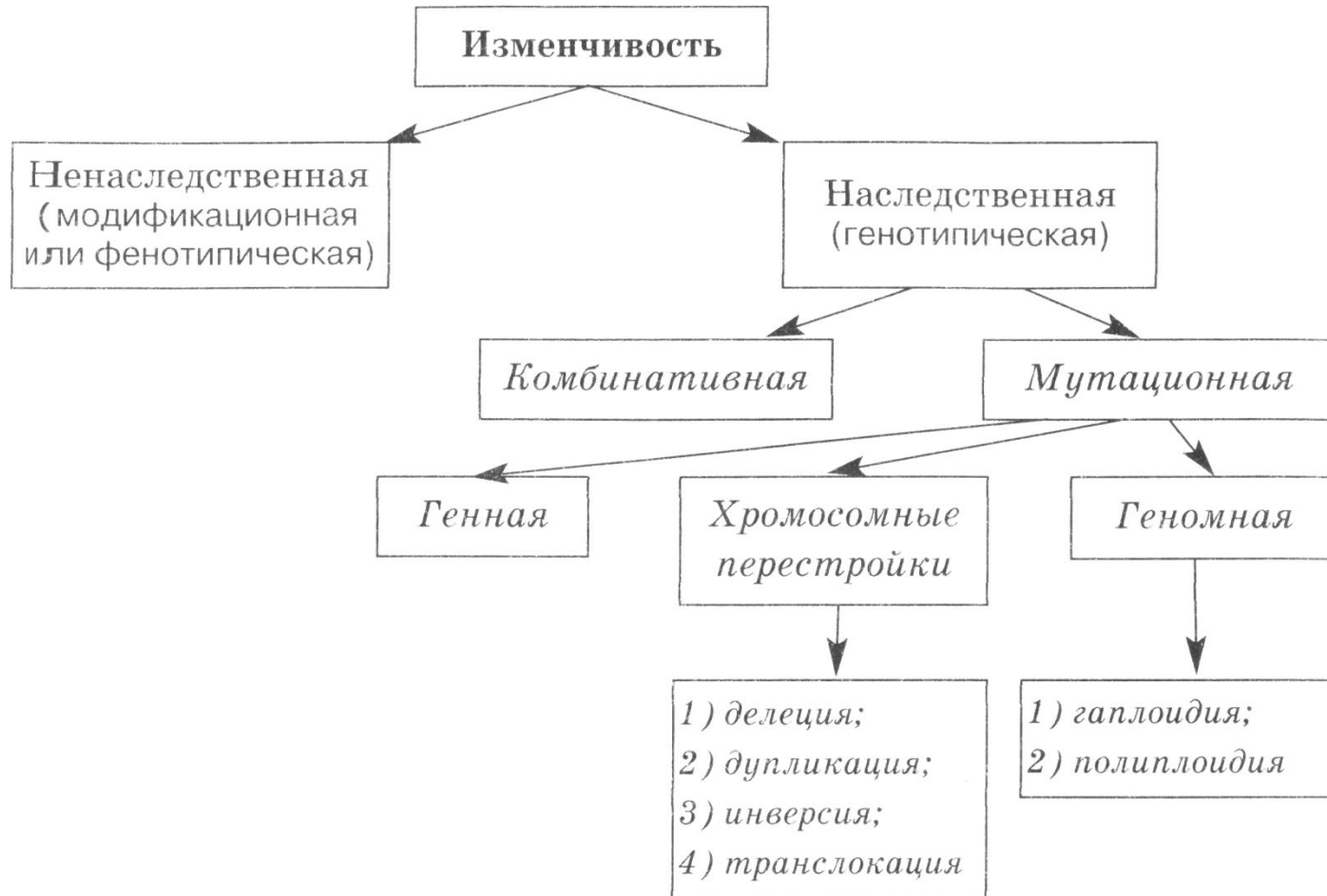
Спасибо за внимание



ЛЕКЦИЯ 7.

Изменчивости и ее значение в онтогенезе человека. Фенотипическая и генотипическая изменчивость. Генный, хромосомный и геномный уровни нарушения генетического аппарата.

Изменчивость – способность организмов приобретать новые или утрачивать прежние признаки или свойства




Модификационная (ненаследственная) изменчивость - это способность организмов изменять фенотип в зависимости от условий окружающей среды

Характеристика модификационной изменчивости:

- Измененный признак не наследуется (генотип не изменяется)
- Изменения носят групповой характер
- Определяется условиями существования, носит адаптивный характер
- Диапазон изменения для особей данного вида обусловлен генетически и характеризуется нормой реакции

Норма реакции – это граница варьирования признака в пределах генотипа.



Широкая (количественные признаки): вес, рост, интеллект, артериальное давление

Узкая (качественные признаки): цвет глаз, группа крови, резус-фактор

Примеры модификационной изменчивости:

изменение пигментация кожи после загара; повышение уровня гемоглобина в крови в 2 раза при длительном нахождении в горах на высоте 4000 м; удой коров и т.д.

Норма реакции (широкая)



Экспрессивность и пенетрантность

Оба термина были предложены
Н.В. Тимофеевым-Ресовским в 1927 году

- **Экспрессивность**
(качественный признак) -
степень выраженности данного гена, которая зависит от факторов внешней среды и влияния других генов.
- **Пример:** ультрафиолетовые лучи вызывают потемнение кожи, однако степень пигментации может широко варьировать от едва заметной до почти черной
- **Пенетрантность**
(количественный признак) -
частота проявления гена, которая выражается в процентном отношении числа особей, имеющих данный признак к числу особей имеющих данный ген.
- **Пример:** пенетрантность по системе АВО – 100%, по сахарному диабету – 65%.

Типы модификаций

- **Адаптивные** – преобразования полученные в течении жизни.
- **Например:** физические нагрузки усиливают кровоснабжение функционирующих мышц, стимулируют их рост и адаптируют организм; Пигментация кожи защищает ее от ультрафиолетовых лучей.

- **Неадаптивные** – возникают если организм оказался в необычных для него условиях.

1) Морфозы (у растения водной гречихи развитие во влажном воздухе приводит к появлению листьев, плавающих на воде).

2) Фенокопии - явление, когда признак под действием факторов внешней среды копирует признаки наследственного заболевания (воздействие на мух соединениями бора приводит к отсутствию глаз).

Наследственная (генотипическая) изменчивость – изменения, произошедшие в структуре генотипа и передаваемые по наследству.



Комбинативная изменчивость

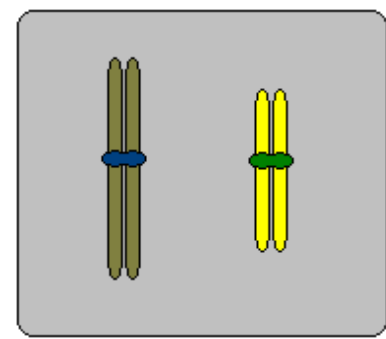
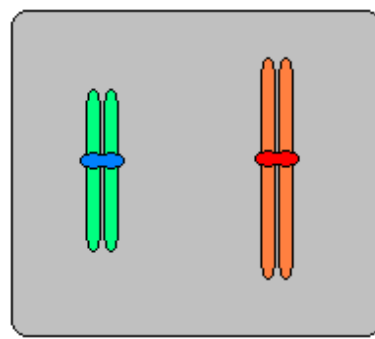
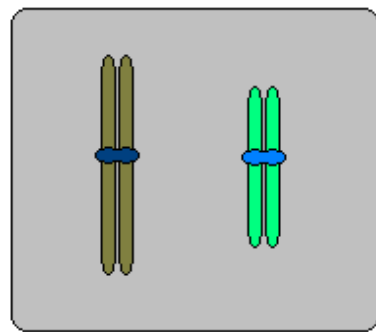
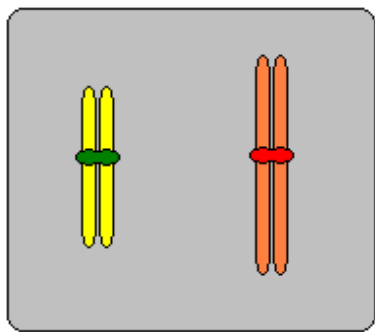
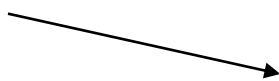
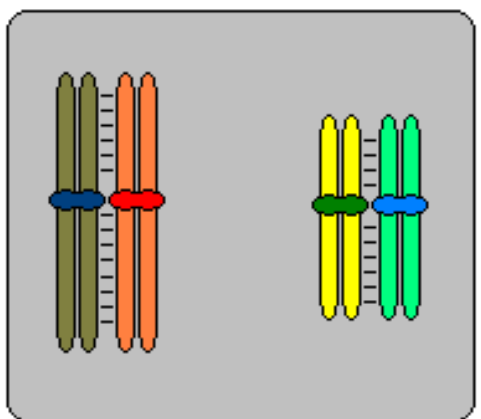


Мутационная изменчивость

Комбинативная изменчивость - возникает в следствии комбинации новых генов.

