**ФГБОУ ВО «ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНЗДРАВА РОССИИ**

**Кафедра нормальной физиологии**

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЛЕЧЕБНОГО И ПЕДИАТРИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТОВ**

**Физиология системы кровообращения**

**ФИО студента\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Группа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**



**Оренбург 2023**

**ЗАНЯТИЕ №26 «Общие принципы функционирования системы кровообращения. Физиология сердца».**

***Вопросы для подготовки***

1. Общий план строения системы кровообращения. Значение кровообращения для организма, кровообращение как компонент различных функциональных систем.
2. Физиологические свойства рабочего миокарда и клеток проводящей системы сердца.
3. Автоматия Р-клеток проводящей системы, современные представления о генезе автоматии. Градиент автоматии в проводящей системе сердца.
4. Особенности генерации потенциала действия и динамики возбудимости в рабочем миокарде.
5. Особенности проведения возбуждения в проводящей системе и рабочем миокарде.
6. Особенности сокращения рабочего миокарда. Значение одиночного вида сокращения миокарда для выполнения нагнетательной функции сердца. Природа одиночного сокращения.
7. Сердечный цикл – понятие, фазовый анализ структуры сердечного цикла (динамика изменения давления, состояние клапанов, внутрисердечная гемодинамика, временные рамки).
8. Параметры, характеризующие нагнетательную функцию сердца: ударный объём крови - УОК, минутный объём крови - МОК, сердечный индекс - СИ, работа сердца. Понятие о фракции выброса (индекс выброса).
9. Понятие о преднагрузке и постнагрузке, факторы их определяющие.

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:**

1. Схематично изобразить большой и малый круги кровообращения, указать основные отделы сердца и сосуды. Значение большого и малого круга кровообращения.
2. Дать определение нагнетательной функции сердца:

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение сердечного цикла

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Перечислить параметры, характеризующие нагнетательную функцию сердца.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Укажите в таблице основные физиологические свойства клеток рабочего миокарда (типичных кардиомиоцитов) и атипичных кардиомиоцитов.

|  |  |
| --- | --- |
| Физиологические свойства типичных кардиомиоцитов | Физиологические свойства атипичных кардиомиоцитов |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Дайте определение понятия «автоматия сердца». Укажите клетки сердца, обладающие автоматией.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Укажите явление, лежащее в основе автоматии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Изобразить график ПД пейсмекерной клетки САУ, описать природу МДД.
2. В чем проявляется градиент автоматии в проводящей системе сердца?

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Написать, чему равна скорость проведения возбуждения: а) по предсердиям; б) пучку Гиса; в) по рабочему миокарду.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Указать значение и время атриовентрикулярной задержки проведения возбуждения.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Какой вид сокращения у рабочего миокарда? Объясните невозможность тетанического сокращения у сердечной мышцы (ответ обоснуйте сопоставлением графиков сокращения и динамики возбудимости кардиомиоцитов).

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

1.У теплокровного животного извлекли из организма сердце и одну из скелетных мышц. Будут ли сокращаться изолированные мышцы при условии создания оптимальных условий? Свой ответ обоснуйте.

1. Перечислите физиологические свойства типичных и атипичных кардиомиоцитов, скелетных мышц.
2. Дайте определение понятия автоматии сердца. Значение автоматии сердца для выполнения им нагнетательной функции
3. Укажите субстрат автоматии и ее генез.
4. Особенности автоматии сердца. Понятие о водителях ритма различного порядка,
5. Какое явление доказывает проведение опыта Станниуса с наложением лигатур.

2. Проводим электростимуляцию изолированной скелетной мышцы и сердца животного с частотой 10 Гц (раздражитель сверхпороговой силы). Какие возможны реакции со стороны скелетной и сердечной мышцы при электростимуляции? Свой ответ обоснуйте.

1. Перечислите виды мышечных сокращений, укажите мышцы для которых характерен каждый вид сокращений

2. Укажите условия получения различных видов тетануса и одиночного мышечного сокращения.

3. Укажите динамику изменения возбудимости кардиомиоцита в различные фазы сокращения.

4. Объясните причину большой длительности абсолютной рефрактерности рабочих кардиомиоцитов. Механизм формирования фазы плато в рабочем (типичном) кардиомиоците

5. Значение одиночного мышечного сокращения для выполнения нагнетательной функции сердца.

**ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ**

**Работа №1 РАССЧЕТ УДАРНОГО ОБЪЕМА КРОВИ ПО ФОРМУЛЕ СТАРРА И МОК В ПОКОЕ.**

*Цель работы:*

Оценка нагнетательной функции сердца.

*Оборудование:* Тонометр, секундомер.

*Объект исследования:* Человек.

*Ход работы:*

У испытуемого подсчитывают пульс и измеряют АД в покое. По формуле Старра рассчитывают УОК (систолический объем):

**УОК = 90,97 + 0,54 • ПД — 0,57 • ДД — 0,61 • В,**

где УОК — ударный объем крови, мл; ПД — пульсовое давление (разность между систолическим и диастолическим давлением), мм рт. ст.; ДД — диастолическое давление, мм рт. ст.; В — возраст, годы.

В норме УОК в покое — 70-80 мл, а при нагрузке — 140- 170 мл.

Более точный расчет производится по формуле

УОК = (90,97 + 0,54ПД – 0,57ДД – 0,61В) х f

где f - согласующий коэффициент, дополнительно учитывающий ЧСС (частоту сердечных сокращений).

При ЧСС от 60 до 90 в мин и пульсовом артериальном давлении от 25 до 49 мм рт.ст. f равен 1,64; при пульсовом артериальном давлении от 50 до 74 мм рт.ст. f равен 1,75; при пульсовом артериальном давлении от 75 до 100 мм рт. ст. f равен 1,4; при ЧСС от 91 до 130 в мин f равен 1,0.

МОК (сердечный выброс) рассчитывается по формуле:

**МОК=УОК\*ЧСС\*мин-1**

Результаты записать в таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Условия  Параметры | Фактическая величина | Должная величина |
| Пульс |  |  |
| САД |  |  |
| ДАД |  |  |
| УОК |  |  |
| МОК (сердечный индекс) |  |  |

ВЫВОДЫ:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Работа №2 РАССЧЕТ СЕРДЕЧНОГО и УДАРНОГО ИНДЕКСОВ В ПОКОЕ.**

*Цель работы:*

Оценка нагнетательной функции сердца.

*Оборудование:* ростомер, весы.

*Объект исследования:* Человек.

*Ход работы:*

Расчет сердечного индекса (СИ) производится по следующей формуле:

СИ=МОК/ППТ

Площадь поверхности тела человека – ППТ (body surface area – BSA) можно рассчитать по формуле Костеффа:

ППТ=4хР + 7/Р + 90,

Где Р - масса тела в килограммах

ППТ – площадь поверхности тела в м2

Для расчета ППТ можно воспользоваться он-лайн калькулятором. Стандартная ППТ (у взрослого человека массой 70кг) равна 1,794м2

Величина МОК берется из предыдущей работы.

В норме значения СИ находятся в диапазоне от 3 до 5 литров в минуту на м2 площади поверхности тела (по другим данным от 2,8 до 4,2 литров в минуту на м2 площади поверхности тела)

СИ =

Расчет ударного индекса (УИ) производится по формуле:

УИ = УОК/ППТ

ППТ – площадь поверхности тела

УОК – ударный объем крови (значение берется из предыдущей работы)

В норме значения УИ находятся в диапазоне от 40 до 60 миллилитров на м2 площади поверхности тела

УИ =

Выводы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Вопросы тестовых заданий**

1. **ОСОБЕННОСТЬЮ НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА ЯВЛЯЕТСЯ ТО, ЧТО:**

1. левый желудочек перекачивает крови значительно больше чем правый

2. давление в полостях желудочков во время систолы одинаковое

3. правый и левый желудочек сокращаются поочередно

**4. левый желудочек может преодолевать значительное сопротивление на выходе**

5. все ответы верны

1. **МЕЖДУ СЕРДЕЧНОЙ И СКЕЛЕТНОЙ МЫШЦАМИ ОБЩИМ ЯВЛЯЕТСЯ ТО, ЧТО:**

1. длительность ПД практически совпадает с продолжительностью их сокращения

2. ПД может переходить с одного миоцита на другой

3. им присущ тетанический вид сокращения

**4. у них имеется зависимость между длиной и напряжением**

1. **КАКОЕ ВЫСКАЗЫВАНИЕ НЕ КАСАЕТСЯ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОГО УЗЛА (АВУ):**

1. АВУ обладает односторонней проводимостью ПД

2. Скорость проведения ПД через АВУ очень низкая

**3. ПД из АВУ переходит на волокна Пуркинье**

4. АВУ обладает свойством автоматии

5. АВУ является элементом проводящей системы сердца

1. **УКАЖИТЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО, ИМЕЮЩЕЕСЯ У ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЕРДЦА, ОТЛИЧАЮЩЕЕ ЕЕ ОТ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАБОЧЕГО МИОКАРДА:**

1. сократимость

2. пониженная возбудимость

**3. автоматия**

4. высокая скорость проведения возбуждения

1. **ЧЕМ ОБУСЛОВЛЕНА АВТОМАТИЯ САУ:**

1. действием адреналина

2. вагусной иннервацией

**3. медленной диастолической деполяризацией**

4. входом в клетку САУ ионов калия

1. **БОЛЬШУЮ ЧАСТЬ ВРЕМЕНИ ВОЗБУДИМОСТЬ РАБОЧЕГО МИОКАРДА ПРИ ВОЗБУЖДЕНИИ ЕГО:**

1. не изменяется

2. повышена (больше 100%)

**3. равна 0 или меньше 100%**

1. **НЕВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ГЛАДКОГО ТЕТАНУСА У СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ СВЯЗАНА:**

1. небольшой частотой генерируемых импульсов в САУ

2. АВЗ-проведения возбуждения

3. большей продолжительностью ПД рабочего миокарда

**4. совпадением периода укорочения и абсолютной рефрактерности**

1. **СПОСОБНОСТЬ МИОКАРДА ПЕРЕХОДИТЬ В ВОЗБУЖДЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАЗДРАЖИТЕЛЯ НАЗЫВАЕТСЯ**

1. раздражимостью

2. сократимостью

3. автоматией

**4. возбудимостью**

1. **ОБЩИМ ДЛЯ КАРДИОМИОЦИТА И СКЕЛЕТНОГО МИОЦИТА ЯВЛЯЕТСЯ**

1. автоматия клеток

2. наличие межклеточных контактов - нексусов

**3. потенциал покоя, определяемый почти целиком концентрационным градиентом ионов калия**

1. **ФАЗУ БЫСТРОЙ ДЕПОЛЯРИЗАЦИИ ПД ТИПИЧНОГО КАРДИОМИОЦИТА ОПРЕДЕЛЯЮТ ИОННЫЕ ТОКИ**

1. кальция

2. калия

3. натрия и кальция

**4. натрия**

1. **ФАЗУ ПЛАТО ПД КАРДИОМИОЦИТА ОПРЕДЕЛЯЮТ ИОННЫЕ ТОКИ**

**1. кальция и калия**

2. натрия, кальция и хлора

3. калия и хлора

1. **МЕДЛЕННАЯ ДИАСТОЛИЧЕСКАЯ ДЕПОЛЯРИЗАЦИЯ СВОЙСТВЕННА КЛЕТКАМ**

1. типичным кардиомиоцитам

**2. пейсмекерам проводящей системы сердца**

3. миоцитам скелетных мышц

1. **СПОНТАННЫЕ ИМПУЛЬСЫ В СИНОАТРИАЛЬНОМ УЗЛЕ ВОЗНИКАЮТ С ЧАСТОТОЙ**

1. 20 имп/мин

**2. 60-80 имп/мин**

3. 40-50 имп/мин

1. **СПОНТАННЫЕ ИМПУЛЬСЫ В АТРИО-ВЕНТРИКУЛЯРНОМ УЗЛЕ ВОЗНИКАЮТ С ЧАСТОТОЙ**

1. 20 имп/мин

2. 60-80 имп/мин

**3. 40-50 имп/мин**

1. **ПОТЕНЦИАЛ ДЕЙСТВИЯ ТИПИЧНОГО КАРДИОМИОЦИТА ЖЕЛУДОЧКА ДЛИТСЯ**

**1. 0.3с**

2. 0.02с

3. 0.001с

1. **АБСОЛЮТНАЯ РЕФРАКТЕРНОСТЬ ТИПИЧНОГО КАРДИОМИОЦИТА ЖЕЛУДОЧКА ДЛИТСЯ**

1. 0.1с

2. 0.001с

3. 0.03с

**4. 0.27с**

1. **НА ВЕРШИНЕ СИСТОЛЫ ПРЕДСЕРДИЙ КРОВЯНОЕ ДАВЛЕНИЕ В НИХ ДОСТИГАЕТ**

**1. 5-8 мм рт. ст.**

2. 70-80 мм рт. ст.

3. 25-30 мм рт. ст.

1. **НА ВЕРШИНЕ СИСТОЛЫ В ЛЕВОМ ЖЕЛУДОЧКЕ КРОВЯНОЕ ДАВЛЕНИЕ ДОСТИГАЕТ**

**1. 120-130 мм рт. ст.**

2. 25-30 мм рт. ст.

3. 70-80 мм рт. ст.