**В основе комбинативной
изменчивости лежат:**

- Кроссинговер
 - Независимое расхождение хромосом в мейозе
 - Независимое сочетание гамет при оплодотворении
-
- **Значение комбинативной изменчивости:** создает бесчисленное множество уникальных генотипов, обуславливая формирование новых фенотипов.



Число возможных вариантов
гамет – 2^n ,

где n – это гаплоидное число
хромосом

У одного человека число
возможных гамет – **8 388 608**. И
это без учета кроссинговера!

Комбинативная изменчивость (семья).



Мутационная теория (Гюго де Фриз, 1901-1903 г.г.)

Мутации – это внезапные скачкообразные стойкие изменения в структуре генотипа

Свойства мутаций:

- Возникают внезапно, скачкообразно.
- Наследственны, стойко передаются из поколения в поколение.
- Ненаправлены – мутировать может любой локус хромосомы.
- Одни и те же мутации могут возникать повторно.

Классификации мутаций

- По способу возникновения (спонтанные и индуцированные).
- По месту возникновения в организме (соматические и генеративные)
- По адаптивному значению (положительные, отрицательные, нейтральные)
- По локализации в клетке (ядерные, цитоплазматические)
- По характеру изменения наследственного материала (генные, геномные, хромосомные)
- По фенотипическому проявлению (морфологические, биохимические, физиологические)

Генные (точковые) мутации

➤ связаны с изменением структуры молекулы ДНК — т.е. нарушения порядка нуклеотидов вследствие добавления, выпадения или их перестановки. При этом изменяется кодируемый геном белок.

Типы генных мутаций:

Без сдвига рамки считывания (количество нуклеотидов не меняется):

- транзиции — замена пуринового основания на пуриновое (А-Г) или пиримидинового на пиримидиновое (Ц-Т);
- трансверсии — замена пуринового основания на пиримидиновое (А-Ц) или пиримидинового на пуриновое (Г-Т);
- Инверсия — изменение порядка нуклеотидов

Генные (точковые) мутации

- **Результат генных мутаций без сдвига рамки:**

1. Меняется смысл кодонов и следовательно будет другой белок – миссенс-мутации.
2. Образование бессмысленных кодонов (УАА, УАГ, УГА), которые не кодируют АК.

- **Пример: замена по типу трансверсии**

Серповидно-клеточная анемия В структуре гемоглобина есть 2 цепи α и β . Если в β цепи в 6 кодоне (т.е. 6 рамка считывания) произойдет замена аденина на тимин, то вместо АК глутамина в молекулу гемоглобина шестой АК будет валин. Белок с такой последовательностью АК будет другой S белок (генная рецессивная мутация без сдвига рамки считывания).

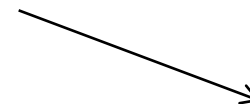
Генные (точковые) мутации

- *Со сдвигом рамки считывания:*
 1. Делеция - выпадение нуклеотида/ов
 2. Дупликация - добавление нуклеотида/ов
 3. Инсерция – вставка нуклеотида/ов

Хромосомные перестройки (абберации) – приводят к изменению структуры хромосом.



- Внутрихромосомные перестройки

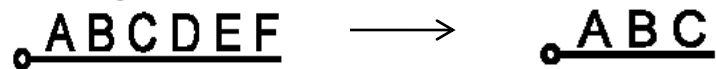


- Межхромосомные перестройки

Внутрихромосомные перестройки

- **Делеции (нехватки)** — выпадение, утрата части хромосомы.
Выделяют два типа:

1) Дефишенсы (тип А) — отрыв концевых участков хромосом.



2) Интерстициальные (тип В) — внутренние, которые возникают в результате выпетливания внутреннего участка хромосомы.



- **Пример:** делеция короткого плеча 5-ой (5p-) хромосомы у человека приводит к развитию синдрома кошачьего крика — 46, 5p-.

Внутрихромосомные перестройки

- **Дупликация** — удвоение участка хромосомы.

ABCDEF

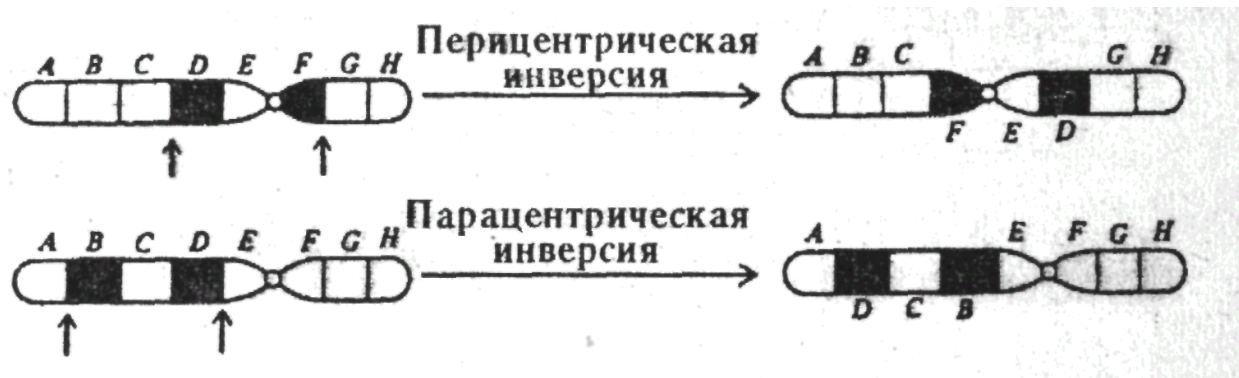
ABCDEFABC

ABCABCDEF

- **Пример:** 46, 6p⁺ - синдром Реторе – множественные изменения: круглый череп, микроцефалия, большой широкий родничок, короткая верхняя губа и т.д.

Внутрихромосомные перестройки

- **Инверсия** — отрыв участка хромосомы, поворот его на 180° и прикрепление к месту отрыва. При этом наблюдается нарушение порядка расположения генов.
- 1) Перцентрические инверсии — центромера включается в оборачиваемый участок хромосомы.
 - 2) Парацентрические инверсии — центромера не включается в оборачиваемый участок хромосомы.



Межхромосомные перестройки (транслокации)

- **Транслокация** — это обмен сегментами между негомологичными хромосомами. Выделяют 3 типа транслокаций:
 - 1) Реципрокные — 2 хромосомы взаимно обмениваются сегментами (сбалансированные).
 - 2) Нереципрокные — сегмент одной хромосомы переносится в другую — приводят с одной стороны к частичной моносомии, а с другой к частичной трисомии.
 - 3) Транслокации типа центрального соединения — Робертсоновские — после разрыва в околоцентромерном участке 2 фрагмента соединяются центрами.
- **Примером** транслокации является транслокационный синдром Дауна — перенос генов с 21 хромосомы на 15 — 46, $tr^{21}/_{15}$.

Межхромосомные перестройки (транслокации)

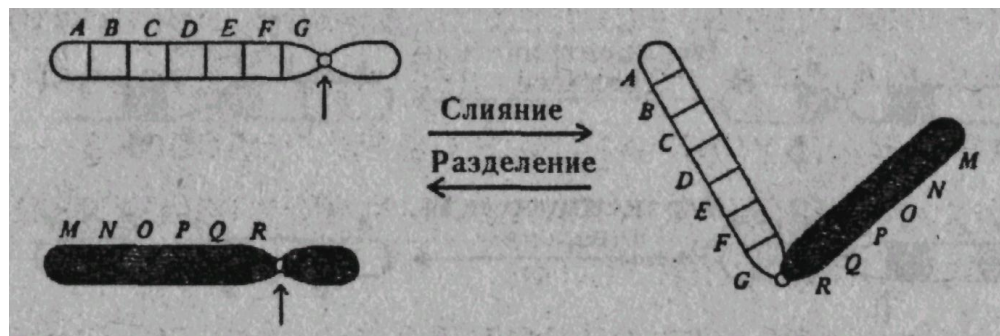
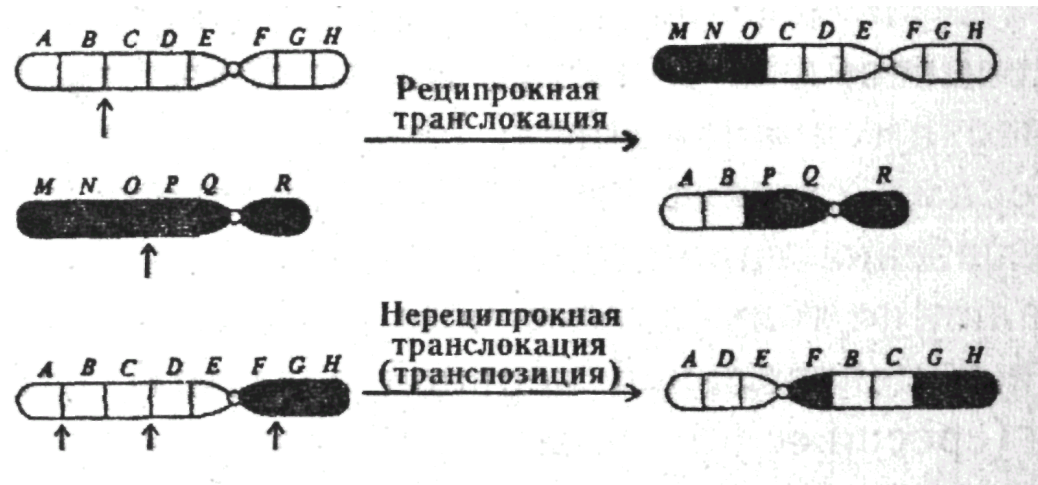


Рис. 1. Транслокации

Рис. 2 Робертсоновская транслокация

Геномные мутации – обусловлены изменениями количества хромосом в кариотипе особи.