1. **НА ВЕРШИНЕ СИСТОЛЫ КРОВЯНОЕ ДАВЛЕНИЕ В ПРАВОМ ЖЕЛУДОЧКЕ ДОСТИГАЕТ**

**1. 70-80 мм рт. ст.**

2. 120-130 мм рт. ст.

3. 25-30 мм рт. ст.

1. **МИНУТНЫЙ ОБЪЕМ КРОВИ В ПОКОЕ РАВЕН**

**1. 4.5 - 5.0 л**

2. 3.0 - 3.5 л

3. 1.5 - 2 л

1. **МИНУТНЫЙ ОБЪЕМ КРОВИ ПРИ ТЯЖЕЛОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТЕ РАВЕН**

1. 8 - 10 л

2. 3 - 3.5 л

3. 4.5 - 5 л

**4. 25 - 30 л**

1. **СТВОРЧАТЫЕ КЛАПАНЫ В ПЕРИОД ОБЩЕЙ ПАУЗЫ**

1. закрыты

2. левый закрыт, правый открыт

**3. открыты**

1. **АОРТАЛЬНЫЙ КЛАПАН ОТКРЫВАЕТСЯ ПРИ ДАВЛЕНИИ КРОВИ В ЛЕВОМ ЖЕЛУДОЧКЕ**

**1. более 120-130 мм рт. ст.**

2. более 70-80 мм рт. ст.

3. более 25-30 мм рт. ст.

1. **ПРОТОДИАСТОЛИЧЕСКИЙ ПЕРИОД - ЭТО**

**1. время от начала расслабления желудочков до захлопывания полулунных клапанов**

2. время сокращения предсердий

3. время изгнания крови из желудочков

1. **СЕРДЕЧНЫЙ ВЫБРОС ЗАВИСИТ ОТ:**

1. ЧСС

2. вязкости крови

3. венозного возврата

**4. все ответы верны**

1. **ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ГИПЕРТРОФИЯ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПО СРАВНЕНИЮ С ПРАВЫМ СВЯЗАНА**

1. с большим количеством крови перекачиваемым им

2. важной ролью большого круга кровообращения

**3. большей работой совершаемой им после начала функционирования малого круга кровообращения**

4. все ответы верны

1. **ПД РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ОТ ПРЕДСЕРДИЙ К ЖЕЛУДОЧКАМ ЧЕРЕЗ:**

1. синусный узел

**2. атриовентрикулярный узел**

3. пучок Гиса

4. волокна Пуркинье

5. кардиомиоциты межжелудочковой перегородки

1. **ЛАБИЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ:**

**1. ниже лабильности скелетных мышц**

2. равна лабильности скелетных мышц

3. гораздо выше лабильности скелетных мышц

4. равна лабильности нервных проводников типа "C"

1. **НАЗОВИТЕ ВИД СОКРАЩЕНИЯ РАБОЧЕГО МИОКАРДА:**

1. зубчатый тетанус

2. оптимальный тетанус

**3. одиночное мышечное сокращение**

4. изометрическое сокращение

1. **ГРАДИЕНТ АВТОМАТИИ В ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЕ ПРЕДПОЛАГАЕТ:**

**1. уменьшение способности ее элементов к числу генерируемых за минуту ПД от венозного к артериальному отделам сердца**

2. уменьшение скорости проведения в АВУ

3. отсутствие автоматии в Т-клетках ПС

4. способность к автоматии волокон Пуркинье

1. **ФУНКЦИИ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ В СЕРДЦЕ ОБЕСПЕЧИВАЮТ:**

1. последовательное сокращение разных отделов сердца

2. генерацию в нем ПД

3. синхронное сокращение миокарда в пределах одного отдела

4. высокую мощность сокращения рабочего миокарда

**5. все ответы верны**

1. **АВ ЗАДЕРЖКА ПРОВЕДЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТ:**

**1. сокращение предсердий до сокращения желудочков**

2. открытие атриовентрикулярных клапанов

3. уменьшения конечного диастолического объема желудочков

4. формирование дикротического подъема на СФГ

1. **ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО ЦИКЛА ПРИ ЧСС=75 УД/МИН. СОСТАВЛЯЕТ**
2. 0,3 с
3. 14 с
4. **0.8 с**
5. 0,5 с
6. **В ПОКОЕ СИСТОЛИЧЕСКИЙ ОБЪЕМ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СОСТАВЛЯЕТ 75 МЛ. ПРИ ЭТОМ СИСТОЛИЧЕСКИЙ ОБЪЕМ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА РАВЕН**
7. 60 мл
8. **75 мл**
9. 85 мл
10. 25 мл
11. **ДИАСТОЛУ ЖЕЛУДОЧКОВ ЗАВЕРШАЕ**Т:
12. протодиастолический период
13. период изгнания крови
14. **фаза медленного наполнения**
15. **СИСТОЛА ЖЕЛУДОЧКОВ НАЧИНАЕТСЯ С:**
16. фазы быстрого изгнания
17. фазы медленного изгнания
18. **фазы асинхронного сокращения**
19. **СИСТОЛИЧЕСКИЙ (УДАРНЫЙ) ОБЪЕМ – ЭТО ОБЪЕМ КРОВИ, КОТОРЫЙ:**
20. Находится в желудочке в конце систолы
21. **выбрасывается из желудочков во время систолы**
22. находится в желудочке в конце диастолы
23. **ДЛЯ ПРАВОГО И ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА МОК:**
    1. **одинаков**
    2. не одинаков
    3. составляет 150 мл
24. **ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ:**
    * 1. комплекс интрамуральных ганглиев

2. группу кардиомиоцитов рабочего миокарда

**3. упорядоченно расположенные атипические кардиомиоциты**

4. клетки соединительной ткани

1. **РЕФРАКТЕРНОСТЬ МИОКАРДА - ЭТО СПОСОБНОСТЬ КАРДИОМИОЦИТОВ:**

1. сокращаться в систолу

**2. не отвечать на стимулы**

3. отвечать на стимулы

4.проводить возбуждение

1. **НАИМЕНЬШАЯ СКОРОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ**

**1. в АВУ**

2. в пучке Гиса

3. в волокнах Пуркинье

4 в миокарде предсердий

1. **ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА ВЕДУЩИЙ ПЕЙСМЕКЕР РАСПОЛОЖЕН**

**1. в САУ**

2. в АВУ

3.в рабочем миокарде желудочков

1. **ВОДИТЕЛЕМ РИТМА ПЕРВОГО ПОРЯДКА ЯВЛЯЕТСЯ:**

**1. САУ**

2. АВУ

3.волокна Пуркинье

4. рабочий миокард желудочков

1. **ВОДИТЕЛЕМ РИТМА ВТОРОГО ПОРЯДКА ЯВЛЯЕТСЯ:**

1. САУ

**2. АВУ**

3.волокна Пуркинье

4. рабочий миокард желудочков

1. **ПРИ СИНУСОВОМ РИТМЕ ВОДИТЕЛЕМ РИТМА ЯВЛЯЕТСЯ**

**1. САУ**

2. АВУ

3.волокна Пуркинье

4. рабочий миокард желудочков

1. **ЕСЛИ ВОДИТЕЛЕМ РИТМА ЯЛЯЕТСЯ САУ, ТО РАЗВИВАЕТСЯ:**

1.тахикардия

**2.брадикардия**

3.аритмия

4.остановка сердца

1. **СОСТОЯНИЕ, КОГДА ЧСС МЕНЕЕ 60 В МИНУТУ, НАЗЫВЮТ:**

1.синусовым ритмом

2.тахикардией

3. аритмией

**4.брадикардией**

1. **СОСТОЯНИЕ, КОГДА ЧСС БОЛЕЕ 90 – 100 В МИНУТУ, НАЗЫВЮТ:**

1.синусовым ритмом

**2.тахикардией**

3. аритмией

4.брадикардией

1. **К ИЗГНАНИЮ КРОВИ ИЗ ЖЕЛУДОЧКОВ ПРИВОДИТ:**

1. сигнал, поступающий из ЦНС

**2. повышение давления в желудочках**

3. повышение давления в предсердиях

1. **САМЫЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД ДИАСТОЛЫ ЖЕЛУДОЧКОВ**

1. протодиастолический

2. изгнание крови

3. наполнение кровью

4. изометрического расслабления

**ЗАНЯТИЕ №27: «Методы исследования нагнетательной функции сердца»**

**Вопросы для подготовки**

1.Основные группы внешних проявлений сердечной деятельности – электрические, звуковые, механические.

2. Внешние проявления сердечной деятельности, методы их исследования (ЭКГ, сфигмография, аускультация, ФКГ и другие).

3. Физиологические основы электрокардиографии. Основные элементы ЭКГ (зубцы, сегменты, интервалы), их временная и амплитудная характеристика. Происхождение зубцов ЭКГ.

4. Звуковые проявления сердечной деятельности. Тоны сердца, их генез, места выслушивания тонов сердца. Понятие о ФКГ.

5. Ультразвуковое исследование нагнетательной функции сердца – принципы метода, функциональные возможности.

6.Понятие о функциональных пробах – понятие, значение применения.

7.Функциональные пробы, применяемые для исследования нагнетательной функции сердца

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

* 1. Перечислите основные группы внешних проявлений нагнетательной функции сердца

А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Б.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Дайте определение понятий «электрокардиография» и «электрокардиограмма».

Электрокардиография – это

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Электрокардиограмма – это

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Укажите точки наложения электродов для записи ЭКГ в трех стандартных отведениях

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Стандартное отведение | Точка наложения первого электрода | Точка наложения второго электрода |
| I отведение |  |  |
| II отведение |  |  |
| III отведение |  |  |

* 1. Укажите точки наложения электродов

|  |  |
| --- | --- |
| Цвет электрода | Точка наложения |
| красный |  |
| желтый |  |
| зеленый |  |
| черный |  |

* 1. Перечислите основные элеметы ЭКГ

1.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Дайте определение понятия зубец

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Дайте определение понятия сегмент

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Дайте определение понятия интервал

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Нарисовать ЭКГ. Обозначить зубцы.
  2. Опишите процессы, происходящие в сердце во время регистрации зубцов P, Q, R, S, T.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Опишите процессы, происходящие в момент регистрации сегмента P Q и сегмента ST.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

* 1. Опишите процессы, происходящие в момент регистрации интервала PQ

|  |
| --- |
|  |
|  |

1. Укажите направление электрической оси сердца в норме.

|  |
| --- |
|  |

1. Изобразите треугольник Эйнтховена. Изобразите ЭКГ в трех стандартных отведениях при нормальном положении электрической оси.

**Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Работа №1**. Оценка нагнетательной функции сердца по некоторым данным эхокардиографии.

*Цель работы*: выработать алгоритм оценки нагнетательной функции сердца по некоторым данным эхокардиографии

Мужчина 58 лет поступил с жалобами на остро возникшие боли в области сердца, отдающие в левую лопатку, общую слабость, недомогание, ощущением нехватки воздуха. Из анамнеза известно, что боли появились накануне вечером, во время работы на садовом участке. Приём таблеток Нитроглицерина временно уменьшал боль. При осмотре: тоны сердца приглушены, ритмичные. ЧСС – 87 ударов в минуту, АД – 110/80 мм рт. ст., на ногах отеки.

При проведении эхокардиографии получены следующие данные: величина конечного диастолического объема 145 мл, конечного систолического объема 80 мл, скорость прироста давления в левом желудочке 1800мм рт.ст./с.

Рассчитайте фракцию выброса и оцените нагнетательную функцию сердца данного пациента

**Пояснительная записка**

**Конечно-диастолический объем** (КДО) — это количество крови, находящееся в желудочке в конце диастолы (в покое около 130-150 мл, но в зависимости от пола, возраста может колебаться в пределах 90-150 мл). Он формируется тремя объемами крови:

- оставшейся в желудочке после предыдущей систолы (конечный систолический объем),

- притекшей из венозной системы во время общей диастолы (период наполнения желудочков кровью)

- перекачанной в желудочек во время систолы предсердий.

**Конечно-систолический объем** (КСО) — это количество крови, остающееся в желудочке сразу после [систолы](https://www.grandars.ru/college/medicina/serdechnyy-cikl.html). В норме КСО составляет менее 50%, от величины конечно-диастолического объема или 50-60 мл.

**Фракция выброса** (ФВ) — выраженное в процентах отношение ударного объема к конечно-диастолическому объему желудочка. Фракция выброса у здорового человека в покое составляет 50-75%, а при физической нагрузке может достигать 80%.

Фракция выброса рассчитывается по формуле:

ФВ = УОК/КДО

**Скорость прироста давления** в полостях желудочков считается одним из наиболее достоверных показателей сократимости миокарда. Для левого желудочка величина этого показателя в норме составляет 2000-2500 мм рт. ст./с.

Снижение фракции выброса ниже 50%, снижение скорости изгнания крови, скорости прироста давления свидетельствуют о понижении сократимости миокарда и возможности развития недостаточности нагнетательной (насосной) функции сердца.

**Этапы выполнения работы**:

1. Рассчитываем УОК по формуле

УОК = КДО – КСО

1. Рассчитываем ФВ по формуле

ФВ = УОКх100/КДО

1. Заполняем таблицу, сравниваем полученные показатели с нормой

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Величина УОК в норме | Фактическая величина УОК | Величина ФВ в норме | Фактическая величина ФВ | Скорость прироста давления в норме | Фактическая величина скорости прироста |
|  |  |  |  |  |  |

Выводы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Работа №2** ЗАПИСЬ И АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ (ЭКГ)

*Цель работы*: ознакомиться с техникой реги­страции и методикой анализа ЭКГ.

*Методика.* После ознакомления с устройством электрокардиографа и назначением ручек управления включают прибор в сеть. В это время испытуемый с обнаженными предпле­чьями рук и голенями ног ложится на кушет­ку (исследование можно проводить сидя). На внутреннюю сторону нижней части предплечий и переднюю поверхность голеней поверх смоченных 5%-раствором поваренной соли марлевых салфеток накладывают элект­родные пластинки, которые плотно фиксируют резиновым бинтом. Электроды соединяют со­гласно схеме с проводами кабеля электрокар­диографа. Писчик устанавливают по средней линии бумажной ленты. Усиление сигнала на­страивают так, чтобы при «нажатии на кноп­ку калибратора отклонение писчика от средней линии составляло 10 мм. Скорость движе­ния бумаги должна быть равна 50 мм/сек. Тогда каждый миллиметр электрокардиогра­фической бумага по вертикали будет соответ­ствовать 0,1 мВ, а по горизонтали 0,02 сек. За­тем включают лентопротяжный механизм и, нажимая на кнопку калибратора, записывают калибровочный сигнал.

Переводят ручку коммутатора отведений в положение "I" (правая рука — левая рука) и записывают ЭКГ в первом стандартном от­ведении. Затем переводят ручку коммутатора в положение «II» (правая рука — левая но­га) и записывают ЭКГ во втором отведении.

Потом записывают ЭКГ в третьем отведении (левая рука — левая нога). Во время регистрации ЭКГ испытуемый должен лежать спокойно, не напрягая мышц. После записи ЭКГ в трех стандартных отве­дениях, дополнительно в третьем отведении записывают по 5 комплексов ЭКГ на высоте глубокого вдоха и выдоха. Бумагу с записью калибровочного сигнала и ЭКГ вклеивают в тетрадь. Обозначают соответствующими бук­вами зубцы ЭКГ.

В**се расчеты производятся по ЭКГ, зарегистрированной во втором стандартном отведении.**

1. Рассчитывают частоту сер­дечных сокращений (ЧСС) в 1 минуту по фор­муле

ЧСС = 60/среднее время сердечного цикла

Длительность интервала RR соответствует длительности сердечного цикла, поэтому формула преобразуется



МЕСТО ДЛЯ РАСЧЕТОВ

1. Определить амплитуду и длительность зубцов ЭКГ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование зубцов | Амплитуда зубца фактическая | Должная величина амплитуды | Длительность зубца фактическая | Должная длительность зубца |
| Р |  |  |  |  |
| Q |  |  |  |  |
| R |  |  |  |  |
| S |  |  |  |  |
| T |  |  |  |  |

МЕСТО ДЛЯ РАСЧЕТОВ

1. Определить длительность сегментов и интервалов в покое и при физической нагрузке

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элемент ЭКГ | Фактическая длительность | Длительность в норме |
| Сегмент PQ |  |  |
| Интервал PQ |  |  |
| Комплекс QRS |  |  |
| Сегмент ST |  |  |

МЕСТО ДЛЯ РАСЧЕТОВ

Выводы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Оцените по ЭКГ следующие физиологические процессы

Оцените время проведения возбуждения по предсердиям

Время проведения возбуждения по предсердиям оценивается по длительности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. В данном случае длительность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ составляет \_\_\_\_\_\_\_, что \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в диапазон нормальных значений данного показателя.

Оцените время атриовентрикулярной задержки

Время атриовентрикулярной задержки оценивается по длительности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. В данном случае длительность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ составляет \_\_\_\_\_\_\_, что \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в диапазон нормальных значений данного показателя.

Оцените время проведения возбуждения от синоатриального узла к желудочкам

Время проведения возбуждения от синоатриального узла к желудочкам оценивается по длительности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. В данном случае длительность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ составляет \_\_\_\_\_\_\_, что \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в диапазон нормальных значений данного показателя

Оцените время проведения возбуждения по желудочкам

Время проведения возбуждения по желудочкам оценивается по длительности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. В данном случае длительность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ составляет \_\_\_\_\_\_\_, что \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в диапазон нормальных значений данного показателя.

Оцените время реполяризации желудочков

Время реполяризации желудочков оценивается по длительности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. В данном случае длительность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ составляет \_\_\_\_\_\_\_, что \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в диапазон нормальных значений данного показателя.

Выводы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ДЛЯ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ИЗУЧЕНИЯ

**Метод подсчета ЧСС, применяемый врачами скорой помощи**

Вышеуказанный подсчет ЧСС требует времени и сосредоточенности, в условиях работы скорой помощи это не очень удобно, поэтому на практике поступают по-другому.

1. Оценивают интервал R–R в полных больших клетках, которые равны 5 мм (условно называют полусантиметрами).
2. При скорости записи 50мм/с 5 мм=0,1 сек., следовательно, в 1 минуте запишется 600 полусантиметров.
3. Формула подсчета ЧСС

ЧСС = 600/R–R, где R–R выражен в полусантиметрах.

Если R–R равен 6 полусантиметрам, то ЧСС=100; если R–R = 7,5, то ЧСС = 600:7,5=80.   
  
Читать полностью: <https://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/elektrokardiografiya-spravochnik-feldshera>

**Вопросы тестовых заданий**

**1. ДЛЯ ЗАПИСИ ЭКГ НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ:**

1. 4 электрода

**2. 2 электрода**

3. 3 электрода

4. 12 электродов

5. 6 электродов

**2. ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ В I СТАНДАРТНОМ ОТВЕДЕНИИ РАСПОЛАГАЮТСЯ ТАК**

**1. правая рука - левая рука**

2. левая рука - левая нога

3. правая рука - левая нога

**3. ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ В II СТАНДАРТНОМ ОТВЕДЕНИИ РАСПОЛАГАЮТСЯ ТАК**

1. правая рука - левая рука

**2. правая рука - левая нога**

3. левая рука - левая нога

**4. ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ В III СТАНДАРТНОМ ОТВЕДЕНИИ РАСПОЛАГАЮТСЯ ТАК**

1. правая рука - левая рука

2. правая рука - левая нога

**3. левая рука - левая нога**

**5. ОДНОПОЛЮСНЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ**

**1. грудные отведения по Вильсону**

2. стандартные отведения

**6. НА ЭКГ ВЫДЕЛЯЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ**

1. изоэлектричекую линию, столбцы, сегменты

**2.зубцы, сегменты, интервалы**

3.калибровочный сигнал, сегменты, экстрасистолы

4.сегменты, изоэлектрическую линию, калибровочный сигнал

**7. ЗУБЕЦ НА ЭКГ – ЭТО**

**1.отклонения от изоэлектрической (изопотенциальной) линии, указывающие на наличие разности потенциалов (ЭДС) под отводящими электродами.**

2.участок изолинии записываемый в течение одной секунды

3.отклонение от изоэлектрической линии вниз более чем на 1мм

4.отклонение от изоэлектрической линии вверх более чем на 1мм

**8. СЕГМЕНТ НА ЭКГ – ЭТО**

1.интервал + зубец

**2.участок изопотенциальной линии между соседними зубцами**

3.сумма двух соседних зубцов

4.участок изопотенциальной линии между тремя зубцами

**9. ИНТЕРВАЛ НА ЭКГ – ЭТО**

1.Зубец+ зубец

**2.Сегмент+ зубец**

3.Калибровочный сигнал + зубец

4.Фрагмент ЭКГ от зубца Р до следующего зубца Р

**10. КАЛИБРОВОЧНЫЙ СИГНАЛ НА ЭКГ ДОЛЖЕН В НОРМЕ ИМЕТЬ АМПЛИТУДУ:**

1. 10миллиметров

**2. 1 милливольт**

3. 1 миллиметр

4. до 20 миллиметров

5.до 1,5 милливольт

**11.В НОРМЕ АМПЛИТУДА ЗУБЦА В 1 МИЛЛИВОЛЬТ СООТВЕТСТВУЕТ ОТКЛОНЕНИЮ ОТ ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЛИНИИ:**

1.на 20 миллиметров

2.на 40 миллиметров

3.на 50 миллиметров

**4.на 10 миллиметров**

5. на 5 миллиметров

**12.ОТКЛОНЕНИЕ ОТ ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЛИНИИ НА 15 МИЛЛИМЕТРОВ СООТВЕТСВУЕТ АМПЛИТУДЕ:**

1. 15 милливольт

**2. 1,5 милливольт**

3. 6 милливольт

4. 10 милливольт

**14.ОБЫЧНО ЗАПИСЬ ЭКГ ОСУЩЕСТВЛЯЮТ НА СКОРОСТИ:**

1.50 миллиметров в минуту

2.25 миллиметров в минуту

3.25 миллиметров в секунду

4.40 миллиметров в минуту

**5.50 миллиметров в секунду**

**15.ЗУБЕЦ Р НА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЕ ОТРАЖАЕТ**

1. возбуждение в желудочках

2. реполяризацию в желудочках

**3. возбуждение предсердий**

**16. КОМПЛЕКС QRS НА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЕ ОТРАЖАЕТ**

1. возбуждение предсердий

**2. возбуждение желудочков**

3. реполяризацию желудочков

**17. ЗУБЕЦ Т НА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЕ ОТРАЖАЕТ**

**1. реполяризацию желудочков**

2. возбуждение предсердий

3. возбуждение желудочков

**18. ИНТЕРВАЛ Т-Р НА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЕ СООТВЕТСТВУЕТ**

1. диастоле желудочков

**2. общей паузе сердца**

3. систоле предсердий

**19. ПО ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЕ МОЖНО СУДИТЬ**

**1. о характере возникновения и распространения возбуждения по миокарду**

2. о сердечном выбросе

3. о силе сокращений сердца

**20. КАКОЕ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ПОЛОЖЕНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО НОРМАЛЬНОГО ЭКГ НЕПРАВИЛЬНО:**

1. зубец Р вызывается возбуждением предсердия

2. зубец Q отражает возбуждение внутренних слоев миокарда желудочков у основания сердца

3. формирование комплекса QRS связано с распространением ПД по желудочкам

**4. Зубец Т возникает во время сокращения желудочков**

**21. ИНТЕРВАЛ P-Q НА ЭКГ ОТРАЖАЕТ:**

1. продолжительность фазы быстрого изгнания

**2. продолжительность проведения ПД по предсердиям и АВУ**

3. продолжительность фазы асинхронного сокращения

4. продолжительность наполнения предсердий

5. продолжительность сокращения предсердий

**22. ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ АМПЛИТУДА И ФОРМА ЗУБЦОВ ЭКГ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛЮБОГО СПОСОБА НАЛОЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОДОВ ОТВЕДЕНИЯ:**

1. от силы и продолжительности сердечных сокращений

2. от частоты генерации ПД синоатриальным узлом

3. от удаленности электродов от сердца

**4. от величины и направления проекции вектора ЭДС сердечного диполя на ось данного отведения**

5. все ответы верны

**23. УВЕЛИЧЕНИЕ СЕГМЕНТА Р-Q ЭКГ СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ О:**

1. гипертрофии предсердий

2. полной поперечной блокаде проведения возбуждения

3. падением возбудимости САУ

**4. увеличения задержки проведения возбуждения в АВУ.**

**24. ЗУБЕЦ Т НА ЭКГ:**

**1. отражает развитие процесса реполяризацию в желудочках**

2. отражает силу сокращения желудочков

3. отражает продолжительность электрической диастолы желудочков

4. отражает сопряженность электрических и механических процессов в желудочках

**25. ПО ДАННЫМ ЭКГ НЕЛЬЗЯ ДАТЬ ОЦЕНКУ:**

**1. сократимости миокарда**

2. источнику ритма сердца

3. положению электрической оси сердца

4. ходу распространения возбуждения по сердце

5. сердечной проводимости

**26. ПО ЭКГ, ЗАПИСАННОЙ В 3 СТАНДАРТНЫХ ОТВЕДЕНИЯХ, МОЖНО:**

**1. определить направление электрической оси сердца**

2. амплитуду сокращения миокарда

3. ударный объем крови

4. оценить величину МП кардиомиоцитов

**27. НА ЭКГ АЛГЕБРАИЧЕСКУЮ СУММУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ВОЗБУЖДЕНИИ ПРЕДСЕРДИЙ, ОТРАЖАЕТ**

**1. зубец Р**

2. зубец Т

3. зубец S

4. зубец Q

**28. НА ЭКГ ВОЗБУЖДЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЖЕЛУДОЧКОВ ПРАВОЙ СОСОЧКОВОЙ МЫШЦЫ И ВЕРХУШКИ СЕРДЦА ОТРАЖАЕТ**