Полиплоидия



Гетероплоидия (анеуплоидия)

Геномные мутации. Полиплоидия.

- **Полиплоидия** – это кратное увеличение числа наборов хромосом. Полиплоидными считаются организмы, имеющие более двух наборов хромосом. Выделяют два типа полиплоидов:
 - 1) **Сбалансированные** – содержат четное количества хромосомных наборов ($4n$, $6n$, $8n$ и т.д)
 - 2) **Несбалансированные** – с нечетным количеством хромосомных наборов ($3n$, $5n$, $7n$ и т.д)
- **Причины полиплоидий:**
 - ✓ неравномерное расхождение хромосом к полюсам в анафазе.
 - ✓ деление ядра без деления клетки.
 - ✓ удвоение хромосом без их разделения в силу того, что центромеры утрачивают свойство взаимного отталкивания.

Примеры: большая часть растений являются полиплоидами (имеют более крупные листья, цветы, плоды и семена). **Для большинства животных и человека полиплоидия является летальной мутацией и сопровождается спонтанными выкидышами.**

Полиплоидия.



Геномные мутации. Гетероплоидия.

- **Гетероплоидия (анеуплоидии)** — вид геномной мутации, при которой происходит не кратное гаплоидному увеличение или уменьшение количества хромосом (общая формула гетероплоидий: $2n \pm 1, 2n \pm 2...$). образуются в результате нарушения мейоза и митоза.

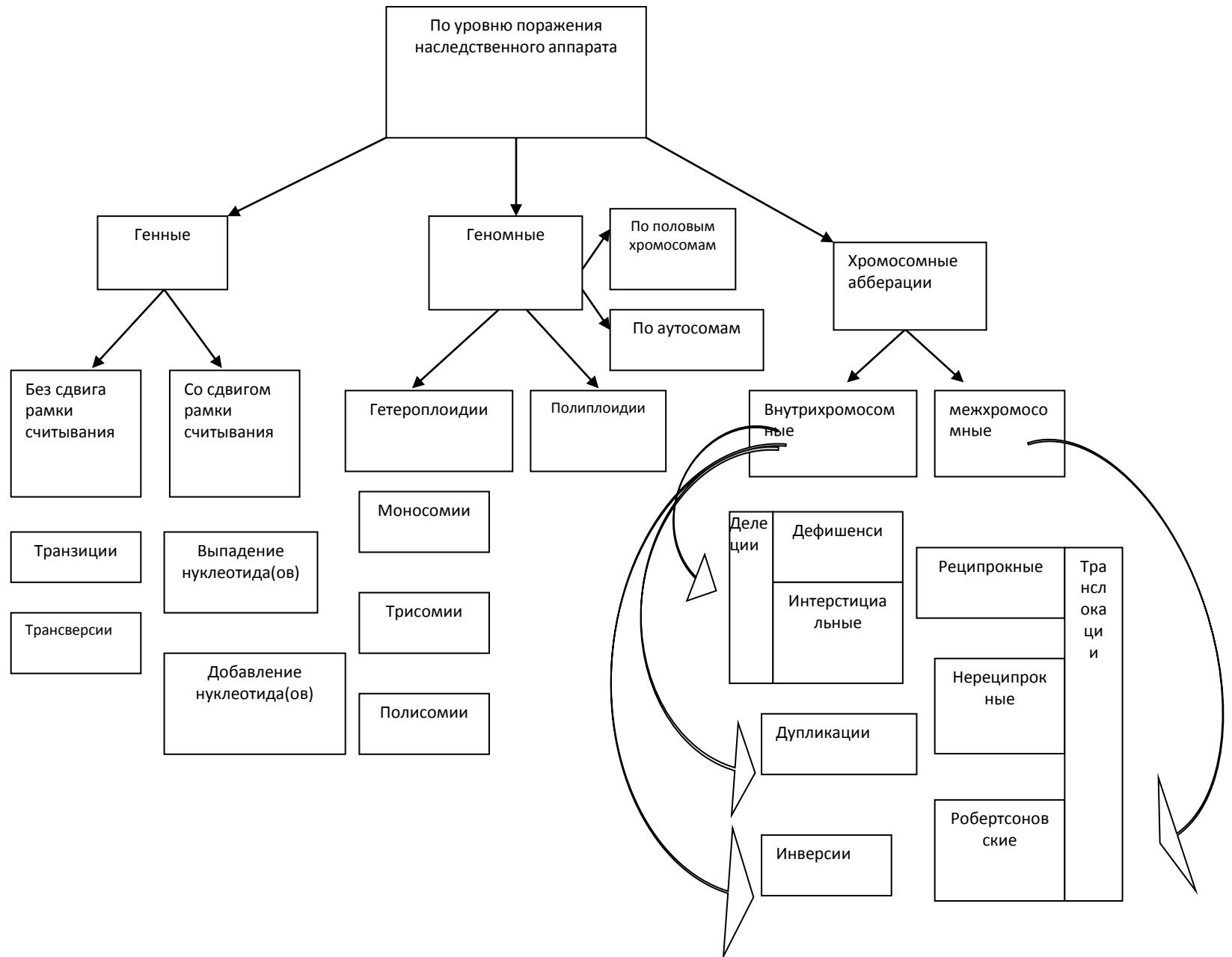
Различают :

- ✓ **трисомии ($2n+1$)** — при наличии трех гомологичных хромосом в кариотипе (например, синдром Дауна – 47, 21+);
- ✓ **моносомии ($2n-1$)** — в кариотипе отсутствует одна из пары гомологичных хромосом (например, при синдроме Шерешевского-Тернера – 45, XO);
- ✓ **нуллисомии ($2n-2$)** — в кариотипе отсутствует пара гомологичных хромосом (летальная мутация).
- ✓ **полисомии ($2n+2...$)** — наличие в кариотипе более трех гомологичных хромосом (синдром Клайнфельтера 49, XXXXY).

Геномные мутации. Гетероплоидия (анеуплоидия).

Нарушения, связанные с различными типами анеуплоидии у человека (по Айала, 1988)

Хромосомы	Синдром	Частота среди новорожденных
Аутосомы		
Трисомия 21	Дауна	1/700
Трисомия 13	Патау	1/5000
Трисомия 18	Эдварса	1/10000
Половые хромосомы (женщины)		
XO, моносомия	Тернера	1/5000
XXX, трисомия	XXX-синдром	1/700
XXXX, тетрасомия		1/700
XXXXX, пентасомия		1/700
Половые хромосомы (мужчины)		
XYY, трисомия	Норма	1/1000
XXY	Клайнфельтера	1/500
XXYY	Клайнфельтера	1/500
XXXY	Клайнфельтера	1/500
XXXXY	Клайнфельтера	1/500
XXXXXY	Клайнфельтера	1/500



Лекция 8.