1. зубец Р

**2. зубец R**

3. зубец S

4. зубец Q

**29. НА ЭКГ ПРОЦЕССЫ РЕПОЛЯРИЗАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ ОТРАЖАЕТ**

1. зубец Р

**2. зубец Т**

3. зубец S

4. зубец Q

**30. ОБЫЧНО ПРИ АУСКУЛЬТАЦИИ ВЫСЛУШИВАЮТСЯ:**

**1.два тона**

2.три тона

3.четыре тона

4.один тон

**31. ОБЫЧНО ПРИ АУСКУЛЬТАЦИИ ВЫСЛУШИВАЮТСЯ:**

1.первый и третий тоны

2.второй и третий тоны

**3.первый и второй тоны**

4.третий и четвертый тоны

**32. СИСТОЛИЧЕСКИМ ТОНОМ ЯВЛЯЕТСЯ:**

**1.первый тон**

2. второй тон

3.третий тон

4.четвертый тон

**33. К ДИАСТОЛИЧЕСКИМ ТОНАМ ОТНОСЯТ:**

1. первый, второй и третий тоны

**2. второй, третий и четвертый тоны**

3.перый, третий и четвертый тоны

4.только второй и третий тоны

5. только третий и четвертый тоны

**34.ПРИ ЗАПИСИ ФКГ В НОРМЕ РЕГИСТРИРУЕТСЯ:**

1.три тона

**2.четыре тона**

3.два тона

4.один тон

**35. I ТОН СЕРДЦА ВОЗНИКАЕТ**

1. в фазу быстрого пассивного наполнения желудочков

2. при захлопывании полулунных клапанов

**3. при захлопывании створчатых клапанов**

4. в фазу медленного наполнения

**36. II ТОН СЕРДЦА ВОЗНИКАЕТ**

1. в фазу быстрого пассивного наполнения желудочков

**2. при захлопывании полулунных клапанов**

3. при захлопывании створчатых клапанов

**37. I ТОН ВЫСЛУШИВАЕТСЯ МАКСИМАЛЬНО:**

1. в точке Боткина

2. в 5 межреберье слева

**3. на верхушке сердца**

4. во 2-м межреберье слева на 1 см от среднеключичной линии

**38. ПРОИСХОЖДЕНИЕ II ТОНА ФКГ В ОСНОВНОМ СВЯЗАНО С:**

**1. закрытием полулунных клапанов**

2. открытием аортального и закрытием митрального клапанов

3. колебанием стенок желудочков при быстром изгнание крови

4. колебанием стенок желудочков при быстром их заполнении

5. закрытием створчатых клапанов и колебанием стенок артерии при изгнании крови из желудочков

**39. III ТОН СЕРДЦА ФОРМИРУЕТСЯ:**

1. во время сокращения предсердий

2. при открытии полулунных клапанов

**3. во время быстрого наполнения желудочков кровью**

4. в фазу изоволюмического сокращения

**40. III ТОН СЕРДЦА РЕГИСТРИРУЕТСЯ НА ФОНОКАРДИОГРАММЕ**

1. при захлопывании полулунных клапанов

2. при захлопывании створчатых клапанов

**3. в фазу быстрого пассивного наполнения желудочков**

**41. IV ТОН СЕРДЦА РЕГИСТРИРУЕТСЯ НА ФОНОКАРДИОГРАММЕ**

1. в фазу быстрого пассивного наполнения желудочков

2. при захлопывании створчатых клапанов

**3. при сокращении предсердий и дополнительном поступлении крови в желудочки**

**42. МИТРАЛЬНЫЙ КЛАПАН ЛУЧШЕ ПРОСЛУШИВАЕТСЯ**

**1. в пятом межреберье слева на 1.5 см кнутри от среднно-ключичной линии**

2. во втором межреберье справа от грудины

3. справа от грудины у основания мечевидного отростка

**43. ТРЕХСТВОРЧАТЫЙ КЛАПАН ЛУЧШЕ ПРОСЛУШИВАЕТСЯ**

1. во втором межреберье справа от грудины

**2. справа от грудины у основания мечевидного отростка**

3. в пятом межреберье слева на 1.5 см кнутри от среднеключичной линии

**44. КЛАПАН ЛЕГОЧНОГО СТВОЛА ЛУЧШЕ ПРОСЛУШИВАЕТСЯ**

1. справа от грудины у основания мечевидного отростка

2. во втором межреберье справа от грудины

**3. во втором межреберье слева от грудины**

**45. АОРТАЛЬНЫЙ КЛАПАН ЛУЧШЕ ПРОСЛУШИВАЕТСЯ**

1. справа от грудины у основания мечевидного отростка

2. во втором межреберье слева от грудины

**3. во втором межреберье справа от грудины**

**46. АНАКРОТА НА СФИГМОГРАММЕ СООТВЕТСТВУЕТ:**

1. систоле предсердий

2. изометрическому сокращению желудочков

**3. фазе быстрого изгнания крови из желудочков**

4. диастоле желудочков

5. систоле желудочков

**47. ПУЛЬСОВЫЕ КОЛЕБАНИЯ СТЕНКИ СОСУДОВ ВЫЗВАНЫ:**

1. изменением давления в сосуде

**2. изменением диаметра аорты в связи с фазами сердечного цикла**

3. переходом при нажатии пальцев на сосудистую стенку ламинарного движения крови в турбулентное

4. сокращением мышц сосудистой стенки при распространении ПД от сердца по сосудистому руслу

5. все ответы верны

**48. ДЛЯ ФАЗОВОГО АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ СЕРДЕЧНОГО ЦИКЛА НЕИНВАЗИВНЫМИ МЕТОДАМИ НЕОБХОДИМО:**

1. запись ЭКГ в 3-х стандартных отведениях

**2. осуществить поликардиографию**

3. зарегистрировать ФКГ в точке Боткина и на верхушке сердца

4. зондирование полостей сердца

**49. СУТЬ МЕТОДА ПЛЕТИЗМОГРАФИИ СОСТОИТ**

**1. в измерении объема части тела в зависимости от его наполнения кровью**

2. в измерении сопротивления ткани электрическому току

3. в измерении давления крови в разные фазы кардиоцикла

**50. СОКРАТИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ МИОКАРДА ПОЗВОЛЯЕТ ИССЛЕДОВАТЬ МЕТОД**

1. фонокардиография

2. сфигмография

3. плетизмография

**4. баллистокардиография**

**ЗАНЯТИЕ №28: «Регуляция нагнетательной функции сердца»**

**Вопросы для подготовки**

1. Понятие о регуляции, значение и цели регуляции нагнетательной функции сердца. Уровни регуляции (интра- и экстракардиальные) сердечной деятельности.
2. Интракардиальные механизмы регуляции деятельности сердца: гетерометрические и гомеометрические миогенные механизмы, внутрисердечные рефлекторные механизмы.
3. Экстракардиальная рефлекторная регуляция сердечной деятельности. Понятие о бульбарном гемодинамическом центре, его строение и свойства.
4. Собственные рефлексы сердца с сосудистых рефлексогенных зон. Понятие о прессорных и депрессорных рефлексах.
5. Сопряженные рефлексы, регулирующие нагнетательную функцию сердца, их значение.
6. Роль высших отделов ЦНС в регуляции сердечной деятельности (гипоталамус, лимбическая система, кора больших полушарий).
7. Гуморальная регуляция сердечной деятельности. Значение различных гуморальных факторов в регуляции нагнетательной функции сердца.

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**:

1. Перечислите регулируемые параметры нагнетательной функции сердца и свойства сердца их определяющие

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Представьте в виде схемы уровни и механизмы регуляции нагнетательной функции сердца.
2. Дайте определение и укажите значение эффекта Анрепа и «лестницы» Боудича.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Опишите закон Франка-Старлинга (закон сердца) и укажите его значение.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте морфофункциональную характеристику гемодинамического центра (Овсянникова).

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Укажите эффекты симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы на сердце по Энгельману.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характер влияний симпатических нервов | Эффекты | Характер влияний парасимпатических нервов |
|  | 1. |  |
|  | 2. |  |
|  | 3. |  |
|  | 4. |  |

1. Изобразите в виде схемы прессорнофункциональные рефлексы.
2. Изобразите в виде схемы депрессорнофункциональные рефлексы.
3. Опишите рефлекторные пути рефлексов Гольца и Данини-Ашнера

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Укажите, как изменится нагнетательная функция сердца при гипокальциемии и гиперкалийемии. Свой ответ поясните.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ**

**Работа №1 ВЛИЯНИЕ ГУМОРАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ИЗОЛИРОВАННОЕ СЕРДЦЕ ЛЯГУШКИ.**

*Цель работы:*

Пронаблюдать возможность влияния гуморальных факторов на изолированное сердце лягушки.

*Оборудование:* Растворы KCl, CaCl2, адреналина.

*Объект исследования:* Лягушка.

*Ход работы:* Подсчитать частоту сокращений изолированного сердца лягушки до и после добавления растворов электролитов и адреналина.

Результаты занести в таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ЧСС | До воздействий | После добавления раствора |
| CaCl2 |  |  |
| KCl |  |
| адреналина |  |

ВЫВОД

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Работа №2** СРАВНЕНИЕ ЭКГ В ПОКОЕ И ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ**.**

*Цель работы:*

Проанализировать характер изменений ЭКГ после физической нагрузки. Объяснить механизм их возникновения.

*Оборудование:* Электрокардиограф.

*Объект исследования:* Человек.

*Ход работы:*

Регистрируют ЭКГ во 2-м стандартном отведении до и после дозированной ((20 приседаний за 30 секунд)) физической нагрузки.

1. Рассчитывают частоту сер­дечных сокращений (ЧСС) в 1 минуту в покое и после физической нагрузки по фор­муле

ЧСС = 60/среднее время сердечного цикла

Длительность интервала RR соответствует длительности сердечного цикла, поэтому формула преобразуется



МЕСТО ДЛЯ РАСЧЕТОВ

Заполните таблицу

|  |  |
| --- | --- |
| ЧСС в покое | ЧСС после физической нагрузки |
|  |  |

ВЫВОД \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Определить амплитуду и длительность зубцов ЭКГ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование зубцов | Амплитуда зубца в покое | Амплитуда зубца при физической нагрузке | Длительность зубца в покое | Длительность зубца при физической нагрузке |
| Р |  |  |  |  |
| Q |  |  |  |  |
| R |  |  |  |  |
| S |  |  |  |  |
| T |  |  |  |  |

МЕСТО ДЛЯ РАСЧЕТОВ

Выводы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Определить длительность сегментов и интервалов в покое и при физической нагрузке

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элемент ЭКГ | Длительность в покое | Длительность после физической нагрузки |
| Сегмент PQ |  |  |
| Интервал PQ |  |  |
| Комплекс QRS |  |  |
| Сегмент ST |  |  |

МЕСТО ДЛЯ РАСЧЕТОВ

Выводы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Работа №3 ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА НАГНЕТАТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ СЕРДЦА.**

*Цель работы:*

Оценка нагнетательной функции сердца.

*Оборудование:* Тонометр, секундомер.

*Объект исследования:* Человек.

*Ход работы:*

У испытуемого подсчитывают пульс и измеряют АД в покое и после физической нагрузки. По формуле Старра рассчитывают УОК (систолический объем):

**УОК = 90,97 + 0,54 • ПД — 0,57 • ДД — 0,61 • В,**

где УОК — ударный объем крови, мл; ПД — пульсовое давление (разность между систолическим и диастолическим давлением), мм рт. ст.; ДД — диастолическое давление, мм рт. ст.; В — возраст, годы.

В норме УОК в покое — 70-80 мл, а при нагрузке — 140- 170 мл.

Более точный расчет производится по формуле

УОК = (90,97 + 0,54ПД – 0,57ДД – 0,61В)хf

где f - согласующий коэффициент, дополнительно учитывающий ЧСС (частоту сердечных сокращений)

При ЧСС от 60 до 90 в мин и пульсовом артериальном давлении от 25 до 49 мм рт.ст. f равен 1,64; при пульсовом артериальном давлении от 50 до 74 мм рт.ст. f равен 1,75; при пульсовом артериальном давлении от 75 до 100 мм рт.ст. f равен 1,4;  
При ЧСС от 91 до 130 в мин f равен 1,0.

МОК (сердечный выброс) рассчитывается по формуле:

**МОК=УОК\*ЧСС\*мин-1**

Результаты записать в таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия  Параметры | Величина в покое | После физической нагрузки | 1 минута после нагрузки | 2 минута после нагрузки | 3 минута после нагрузки | 4 минута после нагрузки | 5 минута после нагрузки |
| Пульс |  |  |  |  |  |  |  |
| САД |  |  |  |  |  |  |  |
| ДАД |  |  |  |  |  |  |  |
| УОК |  |  |  |  |  |  |  |
| МОК |  |  |  |  |  |  |  |

ВЫВОДЫ:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Работа №4** **РАССЧЕТ СЕРДЕЧНОГО и УДАРНОГО ИНДЕКСОВ В ПОКОЕ И ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ.**

*Цель работы:*

Оценка нагнетательной функции сердца.

*Оборудование:* ростомер, весы.

*Объект исследования:* Человек.

*Ход работы:*

Расчет сердечного индекса (СИ) производится по следующей формуле:

СИ=МОК/ППТ

Площадь поверхности тела человека – ППТ (body surface area – BSA) можно рассчитать по формуле Костеффа:

ППТ=4хР + 7/Р + 90,

Где Р - масса тела в килограммах

ППТ – площадь поверхности тела в м2

Для расчета ППТ можно воспользоваться он-лайн калькулятором. Стандартная ППТ (у взрослого человека массой 70кг) равна 1,794м2

Величина МОК берется из предыдущей работы

В норме значения СИ находятся в диапазоне от 3 до 5 литров в минуту на м2 площади поверхности тела (по другим данным от 2,8 до 4,2 литров в минуту на м2 площади поверхности тела)

СИ =

Расчет ударного индекса (УИ) производится по формуле:

УИ = УОК/ППТ

ППТ – площадь поверхности тела

УОК – ударный объем крови (значение берется из предыдущей работы)

В норме значения УИ находятся в диапазоне от 40 до 60 миллилитров на м2 площади поверхности тела

УИ =

Выводы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Вопросы тестовых заданий**

1. **ПРИ СУЩЕСТВЕННОМ СНИЖЕНИИ ДАВЛЕНИЯ КРОВИ В АОРТЕ СИЛА СОКРАЩЕНИЯ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА:**
2. Возрастает сразу
3. Не изменяется
4. Возрастает после нескольких систол
5. **Уменьшается**
6. ЛЖ перестает сокращаться
7. **ОТ БАРОРЕЦЕПТОРОВ СКЗ И ДА АФФЕРЕНТНЫЕ ВОЛОКНА ПОСТУПАЮТ В ОСНОВНОМ В:**
8. Прессорный отдел гемодинамического центра (ГДЦ)
9. **Депрессорный отдел ГДЦ**
10. Гипоталамус
11. Кору больших полушарий
12. Все ответы не верны
13. **ЗАКОН ФРАНКА-СТАРЛИНГА ОТРАЖАЕТ:**
14. отношение между скоростью потребления кислорода миокардом и совершаемой им работой
15. отношение между объемом правого предсердия и ЧСС
16. отношение между величиной сердечного выброса и ОПС
17. **отношение между силой сокращения желудочков и степенью их наполнения**
18. все ответы не верны
19. **ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ КАКОГО НЕРВА ВЫЗЫВАЕТ НАИБОЛЕЕ ВЫРАЖЕННУЮ БРАДИКАРДИЮ:**
20. левого блуждающего нерва
21. чревного сплетения
22. диафрагмального
23. **правого вагуса**
24. подъязычного нерва
25. **ЧРЕЗМЕРНАЯ (ИЗБЫТОЧНАЯ) ГИПЕРКАЛЬЦИЙЕМИЯ ВЫЗЫВАЕТ В ИТОГЕ:**
26. брадикардию
27. остановку сердца в диастолу
28. **остановку сердца в систолу**
29. существенное уменьшение ЧСС и положительный инотропный эффект
30. **МИОГЕННЫЙ ГЕТЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ИНТРАКАРДИАЛЬНОГО УРОВНЯ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУСЛОВЛЕН:**
31. положительным влиянием гипоталамо-гипофизарной системы
32. уменьшением отрицательных влияний на сердце Х пары ЧМН
33. **увеличением конечного диастолического объема**
34. повышением возбудимости ножек пучка Гиса
35. **ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ХРОНОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ ВАГУСА НА СЕРДЦЕ СВЯЗАН:**
36. со снижением возбудимости рабочего миокарда
37. с падением коронарного кровотока
38. **увеличением продолжительности медленной диастолической деполяризации в клетках САУ**
39. увеличением концентрации Са++ в кардиомиоцитах
40. **ПРИ СТИМУЛЯЦИИ СИМПАТИЧЕСКОГО НЕРВА ИННЕРВИРУЮЩЕГО СЕРДЦЕ НАБЛЮДАЕТСЯ:**
41. **положительное инотропное действие на работу желудочков**
42. прекращение действия механизмов закона Франка-Старлинга
43. увеличение доли диастолы в общей продолжительности сердечного цикла
44. все ответы верны
45. **В ОСНОВЕ ДЕЙСТВИЯ БЛУЖДАЮЩИХ НЕРВОВ НА СЕРДЦЕ ЛЕЖИТ:**
46. Увеличение проницаемости клеточных мембран клеток рабочего миокарда для ионов кальция
47. Увеличение проницаемости клеточных мембран клеток пучка Гиса и волокон Пуркинье для Na+
48. Увеличение проницаемости клеточных мембран клеток САУ и АВУ для ионов хлора
49. Все ответы верны
50. **Все ответы не верны**
51. **СИНХРОННОЕ СОКРАЩЕНИЕ КАРДИОМИОЦИТОВ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ**
52. внутрисердечным периферическим рефлексом
53. внутриклеточной регуляцией
54. **межклеточным взаимодействием**
55. **УСИЛЕНИЕ СОКРАЩЕНИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПРИ РАСТЯЖЕНИИ СТЕНОК ПРАВОГО ПРЕДСЕРДИЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ**
56. внутриклеточной регуляцией
57. **внутрисердечным периферическим рефлексом**
58. межклеточным взаимодействием
59. **УСИЛЕНИЕ СОКРАЩЕНИЯ МИОКАРДА ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ИСХОДНОЙ ДЛИНЫ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ**
60. внутрисердечным периферическим рефлексом
61. **внутриклеточной регуляцией**
62. межклеточным взаимодействием
63. **ПРИ РАЗДРАЖЕНИИ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА СОДЕРЖАНИЕ В МЕЖКЛЕТОЧНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЕ ИОНОВ КАЛИЯ**
64. **увеличивается**
65. не изменяется
66. в начальную фазу увеличивается, затем уменьшается
67. уменьшается
68. **БАТМОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА - ЭТО ИЗМЕНЕНИЕ**
69. ЧСС
70. проводимости миокарда
71. силы сокращений
72. возбудимости миокарда
73. **ИНОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА - ЭТО ИЗМЕНЕНИЕ**
74. проводимости миокарда
75. силы сокращений
76. возбудимости миокарда
77. ЧСС
78. **ДРОМОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА - ЭТО ИЗМЕНЕНИЕ**
79. силы сокращений
80. возбудимости миокарда
81. ЧСС
82. **проводимости миокарда**
83. **ХРОНОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА - ЭТО ИЗМЕНЕНИЕ**
84. проводимости миокарда
85. силы сокращений
86. **ЧСС**
87. возбудимости миокарда
88. **СИМПАТИЧЕСКИЕ НЕРВЫ ОКАЗЫВАЮТ НА СЕРДЕЧНУЮ МЫШЦУ ЭФФЕКТЫ**
89. **положительный инотропный, положительный хронотропный**
90. отрицательный инотропный, положительный хронотропный
91. отрицательный инотропный, отрицательный хронотропный
92. положительный инотропный, отрицательный хронотропный
93. **В ОКОНЧАНИЯХ СИМПАТИЧЕСКОГО НЕРВА, ИННЕРВИРУЮЩЕГО СЕРДЦЕ, ВЫДЕЛЯЕТСЯ МЕДИАТОР**
94. **норадреналин**
95. серотонин
96. ацетилхолин
97. **В ОКОНЧАНИЯХ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА ВЫДЕЛЯЕТСЯ МЕДИАТОР**
98. норадреналин
99. **ацетилхолин**
100. серотонин
101. **ДЫХАТЕЛЬНАЯ АРИТМИЯ ПРОЯВЛЯЕТСЯ**
102. в увеличении ЧСС к концу выдоха
103. в учащении дыхания при аритмии
104. **в уменьшении ЧСС к концу выдоха**
105. **ГОМЕОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РЕГУЛЯЦИИ РАБОТЫ СЕРДЦА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ИЗМЕНЕНИИ**
106. частоты сердечных сокращений при изменении давления в артериальной системе
107. силы сокращений сердца при изменении давления в артериальной системе
108. силы сокращений сердца при изменении исходной длины мышечных волокон
109. **ГЕТЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РЕГУЛЯЦИИ РАБОТЫ СЕРДЦА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ИЗМЕНЕНИИ**
110. силы сокращений сердца при изменении давления в артериальной системе
111. частоты сердечных сокращений при изменении исходной длины мышечных волокон
112. **силы сокращений сердца при изменении исходной длины мышечных волокон**
113. **РЕФЛЕКС ГОЛЬЦА - ЭТО**
114. **уменьшение ЧСС вплоть до полной остановки при механическом раздражении органов брюшной полости**
115. изменение силы сокращений сердца при изменении давления в артериальной системе
116. изменение силы сокращений сердца при изменении исходной длины мышечных волокон
117. **РЕФЛЕКС ДАНИНИ - АШНЕРА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ**
118. в изменении силы сокращений сердца при изменении исходной длины мышечных волокон
119. в изменении силы сокращений сердца при изменении давления в артериальной системе
120. **в уменьшении ЧСС при надавливании на глазные яблоки**
121. **ЭФФЕКТ АНРЕПА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ**
122. в изменении силы сокращений сердца при изменении исходной длины мышечных волокон
123. **в изменении силы сокращения сердца при изменении давления в аорте**
124. в уменьшении ЧСС при надавливании на глазные яблоки
125. **ЧАСТОТА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬСЯ УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНО**
126. нет
127. **да**
128. **РОЛЬ ГИПОТАЛАМУСА В РЕГУЛЯЦИИ РАБОТЫ СЕРДЦА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ**
129. **в обеспечении работы сердца, адекватной ситуации и поведению**
130. в изменении ЧСС при задержке дыхания
131. в условнорефлекторном изменении ЧСС без участия КБП
132. **БАРОРЕЦЕПТОРЫ СОСУДИСТЫХ РЕФЛЕКСОГЕННЫХ ЗОН ЧУВСТВИТЕЛЬНЫ**
133. к изменениями давления в артериолах
134. к изменениями давления в капиллярах малого круга кровообращения
135. **к растяжению стенок дуги аорты и синокаротидной зоны**
136. к изменению давления крови в мелких венах
137. **ПРИ ПОВЫШЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ РАЗВИВАЕТСЯ:**
138. брадикардия
139. спазм сосудов кожи
140. **тахикардия**
141. **ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ОВСЯННИКОВА НАХОДИТСЯ В:**
142. Верхних грудных сегментах спинного мозга
143. Гипоталамусе
144. **Продолговатом мозге**
145. Все ответы не верны
146. **Электростимуляция какого нерва вызывает наиболее выраженный отрицательный дромотропный эффект:**
147. **Левого блуждающего**
148. Большого чревного
149. Диафрагмального
150. Подьязычного
151. Правого блуждающего
152. **Эффект Бейнбриджа наблюдается при:**
153. повышении давления в правом желудочке
154. уменьшении давления в правом предсердии
155. снижении давления в аорте
156. **растяжении полых вен**

**34.После полной денервации сердца:**

1. функция его прекращается
2. прекращает действовать закон франка-старлинга
3. его деятельность начинает регулироваться только гуморально
4. **все ответы неверны**

**35. Избыточная гиперкалийемия вызывает в итоге:**

1. **остановку сердца в диастолу**
2. выраженный положительный хронотропный эффект
3. положительный инотропный эффект
4. остановку сердца в систоле

**36.Увеличение притока крови в правое предсердие изолированного сердца увеличивает силу сокращения левого желудочка за счет:**

1. уменьшения времени авз
2. **активации внутрисердечных периферических рефлексов**
3. повышения возбудимости сау
4. снижения концентрации к+ в миокарде левого желудочка

**37.После блокады проведения возбуждения по блуждающим нервам в деятельности сердца может наблюдаться следующее:**

1. она прекращается
2. наблюдается отрицательный батмотропный эффект
3. не изменяется
4. **выраженный положительный хронотропный эффект**

**38.Учащение сердечных сокращений, вызванное введением адреналина связано с его влиянием на:**

1. бульбарный гемодинамический центр
2. возбудимость рабочего миокарда
3. скорость распространения ПД по проводящей системе
4. **продолжительность медленной деполяризации пейсмейкерных клеток САУ**
5. все ответы верны

**39.Стимуляция барорецепторов каротидного синуса вызывает:**

1. гипертензию и брадикардию
2. гипертензию и тахикардию
3. **гипотонию и брадикардию**
4. гипотонию и тахикардию

**40.В основе действия блуждающих нервов на сердце лежит:**

1. Увеличение проницаемости клеточных мембран клеток САУ и АВУ для ионов калия
2. Увеличение проницаемости клеточных мембран клеток пучка Гиса и волокон Пуркинье для ионов калия
3. Увеличение проницаемости клеточных мембран клеток рабочего миокарда для ионов калия
4. **Все ответы верны**
5. Все ответы не верны

**41. При аппликации АЦХ на сердечную мышцу произойдет**

* 1. деполяризация миоцитов
  2. **гиперполяризация миоцитов**
  3. активация натриевых каналов
  4. блокада хлорных каналов