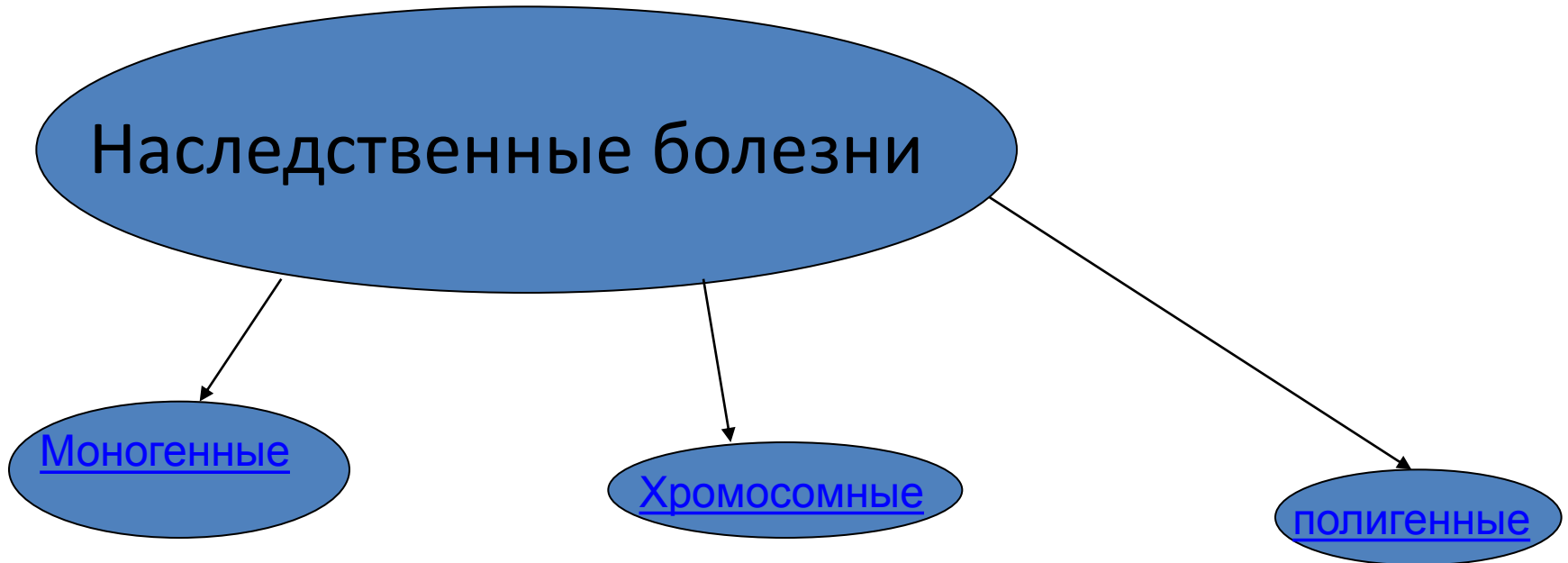
Наследственные болезни человека

Наследственные болезни – это болезни, причиной которых является повреждение наследственного аппарата человека. В их основе лежат мутации.

Все наследственные болезни делят на:

- **моногенные** – это заболевания, которые подчиняются законам Менделя, а в их основе лежат единичные генные мутации (муковисцидоз, фенилкетонурия, серповидно-клеточная анемия).
- **полигенные** (мультифакториальные) – болезни с наследственной предрасположенностью. Для их проявления характерно большое значение факторов внешней среды. Характерно для заболеваний, обладающих разной степенью пенетрантности и экспрессивности (подагра, диабет, гипертония, атеросклероз, экзема, язвенная болезнь)

Классификация



- Аутосомно-доминантные

- Аутосомно-рецессивные

- Сцепленные с полом


- геномные мутации

- хромосомные мутации

Наследственные болезни в зависимости от уровня возникновения мутаций различают:


Хромосомные болезни



- возникают при изменении числа хромосом (геномные мутации);
 - возникают при изменении структуры хромосом (хромосомные мутации).
- 

Генные болезни



- возникают в результате изменения генов в хромосоме (генные мутации)
- 

Хромосомные болезни возникающие в результате геномных мутаций

Хромосомные болезни, вызываемые изменением числа аутосом:

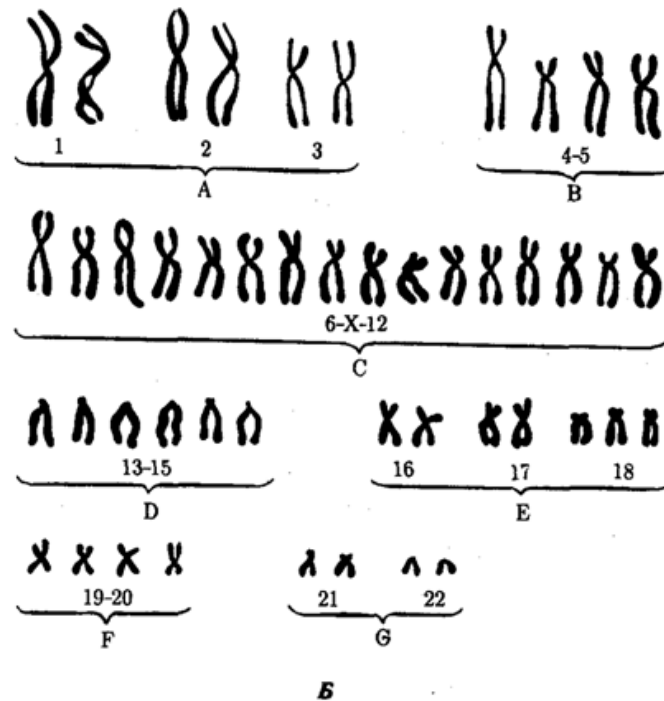
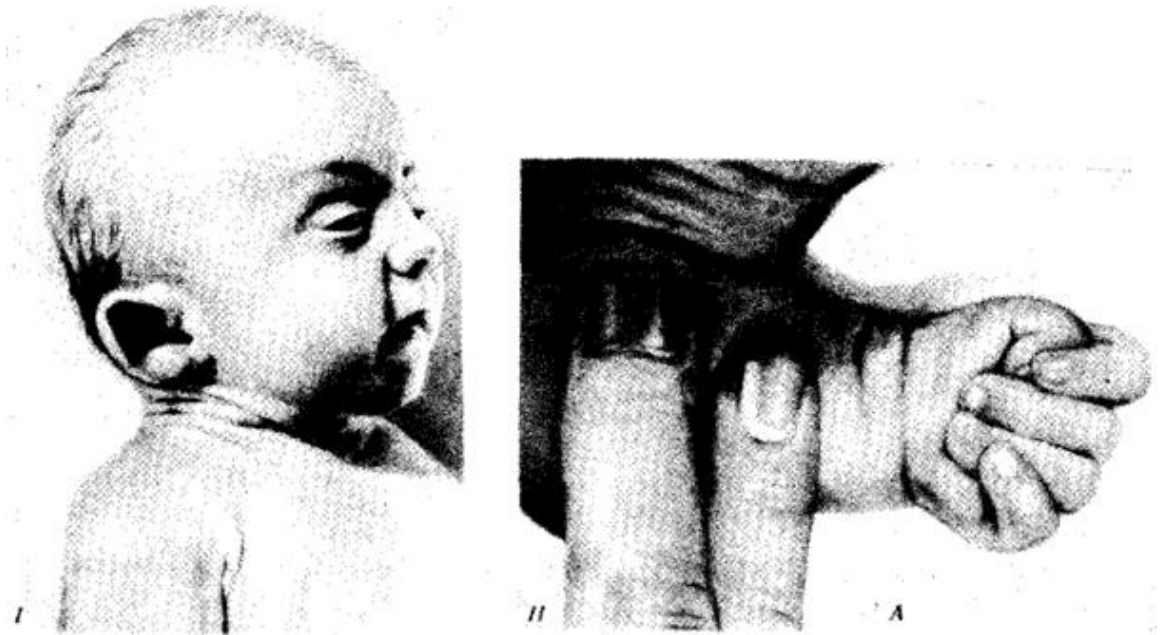
- **Синдром Патау** (трисомия по 13-й хромосоме) - задержка умственного развития человека, расщелина губы и неба, полидактилия. Кариотип 47, 13+
- **Синдром Эдвардса** (трисомия по 18-й хромосомы) – микроцефалия, пороки внутренних органов, врожденная косолапость. Кариотап 47, 18+
- **Синдром Дауна** (трисомия по 21-й хромосоме) – лунообразное лицо, монголоидный разрез глаз, пониженный мышечный тонус. Кариотип 47, 21+

Хромосомные болезни, вызываемые изменением числа половых хромосом:

- **Синдром Клайнфельтера** (полисомии по половым X или Y- хромосомам) – бесплодие, снижение умственных способностей, импульсивный тип поведения, заболевание проявляется только у мальчиков. Кариотип 47, хху, 47 ХУУ.
- **Синдром Шерешевского-Тернера** (моносомия по X-хромосоме) – бесплодие, низкий рост, крыловидная складка на шее, снижение умственных способностей, заболевание проявляется только у девочек. Кариотип 45, XO.
- **Полисомия по половой X-хромосоме**
 - 1) Кариотип 47, XXX – нормальные фертильные девочки, могут быть психические и эндокринные расстройства.
 - 2) Кариотип 48, XXXX – умственная отсталость разной степени.
 - 3) Кариотип 49, XXXX – тяжелые поражения организма и психики

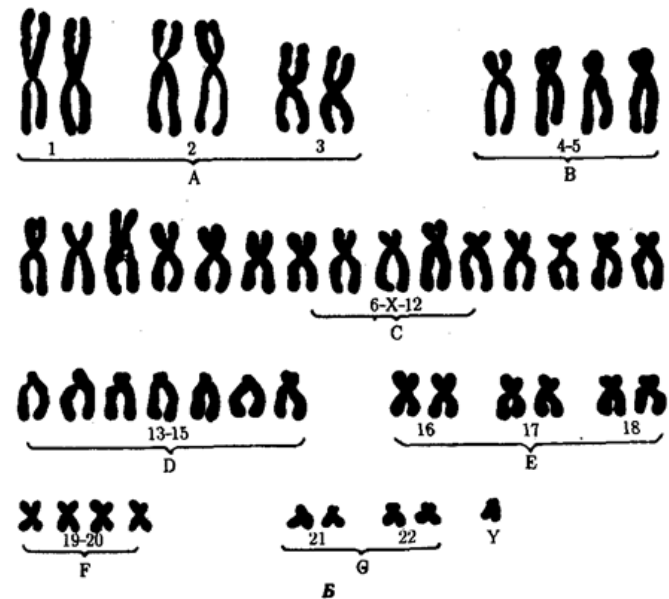
Синдром Эдвардса

- Кариотип 47, 18+
- Геномная мутация
- Диагностируется цитогенетическим методом (кариотипирования)