**42. Центр симпатической иннервации сердца находится:**

**1. в верхних грудных сегментах СМ**

2. в продолговатом мозге

3. в верхних шейных сегментах СМ

4. в таламусе

**43. Центр парасимпатической иннервации сердца находится:**

1. в верхних шейных сегментах СМ

2. в верхних грудных сегментах СМ

**3. в продолговатом мозге**

4. в сакральном отделе СМ

**44. В условиях нормального кровенаполнения сердца:**

1. преобладают влияния симпатических нервов

**2. преобладают влияния блуждающего нерва**

3. нейрогенные влияния отсутствуют

4. влияния блуждающего и симпатических нервов выражены одинаково

**45. Тела первых нейронов блуждающих нервов, иннервирующих сердце, расположены:**

1. в интрамуральных ганглиях сердца

**2. в продолговатом мозге**

3. в шейных и грудных симпатических узлах

**46. Тела первых нейронов симпатических нервов, иннервирующих сердце, расположены:**

1. в шейных и верхних грудных симпатических узлах

**2. в боковых рогах пяти верхних сегментах грудного отдела СМ**

3. в интрамуральных ганглиях

4. в продолговатом мозге

**47. Уменьшение частоты сердечных сокращений наблюдается:**

1. при повышении содержания катехоламинов в крови

**2. при надавливании на глазные яблоки**

3. при стимуляции симпатического нерва

**48. Брадикардия наблюдается:**

1. при интенсивной мышечной работе

2. при эмоциональном возбуждении

**3. у спортсменов в состоянии покоя**

**49. Увеличение ЧСС по сравнению с нормой называется:**

1. экстрасистолия

2. дыхательная аритмия

3. брадикардия

**4. тахикардия**

**50. Уменьшение ЧСС по сравнению с нормой называется:**

1. фибрилляция

2. тахикардия

3. экстрасистолия

**4. брадикардия**

**ЗАНЯТИЕ №29: «Физиология сосудистого русла. Гемодинамика»**

**Вопросы для подготовки:**

1. Общие принципы строения и функционирования сосудистой системы. Большой круг кровообращения. Малый круг кровообращения
2. Физические основы гемодинамики. Скорость кровотока (объемная, линейная), давление и сопротивление.
3. Закон неразрывности потока жидкости. Скорость кровотока и площадь поперечного сечения сосудов.
4. Основные законы гемодинамики. Закон Пуазейля, формула, значение. Закон Ома.
5. Гидродинамическое сопротивление. Вязкость крови и факторы ее определяющие. Эффект Фареуса–Линдквиста.
6. Упруго-вязкие свойства стенок сосудов. Функциональная характеристика каллогенового, эластического и гладкомышечного компонентов сосудистой стенки. Трансмуральное давление, диаметр сосудов и напряжение в стенке. Уравнения Лапласа.
7. Давление в сосудистом русле (артериальное, венозное, капиллярное). Пульсовые колебания давления. Систолическое, диастолическое и среднее давление.
8. Пульс, определение, генез. Свойства пульса. Исследование пульса (пальпация, сфигмография, плетизмография).
9. Влияние гидростатического давления на венозное и артериальное давление при вертикальном положении тела человека.
10. Функциональная классификация сосудов. Амортизирующие сосуды. Функция компрессионной камеры.
11. Морфофункциональная характеристика резистивных и емкостных сосудов. Механизмы, способствующие венозному возврату (мышечный насос, дыхательный насос, присасывающее действие сердца).
12. Обменные сосуды. Микроциркуляция. Обменные процессы в капиллярах
13. Пути и механизмы переноса веществ через стенку капилляров (липофильные и липофобные вещества). Обмен путем фильтрации.
14. Обмен жидкостью между внутрисосудистым и межклеточным пространствами. Понятие об эффективном фильтрационном давление.
15. Морфофункциональная характеристика лимфатической системы.

**домашнее задание**

1. Дайте функциональную классификацию сосудов.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Напишите уравнения законов Ома и Пуазейля, а также уравнение, позволяющее определить гидродинамическое сопротивление.
2. Укажите факторы, влияющие на вязкость крови. Дайте определение эффекта Фарреуса-Линдквиста, укажите его значение.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Перечислить пути и механизмы транскапиллярного обмена веществ (водо- и жирорастворимых).

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Напишите формулу расчета ЭФД, определяющего транскапиллярный обмен воды.
2. Объяснить функциональное значение амортизирующих сосудов.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Объяснить функциональное значение емкостных сосудов.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Объяснить функциональное значение резистивных сосудов.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Напишите уравнение Лапласа.
2. Дайте определение понятий линейная скорость кровотока, объемная скорость кровотока

Линейная скорость кровотока – это

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Объемная скорость кровотока – это

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Напишите формулы расчета линейной и объемной скорости кровотока
2. Изобразите синхронные графики изменения линейной скорости кровотока, суммарного просвета сосудов и изменения АД в разных отделах сосудистого русла.

**Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

Женщина 70 лет поступила с жалобами на острые боли в области сердца, отдающие в левую лопатку, общую слабость, недомогание. При осмотре: состояние средней степени тяжести. Кожные покровы чистые, обычной окраски. В лёгких дыхание жёсткое, единичные сухие хрипы по всем лёгочным полям. ЧДД – 22 в минуту. Тоны сердца приглушены, ритмичные. ЧСС – 120 ударов в минуту, пульс нитевидный (плохо пальпируется). АД – 100/80 мм рт. ст. Живот мягкий, при пальпации безболезненный во всех отделах. Печень и селезёнка не увеличены. Дизурий нет.

1. Значение величины АД в физиологических процессах.
2. Функция каких органов может измениться в результате падения артериального давления? Свой ответ обоснуйте.
3. Параметры гемодинамики, определяющие величину АД
4. Систолическое артериальное давление – величина в норме, основные факторы его определяющие
5. Диастолическое давление – величина в норме, факторы его определяющие.
6. Понятие о пульсовом давлении, величина, формула расчета.
7. Оцените у пациентки по величине диастолического давления состояние тонуса резистивных сосудов
8. Оцените у пациентки по систолическому и пульсовому давлению нагнетательную функцию сердца.

**практические работы**

**работа №1** Измерение артериального давления (АД) у человека

**цель работы:**

овладеть техникой измерения АД у человека.

**Методика:**

1. **Обстановка**. АД следует измерять в тихой, спокойной и удобной обстановке при комфортной температуре. Следует избегать внешних воздействий, которые могут увеличить вариабельность АД или помешать аускультации. При ис­пользовании ртутного сфигмоманометра мениск ртутного столбика должен находиться на уровне глаз проводящего измерения. Пациент должен сидеть на стуле с прямой спинкой рядом со столом. Для измерения АД в положении стоя используется стойка с регулируемой высотой и поддер­живающей поверхностью для руки и тонометра. Высота стола и стойки должны быть такими, чтобы середина ман­жеты, наложенной на плечо пациента, находилась на уров­не сердца пациента, т.е. приблизительно на уровне 4-го межреберья в положении сидя. Отклонение положения се­редины манжетки от уровня сердца может привести к лож­ному изменению АД на 0,8 мм рт. ст. на каждый 1 см (завышению АД при положении манжетки ниже уровня сердца и занижению АД — выше уровня сердца). Опора спины на спинку стула и руки на поддерживающую поверх­ность исключает повышение АД из-за изометрического со­кращения мышц.

1. **Подготовка к измерению и продолжительность отдыха**. АД следует измерять через 1-2 ч после приема пищи. В те­чение 1 ч до измерения пациенту не следует курить и упо­треблять кофе. На пациенте не должно быть тугой, давящей одежды. Рука, на которой будет производиться измерение АД, должна быть обнажена. Пациент должен сидеть, опира­ясь на спинку стула, с расслабленными, не скрещенными ногами. Объясните пациенту процедуру измерения и преду­предите, что на все вопросы вы ответите после. Не реко­мендуется разговаривать во время измерения, так как это может повлиять на АД. Измерение АД должно произво­диться после не менее 5-минутного отдыха.
2. **Размер манжетки**. Ширина манжетки должна охваты­вать не менее 40% окружности плеча и не менее 80% его длины. АД измеряют на правой руке или руке с более высо­ким уровнем АД (при заболеваниях, при которых наблюдается существенная разница между правой и левой рукой па­циента более низкое АД, как правило, регистрируется на левой руке). Использование узкой или короткой манжетки приводит к существенному ложному завышению АД.
3. **Положение манжетки.** Определите пальпаторно пульса­цию плечевой артерии на уровне середины плеча. Середина баллона манжетки должна находиться точно над пальпиру­емой артерией. Нижний край манжеты должен быть на 2,5 см выше локтевой ямки. Между манжетой и поверхностью плеча должен проходить палец.
4. **Определение максимального уровня нагнетания воздуха в манжету.** Необходимо для точного определения систоличес­кого АД при минимальном дискомфорте для пациента, из­бежания "аускультативного провала".
5. Определить пульсацию лучевой артерии, характер и ритм пульса. При выраженных нарушениях ритма (мерца­тельной аритмии) систолическое АД может варьировать от сокращения к сокращению, поэтому для более точного оп­ределения его уровня следует произвести дополнительное измерение.
6. Продолжая пальпировать лучевую артерию, быстро накачать воздух в манжету до 60 мм рт. ст., затем нагнетать по 10 мм рт. ст. до исчезновения пульсации.
7. Сдувать воздух из манжеты со скоростью 2 мм рт. ст. в секунду. Регистрируется АД, при котором вновь появляется пульс.

4)Полностью выпустить воздух из манжетки.

Для определения максимального нагнетания воздуха в манжету величину систолического АД, определенного паль­паторно, увеличивают на 30 мм рт. ст.

1. **Положение стетоскопа**. Пальпаторно определяют точку максимальной пульсации плечевой артерии, которая обыч­но располагается сразу над локтевой ямкой на внутренней поверхности плеча. Мембрана стетоскопа должна полно­стью плотно прилегать к поверхности плеча. Следует избе­гать слишком сильного давления стетоскопом, так как оно может вызвать дополнительную компрессию плечевой арте­рии. Рекомендуется использовать низкочастотную мембра­ну. Головка стетоскопа не должна касаться манжетки или трубок, так как звук от соприкосновения с ними может на­рушить восприятие тонов Короткова.
2. **Накачивание и сдувание манжетки**. Нагнетание воздуха в манжетку до максимального уровня (см. п. 5) производится быстро. Медленное нагнетание воздуха в манжету приводит к нарушению венозного оттока, усилению болевых ощуще­ний и "смазыванию" звука. Воздух из манжетки выпускают со скоростью 2 мм рт. ст. в секунду до появления тонов. Короткова, затем — со скоростью 2 мм рт. ст. от удара к удару. При плохой слышимости следует быстро выпустить воздух из манжетки, проверить положение стетоскопа и повторить процедуру. Медленное выпускание воздуха позволяет опре­делить систолическое и диастолическое АД по началу фаз Короткова (см табл. 1). Точность определения АД зависит от скорости декомпрессии: чем выше скорость декомпрессии, тем ниже точность измерения.
3. **Систолическое АД.** Значение систолического АД опре­деляют при появлении I фазы тонов Короткова по ближай­шему делению шкалы (2 мм рт. ст.). При появлении I фазы между двумя минимальными делениями систолическим считают АД, соответствующее более высокому уровню. При выраженных нарушениях ритма необходимо дополнитель­ное измерение АД.

|  |  |
| --- | --- |
| **ТАБЛИЦА 1. Фазы тонов Короткова** | |
| I фаза | АД, при котором слышны постоянные тоны. Интенсивность звука постепенно нарастает по мере сдувания манжетки. Первый из по крайней мере двух последовательных тонов определяется как систолическое АД |
| II фаза | Появление шума и "шуршащего" звука при дальнейшем сдувании манжетки |
| III фаза | Период, во время которого звук напоминает хруст и нарастает по интенсивности |
| IV фаза | Соответствует резкому приглушению, появлению мягкого "дующего" звука. Эта фаза может быть использована для определения диастолического АД при слышимости тонов до нулевого деления |
| V фаза | Характеризуется исчезновением последнего тона и соответствует уровню диастолического АД |

1. **Диастолическое АД**. Уровень, при котором слышен по­следний отчетливый тон, соответствует диастолическому АД. При продолжении тонов Короткова до очень низких значений или до О регистрируется уровень АД, соответству­ющий началу IV фазы. Отсутствие V фазы тонов Короткова может наблюдаться у детей, при беременности, состояниях, сопровождающихся высоким сердечным выбросом. Если диастолическое АД выше 90 мм рт. ст., аускультацию следу­ет продолжать на протяжении 40 мм рт. ст., в других случа­ях - на протяжении 10-20 мм рт.ст. после исчезновения последнего тона. Соблюдение этого правила позволит избе­жать определения ложно повышенного диастолического АД при возобновлении тонов после аускультативного провала.
2. **Запись результатов измерения**. Рекомендуется записать, на какой руке проводилось измерение, размер манжетки и положение пациента. Результаты измерения записываются в виде KI/KV. Если определена IV фаза тонов Короткова — в виде KI/KIV/KV. Если полное исчезновение тонов не на­блюдается, V фаза тонов считается равной 0.
3. **Повторные измерения.** Повторные измерения АД про­изводятся через 1-2 мин после полного стравливания возду­ха из манжетки. Уровень АД может колебаться от минуты к минуте. Среднее значение двух и более измерений, выпол­ненных на одной руке, точнее отражает уровень АД, чем однократное измерение.
4. **Измерение АД в других положениях**. Во время первого визита рекомендуется измерять АД на обеих руках, в поло­жении лежа и стоя. Постуральные изменения АД регистри­руют после 1-3-минутного пребывания пациента в положении стоя. Следует отметить, на какой руке АД выше. Различие уровня АД между руками может превышать 10 мм рт.ст. Более высокое значение точнее соответствует внутриартериальному АД.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТАБЛИЦА 2. Классификация уровня АД** | | |
| Категория | Систолическое | Диастолическое |
| Оптимальное  Нормальное  Высокое нормальное | <120  <130  130-139 | <80  <85  85-89 |
| Примечание: если систолическое и диастолическое АД находятся в разных категориях, присваивается более высокая категория  АД находятся в разных катего- | | |

**Особые ситуации при измерении АД.**

*Аускультативный провал*. Период временного отсутствия зву­ка между фазами I и II тонов Короткова. Может продол­жаться до 40 мм рт. ст. Наблюдается при высоком систолическом АД.

*Отсутствие V фазы тонов Короткова* (феномен "бесконечно­го тона"). Наблюдается при высоком сердечном выбросе: у детей, при тиреотоксикозе, лихорадке, аортальной недоста­точности, у беременных. Тоны Короткова выслушиваются до нулевого деления шкалы сфигмоманометра. В этих слу­чаях за диастолическое АД принимают начало IV фазы тонов Короткова, а АД записывают в виде KI/KIV/K0.

*Измерение АД у пожилых*. С возрастом наблюдается утол­щение и уплотнение стенки плечевой артерии, она стано­вится ригидной. Для достижения компрессии ригидной артерии требуется более высокий (выше внутриартериального) уровень давления в манжетке, в результате чего происходит ложное завышение уровня АД ("псевдогиперто­ния"). Пальпация пульса на лучевой артерии при уровне давления в манжете, превышающем систолическое АД, по­могает распознать эту ошибку. Следует пальпаторно опре­делить АД на предплечье. При различии между систолическим АД, определенным пальпаторно и аускультативно более 15 мм рт. ст., только прямое инвазивное из­мерение позволяет определить истинное АД у пациента. Следует информировать пациента об имеющейся проблеме и сделать соответствующую запись в истории болезни во избежание ошибки измерения в дальнейшем.

*Очень большая окружность плеча* (ожирение, развитая мускулатура), коническая рука. У пациентов с окружностью плеча более 41 см или конической формой плеча, когда не удается добиться нормального положения манжеты, точное измерение АД может быть невозможно. В таких случаях, используя манжетку соответствующего размера, следует по­пытаться измерить АД пальпаторно и аускультативно на плече и предплечье. При различии более 15 мм рт. ст. АД, определенное пальпаторно на предплечье, точнее отражает истинное АД.

**Результат:**

У студента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

систолическое давление \_\_\_\_\_\_\_\_\_ мм рт. ст.,

диастолическое давление \_\_\_\_\_\_\_\_ мм рт. ст.,

пульсовое давление \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ мм рт. ст.

ВЫВОД

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Работа №2** Пальпация пульса и его характеристики

**Цель работы:** изучить характеристики пульса и методику их исследования.

Характеристика артериального пульса может быть определена методом пальпации. Артериальный пульс это ритмические колебания стенки артерии, обусловленные изменением диаметра аорты из-за возрастающего притока крови в нее во время систолы.

**Методика определения пульса.**

Для отчетливого прощупывания пульса необходимо, чтобы артерия лежала поверхностно, под ней должна быть плотная поверхность, доступность пальпации должна быть на значительном протяжении артерии. Всем этим условиям отвечают лучевая артерия, височная и артерия тыла стопы. Для правильного исследования пульса врач должен взять руку пациента таким образом, чтобы 2ой, 3-ий, 4-ый пальцы находились на артерии в области нижней части лучевой кости, а большой палец с противоположной стороны, поддерживая предплечье. Рука пациента должна быть на уровне сердца. В ряде случаев пальпацию осуществляют одновременно на обеих руках.

**Характеристики пульса:**

**Частота.** В норме число пульсовых колебаний соответствует 60-84 в одну минуту. Учащение пульса обозначается как тахикардия, урежение - брадикардия.

**Ритм.** Различают ритмичный и аритмичный пульс. Пульс считается ритмичным, если периоды между одними и теми же фазами пульсовых колебаний равны. В противном случае пульс аритмичный.

**Напряжение.** Для определения этой характеристики нужно положить три пальца на лучевую артерию, затем проксимальным пальцем постепенно сдавливать артерию до тех пор, пока дистальный палец не перестанет ощущать пульсацию сосуда. В зависимости от того, какую силу надо затратить на сдавление артерии и судят о напряжении пульса. Различают твердый пульс и мягкий. Напряжение пульса увеличивается при повышении артериального давления, атеросклерозе; снижается при падении артериального давления и падении сократительной способности миокарда.

**Наполнение.** Это качество пульса всегда сочетается с предыдущим и составляет величину пульса. При хорошем наполнении и достаточном напряжении говорят о большом пульсе, слабое наполнение и напряжение дают малый пульс и как разновидность его - нитевидный пульс. По степени наполнения различают пульс полный и пустой. Для определения наполнения необходимо проксимальным пальцем сдавить артерию, чтобы прекратить доступ крови к дистальному участку, а затем быстро прекратить сдавление. В результате дистальный палец ощутит максимальное наполнение артерии кровью.

**Результат**

1. Частота пульса \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Ритм \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Напряжение \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Наполнение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ВЫВОД

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Вопросы тестовых заданий:**

1. **ДВИЖЕНИЕ КРОВИ ПО СОСУДАМ В ОСНОВНОМ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ЗА СЧЕТ:**

**1. нагнетательной функции сердца**

2. сократительной активности сосудистых стенок

3. оба ответа верны

1. **ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ЯВЛЯЕТСЯ ВАЖНЫМ ЗНАНИЕ:**

1. концентрации гемоглобина

2. количества лейкоцитов

3. СОЭ

**4. объема циркулирующей крови**

5. все ответы верны

1. **ВЕЛИЧИНА ДИАСТОЛИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ В ОСНОВНОМ ОБУСЛОВЛЕНА:**

1. нагнетательной функцией сердца

2. ОЦК

3. вязкостью крови

4. частотой пульса

**5. периферическим сопротивлением**

1. **ОЦК ИМЕЕТ НАИБОЛЬШУЮ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ:**

**1. емкостных сосудов**

2. обменных сосудов

3. шунтирующих сосудов

4. резистивных сосудов

5. в равной степени от любого элемента сосудистого русла

1. **САМАЯ НИЗКАЯ ВЕЛИЧИНА ДАВЛЕНИЯ КРОВИ В:**

1. артериолах

2. капиллярах большого круга кровообращения

**3. полых венах**

4. капиллярах малого круга кровообращения

1. **ОБЪЕМНАЯ СКОРОСТЬ КРОВОТОКА ПО ХОДУ СОСУДИСТОГО РУСЛА:**

1. увеличивается

2. минимально в капиллярах

**3. остается постоянной**

4. все ответы верны

1. **ПУЛЬСОВОЕ ДАВЛЕНИЕ ЭТО:**

1. сумма диастолического давления и 1\3 систолического

**2. разность между САД и ДАД**

3. разность между средним АД и дистолическим

4. разность между САД и средним АД

1. **В КАПИЛЛЯРАХ ВЯЗКОСТЬ КРОВИ:**

1. возрастает

2. не меняется

**3. снижается**

1. **КАКАЯ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ НИЖЕ СИЛ УЧАСТВУЕТ В ФОРМИРОВАНИИ ЭФФЕКТИВНОГО ФИЛЬТРАЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ:**

1. онкотическое давление крови

2. онкотическое давление интерстициальной жидкости

3. гидростатическое давление интерстициальной жидкости

4. гидростатическое давление крови в капилляре

**5. все ответы верны**

1. **ОБЫЧНО В КАПИЛЛЯРЕ:**

**1. преобладает процесс фильтрации над процессом реабсорбции воды**

2. преобладает процесс реабсорбции над процессом фильтрации воды

3. оба этих процесса уравновешены

1. **БОЛЬШАЯ ЧАСТЬ КРОВИ НАХОДИТСЯ:**

1. в легочных сосудах

2. в системных капиллярах

3. в артериях

4. в сердце

**5. в венах**

1. **ВЕНОЗНЫЙ ВОЗВРАТ КРОВИ К СЕРДЦУ ЗАВИСИТ ОТ:**

1. давления крови в капиллярах

2. тонуса скелетных мышц

3. внутриплеврального давления

**4. все ответы верны**

5. все ответы не верны

1. **К АККУМУЛИРУЮЩИМ (ЕМКОСТНЫМ) СОСУДАМ ОТНОСЯТСЯ:**

**1. мелкие вены**

2. крупные артериальные сосуды

3. полые вены

4. посткапилляры

1. **МАКСИМУМ РАБОТЫ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА РАСХОДУЕТСЯ НА ПРЕОДОЛЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ОКАЗЫВАЕМОГО ТОКУ КРОВИ В:**

**1. артериолах**

2. магистральных сосудах

3. капиллярах

4. сосудах возврата крови к сердцу

1. **ЛИНЕЙНАЯ СКОРОСТЬ КРОВОТОКА:**

1. максимальна в аорте

2. минимальна в капиллярах

3. в полых венах в 2 раза ниже чем в аорте

**4. все ответы верны**

1. **ДВИЖЕНИЕ КРОВИ ПО СОСУДАМ:**

1. происходит во время систолы и прекращается в диастолу

**2. осуществляется непрерывно и не зависит от фазы сердечного цикла**

3. в артериальной части сосудистого русло прерывистое, а в венозной непрерывное

4. непрерывно только в капиллярах

1. **ПРИ ОДИНАКОВОМ ВНУТРИСОСУДИСТОМ ДАВЛЕНИИ НАПРЯЖЕНИЕ В СТЕНКЕ СОСУДА БУДЕТ:**

1. одинаковой у сосудов разного радиуса

2. ниже у сосуда с большем радиусом

**3. выше у сосуда с большим радиусом**

1. **КАКОЙ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СПОСОБОВ ИГРАЕТ НАИБОЛЬШУЮ РОЛЬ В ТРАНСКАПИЛЛЯРНОМ ОБМЕНЕ ЖИДКОСТИ:**

1. диффузия

**2. фильтрация**

3. активный транспорт

4. все в равной степени

1. **ПОВЫШЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ КРОВИ В ВЕНУЛАХ ПРИВОДИТ:**

**1. к повышению величины эффективного фильтрационного давления в капиллярах**

2. к увеличению коэффициента капиллярной фильтрации

3. к уменьшению градиента гидростатического давления между кровью и интерстициальной жидкостью в капиллярах

4. к уменьшению объема фильтрующейся воды в капиллярах

5. все ответы верны

1. **РЕЗИСТИВНЫМИ СОСУДАМИ НАЗЫВАЮТ**

1. аорту

2. вены и венулы

**3. мелкие артерии и артериолы**

1. **СОСУДАМИ КОМПРЕССИОННОЙ КАМЕРЫ (КОТЛА) НАЗЫВАЮТ**

1. артерии и вены

2. капилляры

3. артериолы

**4. аорту и крупные эластические и мышечные сосуды**

1. **ЛИНЕЙНАЯ СКОРОСТЬ КРОВОТОКА В АОРТЕ РАВНА**

1. 0.5 см/с

**2. 50 см/с**

3. 25 см/с

1. **ЛИНЕЙНАЯ СКОРОСТЬ КРОВОТОКА В КАПИЛЛЯРАХ РАВНА**

**1. 0.5 мм/с**

2. 25 мм/с

3. 50 мм/с

1. **ВРЕМЯ ПОЛНОГО ОБОРОТА КРОВИ ПО СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЕ РАВНО:**

1. 1.5 - 2 мин

**2. 20 - 23 с**

3. 40 - 45 с

1. **КРОВЯНОЕ ДАВЛЕНИЕ В КАПИЛЛЯРАХ БОЛЬШОГО КРУГА РАВНО**

1. 80 - 70 мм рт. ст.

2. 5 - 3 мм рт. ст.

**3. 40 - 10 мм рт. ст.**

1. **ОБЪЕМНАЯ СКОРОСТЬ КРОВОТОКА МЕНЯЕТСЯ ПО ХОДУ СОСУДИСТОГО РУСЛА**

1. да

**2. нет**

1. **МИКРОПИНОЦИТОЗ ЯВЛЯЕТСЯ ОДНИМ ИЗ ВИДОВ ТРАНСКАПИЛЛЯРНОГО ОБМЕНА**

**1. да**

2. 2. нет

1. **МИКРОПИНОЦИТОЗ ЯВЛЯЕТСЯ ОДНИМ ИЗ ВИДОВ ПАССИВНОГО ТРАНСКАПИЛЛЯРНОГО ОБМЕНА**

1. да

**2. нет**

1. **ФИЛЬТРАЦИЯ-АБСОРБЦИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ......... ВИДОМ ТРАНСПОРТА**

**1. пассивным**

2. активным

1. **ВЕЛИЧИНА ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ КРОВИ В КАПИЛЛЯРЕ:**

**1. мало зависит от колебаний системного артериального давления в определенном дтапазоне**

2. напрямую зависит от величины пульсового давления

3. обратно пропорциональна онкотическому давлению плазмы

4. всегда ниже чем в венулах

1. **ПРОЦЕСС ФИЛЬТРАЦИИ ВОДЫ В КАПИЛЛЯРАХ УСИЛИТСЯ ПРИ:**

1. увеличении онкотического давления плазмы

**2. снижении онкотического давления плазмы**

3. увеличении осмотического давления плазмы

4. все ответы не верны

1. **ТОНЫ КОРОТКОВА:**

1. относятся к 1 и 2 тонам сердца

2. являются 6 тоном сердца

3. порождаются пульсовой волной

**4. вызываются током крови через суженный участок артерии**

5. все ответы не верны

1. **ПРИ ИЗМЕРЕНИИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ КОРОТКОВА:**

1. манжетка должна располагаться непосредственно на плечевой артерии

**2. манжетка должна быть на 20% шире диаметра конечности, на которой производится измерения**

3. манжетка накладывается очень плотно

4. воздух в манжетку нагнетают до достижения величины давления как минимум 200 мм рт. ст.