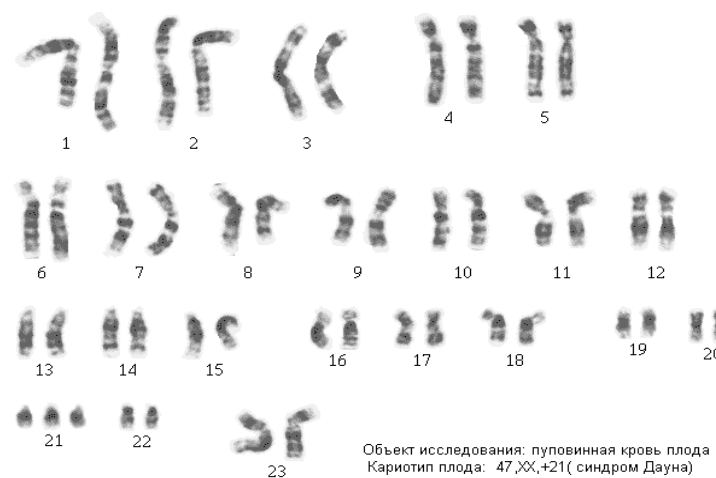
Синдром Патау

- Кариотип 47, 13+
- Геномная мутация
- Диагностируется цитогенетическим методом (кариотипирования)



Синдром Дауна

- Кариотип 47, 21+
- Геномная мутация
- Диагностируется цитогенетическим методом (кариотипирования)



Нераспознанные

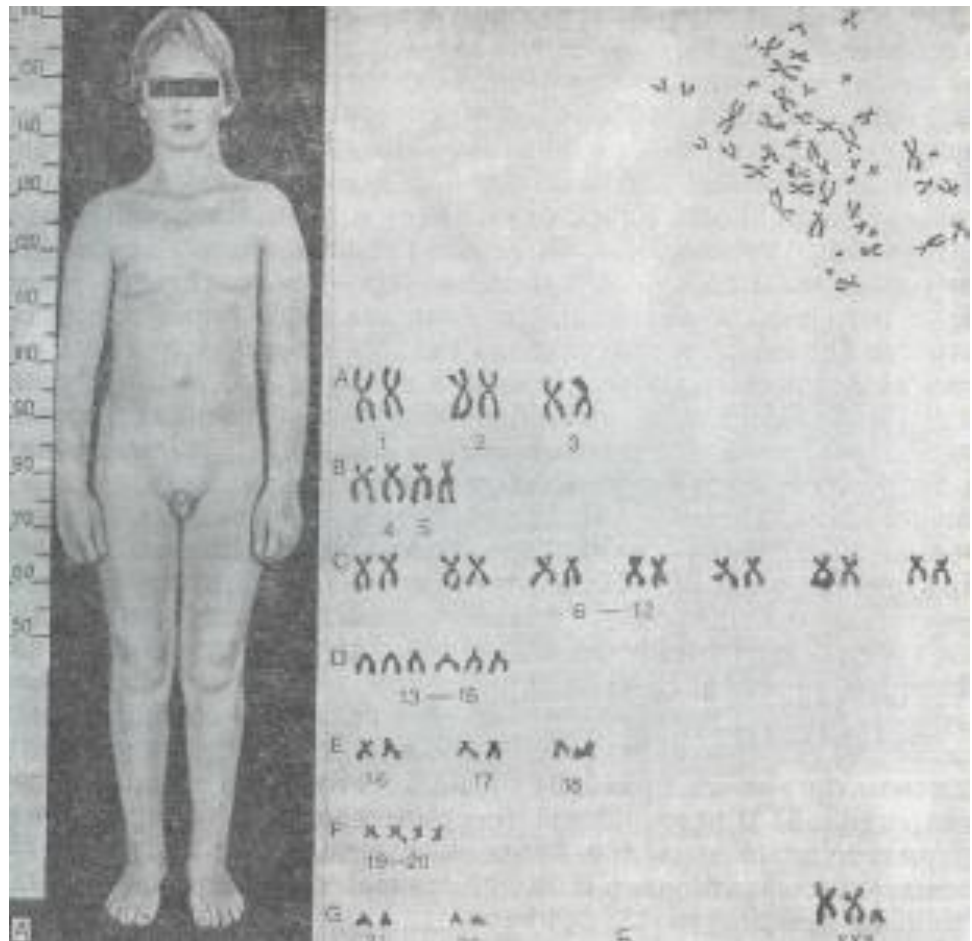
Объект исследования: пуповинная кровь плода
Кариотип плода: 47,XX,+21(синдром Дауна)
Рекомендовано медико-генетическое консультирование.

Синдром Клайнфельтера

- Кариотип 47, XXУ
- Геномная мутация
- Диагностируется цитогенетическим методом: кариотипирования;

экспресс-методом определения полового

X-хроматина.



Кариотип 45,ХО

- Геномная мутация

- **Синдром Шерешевского-Тернера** определяется цитогенетическим методом: кариотипирования;

экспресс-методом определения полового

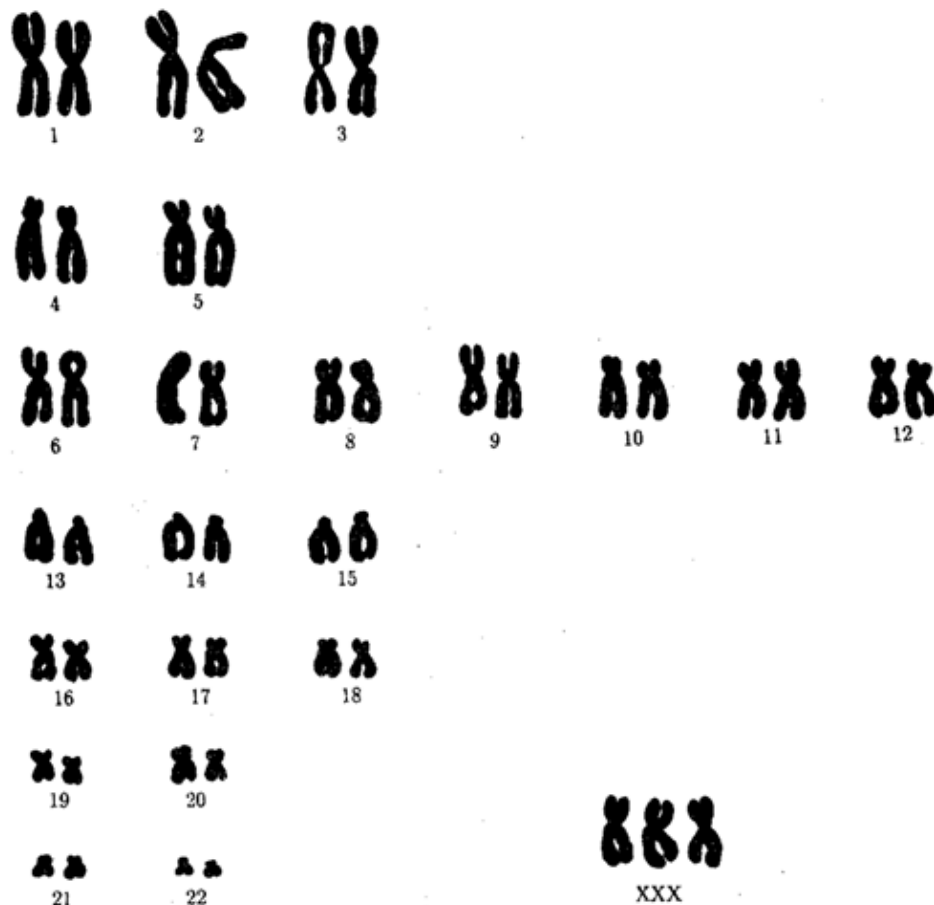
Х-хроматина.



Рисунок 13. Больная 14 лет. Синдром Шерешевского-Тернера. Крыловидные складки на шее "голова сфинкса"

Трисомия по X-Хромосоме

- Кариотип 47,XXX
- Геномная мутация
- Диагностируется цитогенетическим методом: кариотипирования; экспресс-методом определения полового X-хроматина.



Хромосомные болезни возникающие в результате Хромосомных aberrаций

Синдром Кошачьего

Кариотип 46, 5p-

- объясняется частичной моносомией; он развивается при делеции (с утратой от трети до половины, реже полная утрата) короткого плеча пятой хромосомы.

При этом синдроме наблюдается:

- общее отставание в развитии,
- низкая масса при рождении и мышечная гипотония,
- лунообразное лицо с широко расставленными глазами
- характерный плач ребёнка, напоминающий кошачье мяуканье, причиной которого является изменение гортани (сужение, мягкость хрящей, уменьшение надгортанника, необычная складчатость слизистой оболочки) или недоразвитие гортани. Признак исчезает к концу первого года жизни
- **геномная мутация**
- **диагностируется цитогенетическим методом(кариотипирования)**



Хромосомные болезни возникающие в результате Хромосомных aberrаций

Транс локационный вариант синдрома Дауна

Кариотип 46, tr²¹/₁₅

(перенос генов с 21 хромосомы на 15).

- Хромосомные aberrации
- Диагностируется цитогенетическим методом: кариотипирования



Генные болезни.

(возникают в результате генных мутаций)

Серповидно-клеточная анемия

(аутосомно-рецессивный тип наследования).

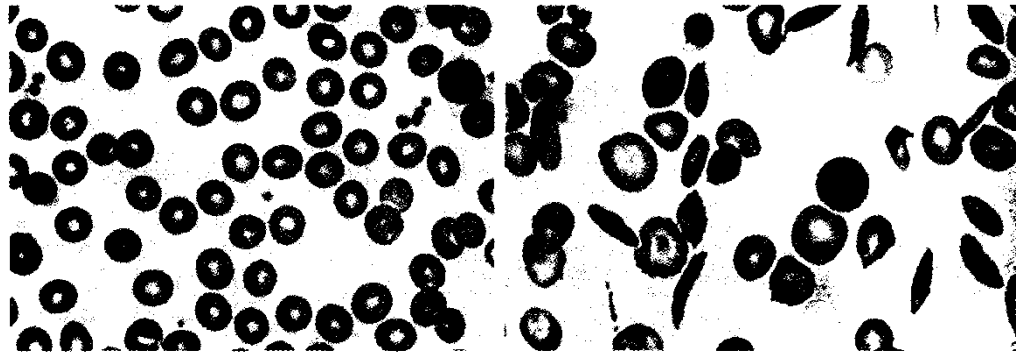
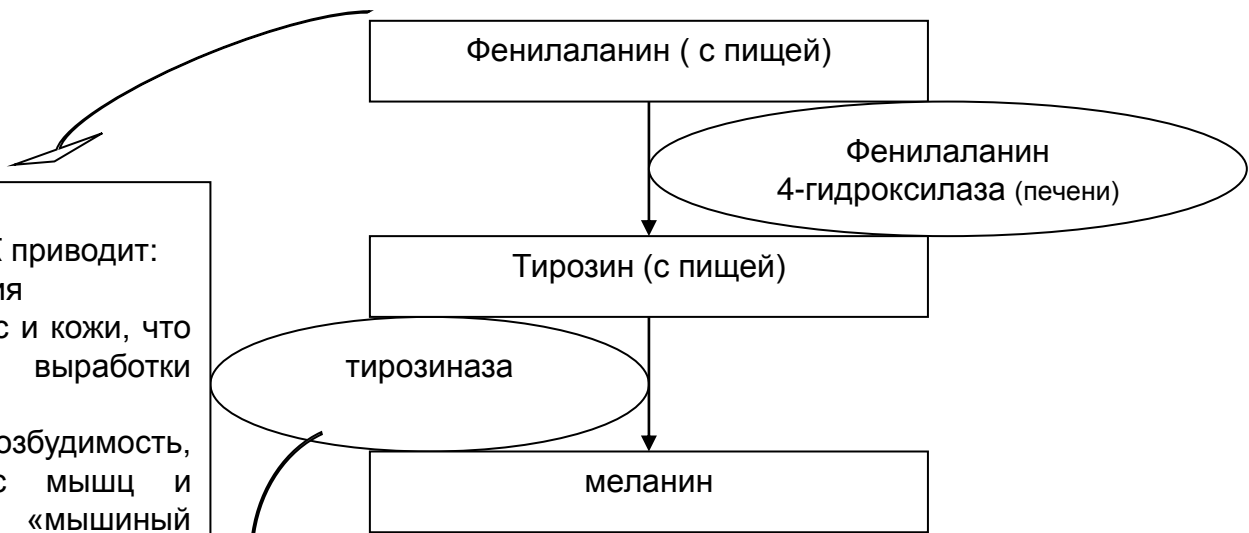


Рис. 4.2. Мазок крови больного серповидно-клеточной анемией (справа) по сравнению с нормой (слева). Патология: серповидные эритроциты, пойкилоцитоз, анизоцитоз, акроспические эритроциты. Последствия в теле человека

- Генная мутация
- Диагностируется биохимическим методом

Генные болезни

- **Фенилкетонурия (ФКУ)** - тяжелое наследственное заболевание, наступающее вследствие врожденного дефекта фермента, отвечающего в организме человека за нормальный обмен фенилаланина (одной из незаменимых аминокислот, входящих в состав белка).
- **Альбинизм** – в биохимической цепи реакций происходит дефект фермента тирозиназы, расщепляющего тирозин, в результате блокируется превращение тирозина в меланин (альбиносы имеют повышенную чувствительность к солнечному облучению, которое вызывает у них воспалительные процессы)
- **Сахарный диабет**
- **Галактоземия**



ФПВК
Повышение концентрации ФПВК приводит:

- к задержке умственного развития
- к некоторому осветлению волос и кожи, что связано с уменьшением выработки меланина.
- симптомы: повышенная возбудимость, тремор, повышается тонус мышц и появляется специфический «мышиный запах». Позже развивается умственная отсталость.

Локус заболевания – в длинном плече 12 хромосомы (12q22-24).

Альбинизм
В данном случае другого пути образования меланина нет и, следовательно, у больного в клинической картине: светлые волосы, светлые брови, голубые или серые глаза, глаза имеют красноватый оттенок.

Фенилкетонурия

- Генная мутация
- Диагностируется биохимическим методом



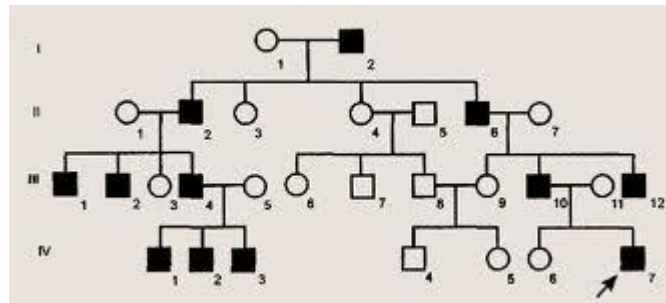
Альбинизм

- Генная мутация
- Диагностируется биохимическим методом



Альбинизм у человека
(фотографии отца, матери и дочери с полным альбинизмом)
(по Левонтин Р., 1993)

Методы изучения генетики. Генетика популяций.



Трудности в изучение закономерностей наследственности у человека

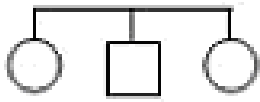
- малочисленное потомство
- большое число хромосом
- большая продолжительность цикла развития до наступления половой зрелости
- большая продолжительность жизни
- медленная смена поколений
- невозможность экспериментального скрещивания и проведения экспериментов
- высокая степень фенотипического полиморфизма, связанного с влиянием внешней среды



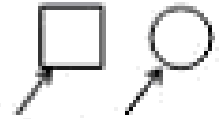
Методы антропогенетики

- I. Клинико-генеалогический
- II. Цитогенетический: кариотипирование, картирования, экспресс-методы определения X и Y хромосом
- III. Близнецовый
- IV. Биохимический
- V. Антропологический: фенотипический анализ и дерматоглифика
- VI. Методы пренатальной диагностики: неинвазивные (определение сывороточных маркеров и УЗИ) и инвазивные (хорионбиопсия, амниоцентез, кордоцентез)
- VII. Методы ДНК диагностики
- VIII. Методы моделирования
- IX. Популяционно-статистические методы.

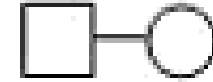




Клинико-генеалогический метод

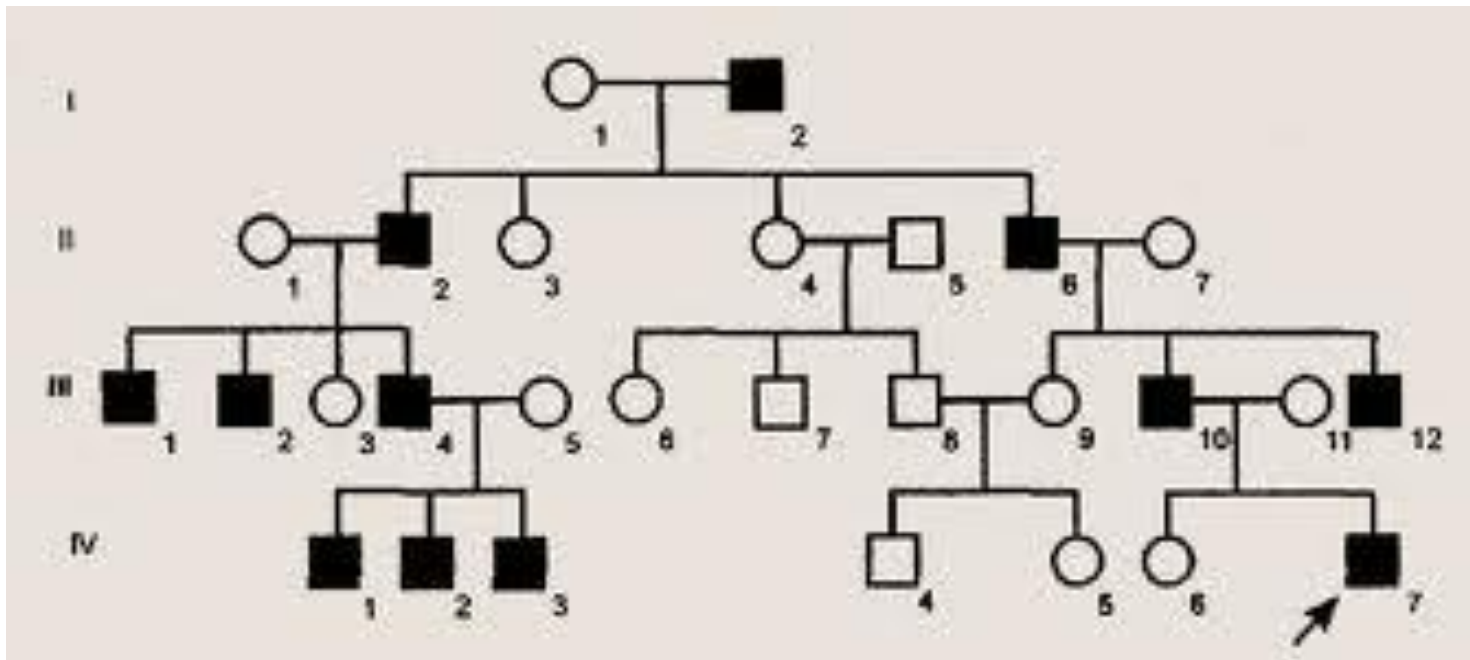


Суть метода: составление родословной



Значение и возможности метода:

- Установление наследственного характера признака
- определение типа наследования
- определение зиготности пробанда и родственников
- пенетрантность и экспрессивность признака
- определение механизмов взаимодействия генов, групп сцепления
- прогнозирование
- медико-генетическое консультирование
- изучение мутационного процесса



Этапы метода:

- сбор сведений о семье
- составление родословной
- анализ родословной

Типы наследования

Аутосомно-доминантное

Аутосомно-рецессивное

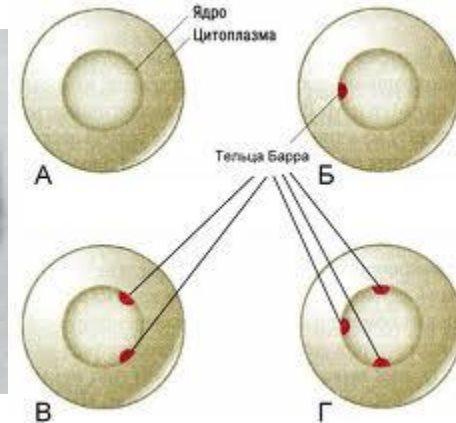
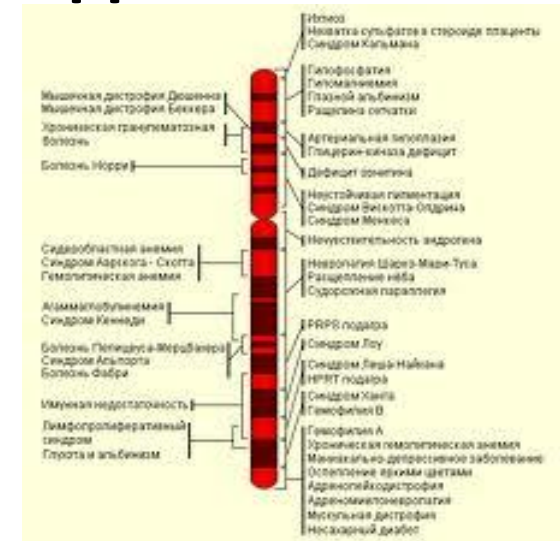
Промежуточное

Сцепленное с X-хромосомой

Голандрическое

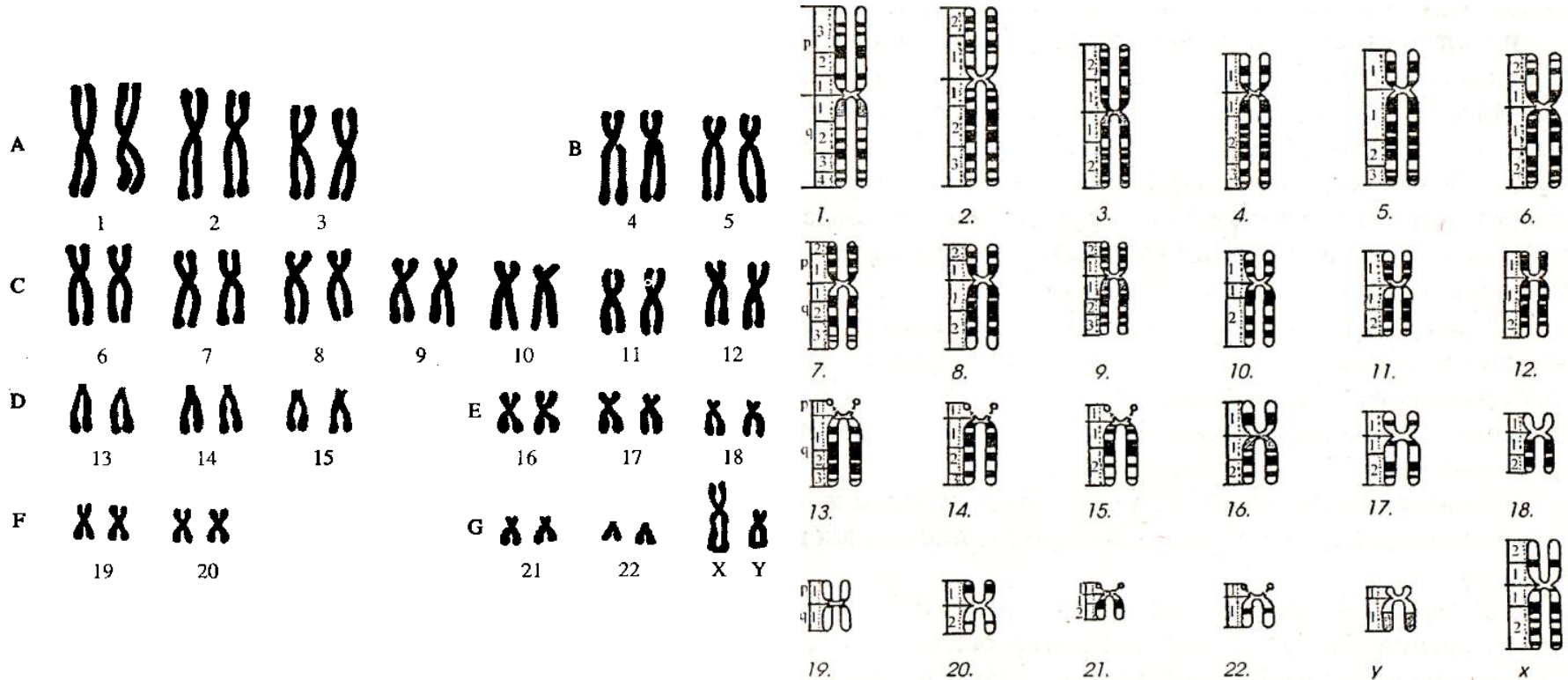
Цитогенетический метод

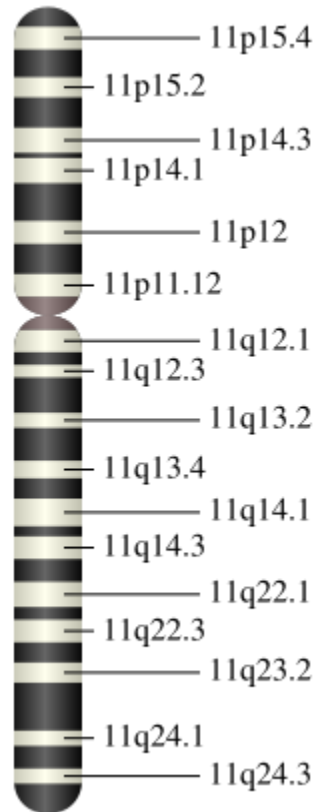
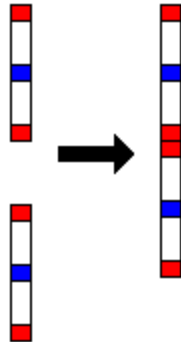
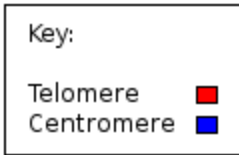
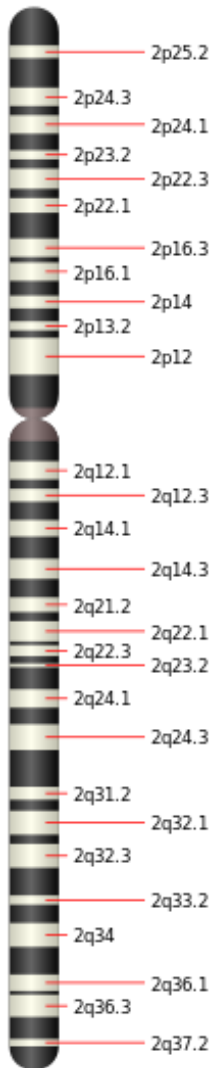
- Кариотипирование,
- Картирование,
- Экспресс-методы определения X-хроматина
- Экспресс-метод определения Y хромосомы



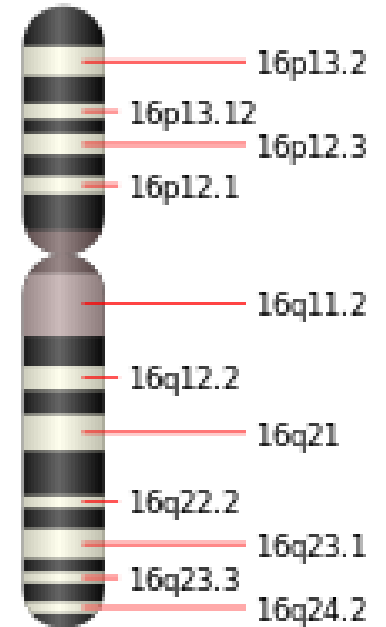
Денверская классификация

Парижская классификация





11-я хромосома человека
НВВ — β-субъединица гемоглобина



16-я хромосома человека

2-я хромосома человека

Близнецовый метод

обследование моно- и дизиготных близнецов и определение коэффициента конкордантности (сходства) и дискордантности (различий) признаков.

$$H = \frac{\% \text{ сходства МЗБ} - \% \text{ сходства ДЗБ}}{100 - \% \text{ сходства ДЗБ}}$$



- $H=1$ – признак определяется полностью наследственным компонентом;
- $H=0$ – определяющую роль играет фактор среды;
- $H=0,5$ – свидетельствует о примерно одинаковом влиянии наследственности и среды на формировании признака.

Биохимический метод

Выявление заболеваний связанных с нарушением обмена веществ.



Антропологические методы

- Фенотипический анализ
- Метод дерматоглифики
 - ✓ дактилоскопия – пальцы
 - ✓ пальмоскопия – ладонь
 - ✓ плантоскопия – подошва.



Пренатальная диагностика

Этапы:

- просеивающий,
- неинвазивные,
- инвазивные

Неинвазивные методы

1. УЗИ
2. Скрининг материнских сывороточных факторов (СМСФ)

Инвазивные методы

1. хориоцентез – забор клеток ворсинок хориона
2. амниоцентез – забор околоплодной жидкости
3. кордоцентез – забор крови из пуповины



Амниоцентез



Методы антропогенетики

- I. Клинико-генеалогический
- II. Цитогенетический: кариотипирование, картирования, экспресс-методы определения X и Y хромосом
- III. Близнецовый
- IV. Биохимический
- V. Антропологический: фенотипический анализ и дерматоглифика
- VI. Методы пренатальной диагностики: неинвазивные (определение сывороточных маркеров и УЗИ) и инвазивные (хорионбиопсия, амниоцентез, кордоцентез)
- VII. Методы ДНК диагностики**
- VIII. Методы моделирования**
- IX. Популяционно-статистические методы.**



ГЕНОФОНД – совокупность всех генов данной популяции.

Генофонд популяции характеризуется:

- генетическим полиморфизмом
- генетическим единством
- динамическим равновесием генов и генотипов.



Механизмы, определяющие генетическую структуру популяции делят на две группы:

- сохраняющие генетический гомеостаз
- и нарушающие его.

Генетический гомеостаз — это поддержание концентрации генов в популяции на определенном уровне.

**МЕХАНИЗМЫ,
СОХРАНЯЮЩИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ГОМЕОСТАЗ**

- Поддержание отбором гетерозигот
- Поддержание отбором полиморфизма:
 - ❖ генотипический
 - ❖ фенотипический

Генотипический полиморфизм

Источником генотипического полиморфизма служат изменения в структуре ДНК на различных уровнях организации наследственного материала.

- мутации – поставщик новых аллелей
- множественные мутации – множественные аллели

Уровни проявления генотипического полиморфизма



1. Полиморфизм ДНК

- фенотипически не выраженные;
- определяет фенотипические различия
- играющие некоторую роль в патогенезе заболевания;
- играющие основную роль в развитии заболевания.

2. Разнообразие генотипов.

Схема формирования генотипического полиморфизма

Мутации



множественные аллели



комбинативная изменчивость



разнообразии генотипов,
гетерозиготный полиморфизм

Генокопии - одинаковые фенотипические проявления мутаций разных генов.

Фенокопии – явление, когда признак под действием факторов внешней среды копирует признаки наследственного заболевания.

Фенотипический полиморфизм

Источники

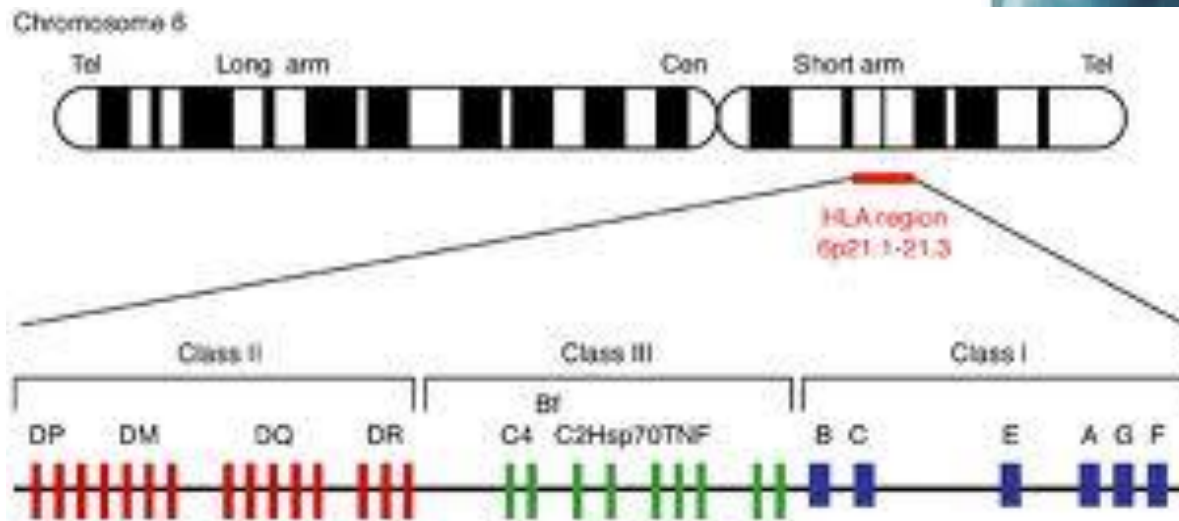
фенотипического полиморфизма

- Генотипический полиморфизм;
- Фенотип никогда жестко не соответствует генотипу, так как наследуется не признак, а норма реакции;
- На реализацию признака влияют многие гены и характер их взаимодействия;



Уровни проявления фенотипического полиморфизма:

- Биохимический
- Антигенный
- Клинический



Gene map of the human leukocyte antigen (HLA) region

МЕХАНИЗМЫ, НАРУШАЮЩИЕ РАВНОВЕСИЕ ГЕНОВ В ПОПУЛЯЦИИ

- Мутации
- Миграция
- Популяционные волны
- Отбор
- Дрейф генов
- Инбридинг
- Изоляция

ЭТО ВСЕ
ЭВОЛЮЦИОННЫЕ
ФАКТОРЫ

Система браков:

- Панмиксия
- Инбридинг
- Аутобридинг



- *Положительный
ассортативный брак*
- *Отрицательный
ассортативный брак*

Дем - субпопуляции, входящие в состав большой популяции. Численность **1500-4000** чел. Демы характеризуются малым % лиц, происходящих из других групп.

Изолят – небольшая популяция, численностью **до 1500** чел, в которой представители других групп составляют около 1%.



Годфри Харди

Закон генетического равновесия Харди-Вайнберга



Вильгельм Вайнберг

В идеальной популяции из поколения в поколение поддерживается одинаковая частота доминантных и рецессивных аллелей, а также гомо и гетерозигот.

Идеальная популяция:

- отсутствует действие эволюционных факторов
- большая группа людей
- действует панмиксия.

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

$$p + q = 1$$

$p=A$ – частота доминантной аллели

$q=a$ – частота рецессивной аллели

$p^2=AA$ – частота доминантных гомозигот

$q^2=aa$ – частота рецессивных гомозигот

$2pq$ – частота гетерозиготы

Условия действия закона:

- Учитывается одна пара аутосомных генов, которые не снижают жизнеспособности
- в популяции существует панмиксия
- популяция многочисленна и все особи жизнеспособны
- в популяции не действуют эволюционные факторы

Спасибо за внимание