5. все ответы верны

1. **Линейная скорость кровотока меняется по ходу сосудистого русла**
2. **Да**
3. нет
4. **Давление крови в области впадения полых вен в сердце равно:**
5. 120-130 мм рт. ст.
6. 70-80 мм рт. ст.
7. 12-15 мм рт. ст.
8. **около 0**
9. **Наибольшее сопротивление потоку крови создается в:**
10. крупных артериях
11. **артериолах**
12. капиллярах
13. венах
14. **Объем крови, протекающий через всю артериальную систему**
15. больше, чем через всю венозную систему
16. меньше, чем через всю венозную систему
17. **равен объему, протекающему через всю венозную систему**
18. **К обменным сосудам относятся**
19. аорта и крупные артерии
20. артерии и артериолы
21. **капилляры и посткапиллярные венулы**
22. вены
23. **Увеличение тонуса артериол**
24. **приводит к увеличению АД**
25. приводит к уменьшению АД
26. не влияет на величину АД
27. **Усиление местного кровотока НЕ возникает:**
28. **в результате повышения тонуса артериол**
29. в результате понижения тонуса артериол
30. в результате накопления метаболитов
31. **Показатель, характеризующий количество крови, протекающей через поперечное сечение за единицу времени, называется**
32. пульсовое давление
33. линейная скорость кровотока
34. среднее динамическое давление
35. **объемная скорость кровотока**
36. **В норме в венах организма человека находится**
37. 35% ОЦК
38. **65%ОЦК**
39. 45% ОЦ**К**
40. **В составе стенки резистивных сосудов преобладают**
41. коллагеновые волокна
42. эластические волокна
43. **гладкомышечные клетки**
44. **Восходящую часть кривой на сфигмограмме называют**
45. инцизура
46. **анакрота**
47. катакрота
48. **Нисходящую часть кривой на сфигмограмме называют**
49. инцизура
50. анакрота
51. **катакрота**
52. **Анакрота на сфигмограмме образуется в результате**
53. **повышения давления в аорте в начале фазы изгнания**
54. снижения давления в аорте в начале фазы изгнания
55. снижения давления в аорте в конце фазы изгнания
56. вторичного повышения давления в аорте вследствие удара крови о закрывшиеся полулунные клапаны
57. **Причиной формирования катакроты на сфигмограмме является:**
58. повышения давления в аорте в начале фазы изгнания
59. **снижения давления в аорте в конце систолы -начале диастолы**
60. вторичного повышения давления в аорте вследствие удара крови о закрывшиеся полулунные клапаны
61. **Причиной формирования дикротического подъема на сфигмограмме является**
62. повышения давления в аорте в начале фазы изгнания
63. снижения давления в аорте в конце систолы -начале диастолы
64. **вторичного повышения давления в аорте вследствие удара крови о закрывшиеся полулунные клапаны**
65. **Сфигмограмма представляет собой графическую регистрацию**
66. линейной скорости кровотока
67. объемной скорости кровотока
68. **артериального пульса**
69. венозного пульса
70. **Флебограмма представляет собой графическую регистрацию**
71. линейной скорости кровотока
72. объемной скорости кровотока
73. артериального пульса
74. **венозного пульса**

**ЗАНЯТИЕ № 30: «Физиология сосудистого русла. Особенности регионального кровообращения»**

**Вопросы для подготовки**

1. Понятие о сосудистом тонусе, его значении для реализации функций различных типов сосудов: амортизирующих, резистивных и емкостных.
2. Регуляция сократительной способности гладких мышц сосудистой стенки.
3. Базальный тонус сосудов. Значение свойств гладкомышечных элементов сосудистой стенки в его формировании.
4. Механогенный тонус сосудов. Роль положительной обратной связи в его регуляции. Феномен Остроумова-Бейлиса. Роль эндотелиальных механизмов в развитии реактивной и рабочей гиперемии.
5. Влияние метаболитов на тонус сосудов (СО2, аденозин, Н+, О2, К+).
6. Нейрогенный (симпатический) тонус сосудов, факторы, его определяющие.
7. Гуморальная регуляция сосудистого тонуса. Основные вазоконстрикторы и вазодилататоры
8. Особенности регионарного кровообращения в:

* сердце,
* скелетных мышцах,
* органах ЖКТ,
* головном мозге,
* коже,
* легких,
* почке.

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

1. Дайте определение понятию «тонус сосудов».

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Опишите поэтапно механизм активации гладкомышечных клеток и перечислите механизмы, регулирующие концентрацию ионов кальция в гладкомышечных клетках.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение и объясните механизм формирования базального тонуса сосудов.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Опишите эффект Остроумова-Бейлиса и укажите его физиологическое значение

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

r

P

Q

P

1. Укажите факторы, участвующие в метаболической регуляции сосудистого тонуса.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение понятия рабочей гиперемии и перечислите этапы ее развития.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Укажите значение эндотелия в регуляции сосудистого тонуса.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Опишите участие оксида азота в регуляции сосудистого тонуса.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Опишите особенности иннервации сосудов. Укажите медиаторы, рецепторы эффекторных клеток и эффекты, возникающие при их активации

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Укажите основные особенности регионарного кровообращения в сердце.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ**

**Работа №1**. Расчет общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС)

**цель работы:**

Овладеть методикой оценки тонуса резистивных сосудов по величине ОПСС.

**Методика:**

Общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС) определяется по формуле:

ОПСС (дин×с×см-5)=САД×79,980/СВ ( мл ) мин

где САД – среднее артериальное давление;

СВ – сердечный выброс

ОПСС; норма 900—1500 дин·с·см–5

Формула расчета среднего артериального давления (САД)

САД = 1/3 \* САД + 2/3 \* ДАД

Cреднее артериальное давление лучше определяет тканевую перфузию, чем систолическое АД и позволяет судить о снабжении тканей кровью. 2/3 сердечного цикла приходится на диастолу.  
Термин "среднее артериальное давление" не совсем корректен. В англоязычный специализированных источниках используется понятие "mean arterial pressure",в переводе "главное", "основное", "системное" артериальное давление.    Следует помнить, что при высокой частоте сердечных сокращений САД приближается к среднему арифметическому систолического и диастолического

Нормой среднего артериального давления считаются показатели от 70 до 110 мм рт. ст.

Основным фактором, определяющим ОПСС, является радиус резистивных сосудов (обратная зависимость). В свою очередь радиус сосудов определяется тонусом гладких мышц сосудов (обратная зависимость). Следовательно, по величине ОПСС можно оценить тонус резистивных сосудов.

МЕСТО ДЛЯ РАСЧЕТА ОПСС

ВЫВОДЫ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Вопросы тестовых заданий**

1. **РОЛЬ СОСУДОВ МАЛОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В:**

1. насыщении крови кислородом и удалении из нее углекислого газа

2. депонировании крови

3. очистку крови от эмболов (мелкие тромбы, пузырьки воздуха и т.д.)

**4. все ответы верны**

1. **НАИБОЛЬШЕЕ УВЕЛИЧЕНИЕ МОЗГОВОГО КРОВОТОКА ДОСТИГАЕТСЯ ПРИ:**

1. вдыхании 100% кислорода

**2. вдыхании воздуха с 5% углекислого газа**

3. увеличении среднего артериального давления в аорте

4. увеличении сердечного выброса

1. **ДАВЛЕНИЕ КРОВИ В КАПИЛЛЯРАХ МАЛЬПИГИЕВОГО ТЕЛЬЦА СОСТАВЛЯЕТ:**

**1. 70 - 75 мм рт.ст.**

2. 30 - 10 мм рт.ст.

3. 120 - 80 мм рт.ст.

4. все ответы не верны

1. **КОРОНАРНЫЙ КРОВОТОК УВЕЛИЧИВАЕТСЯ:**

1. при усилении влияний вагуса на коронарные сосуды

2. во время диастолы желудочков

3. при повышении концентрации в крови адреналина

**4. все ответы верны**

1. **КАКОЕ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО КОРОНАРНОГО КРОВОТОКА ЯВЛЯЕТСЯ НЕПРАВИЛЬНЫМ:**

1. составляет 5% сердечного выброса

2. коронарный кровоток снижается при введении адреналина

3. наибольший во время диастолы

**4. величина зависит в основном от среднего давления в аорте**

1. **РАСШИРЕНИЕ СОСУДОВ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ ПРОИСХОДИТ ВСЛЕДСТВИИ:**

1. активации симпатических адренергических нервных волокон

2. активация парасимпатических нервных волокон

**3. активизации симпатических холинергических нервных волокон**

4. активизации α-адренорецепторов симпатическими нервными волокнами

5. активизации β-адренорецепторов симпатическими нервными волокнами

1. **НАИБОЛЬШЕЕ УЧАСТИЕ В НЕЙРОГЕННОЙ РЕГУЛЯЦИИ СОСУДИСТОГО ТОНУСА ПРИНИМАЕТ:**

**1. симпатический отдел вегетативной нервной системы**

2. парасимпатический отдел вегетативной нервной системы

3. оба отдела вегетативной нервной системы в равной степени

1. **ЭФФЕКТ ОСТРОУМОВА-БЕЙЛИССА ОТРАЖАЕТ ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ СТЕПЕНЬЮ ВЫРАЖЕННОСТИ СОСУДИСТОГО ТОНУСА И:**

**1. давлением крови в сосуде**

2. концентрацией метаболитов в крови

3. объемной скоростью кровотока по сосуду

4. рО2 в артериальной крови

5. сопротивления кровотоку в сосуде

1. **НАЛИЧИЕ БАЗАЛЬНОГО ТОНУСА НАИБОЛЕЕ ВЫРАЖЕНО У:**

1. магистральных сосудов

2. емкостных сосудов

3. обменных сосудов

**4. резистивных**

1. **УВЕЛИЧЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ МЕТАБОЛИТОВ В КРОВИ ВЛИЯЕТ НА:**

1. базальный тонус сосудов

2. нейрогенный тонус сосудов

**3. оба ответа верны**

1. **КАКОЕ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО КОЖНОГО КРОВОТОКА ЯВЛЯЕТСЯ НЕПРАВИЛЬНЫМ:**

1. гипоталамические центры играют важную роль в регуляции кожного кровотока

2. раздражение афферентных нервов кожи вызывает расширение сосудов кожи

**3. значительное понижение температуры вызывает только длительное сужение сосудов кожи**

4. накопление метаболитов оказывает значительноt влияние на тонус сосудов кожи

1. **УРОВЕНЬ ПОЧЕЧНОГО КРОВОТОКА:**

1. в меньшей степени зависит от системного АД (САД)

**2. при изменении САД в диапазоне от 80 до 200 мм рт. ст. значительно не изменяется**

3. зависит от интенсивности обменных процессов в тканях

4. на прямую зависит от количества образующейся мочи

1. **КАКОЕ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ЛЕГОЧНОГО КРОВОТОКА ЯВЛЯЕТСЯ НЕ ПРАВИЛЬНЫМ:**

1. давление в легочной артерии равно 25/8 мм рт. ст.

2. сосудистое русло легких имеет низкое сопротивление току жидкости

**3. при гипоксии легочные сосуды расширяются**

4. в капиллярах легких низкое транскапиллярное давление

5. для сосудов легких свойственна высокая степень растяжимости

1. **КАКОЙ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ФАКТОРОВ НЕ ВЛИЯЕТ НЕПОСРЕДСТВЕННО НА КОРОНАРНЫЙ КРОВОТОК:**

1. давление в аорте

2. гипоксемия

3. гиперкапния

4. ЧСС

**5. венозный приток крови к легким**

1. **УСТАНОВЛЕНО ЧТО АКТИВАЦИЯ ПАРАСИМПАТИЧЕСКИХ НЕРВНЫХ ВОЛОКОН ОКАЗЫВАЕТ ВАЗОДИЛАТАТОРНЫЙ ЭФФЕКТ:**

**1. на сосуды слюнных желез и половых органов**

2. на сосуды скелетных мышц

3. на сосуды печени, селезенки, почек, легких

4. на сосуды жировой ткани и кожи

5. все ответы верны

1. **СИМПАТИЧЕСКИЕ НЕРВНЫЕ ВОЛОКНА ОКАЗЫВАЮТ:**

1. сосудосуживающее действие во всех регионах сосудистого русла

2. сосудорасширяющее действие во всех регионах сосудистого русла

3. сосудосуживающее действие только на сосуды скелетной мускулатуры

4. сосудосуживающее действие только на сосуды головного мозга, сердца, почек

**5. все ответы не верны**

1. **ОТ ТОНУСА ГЛАДКИХ МЫШЦ СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ ЗАВИСИТ:**

1. объемная скорость кровотока в сосуде

2. давление крови в сосуде

3. сопротивление кровотоку

4. радиус сосуда

**5. все ответы верны**

1. **НАЛИЧИЕ БАЗАЛЬНОГО ТОНУСА СОСУДОВ СВЯЗЫВАЮТ:**

1. с распространением ПД от сердца по мышечному слою сосудистой стенки

**2. с присутствием в сосудистой стенке миоцитов, обладающих свойством автоматии**

3. с тем, что сосудистая стенка обладает свойством эластичность

4. все ответы верны

1. **ПРОСВЕТ СОСУДОВ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ**

1. вазопрессина

**2. ацетилхолина**

3. серотонина

1. **ОКОНЧАТЫЕ КАПИЛЛЯРЫ РАСПОЛАГАЮТСЯ**

1. в печени, костном мозге

**2. в почках, железах внутренней секреции**

3. в мышцах, легких, жировой и соединительной тканях

1. **СПЛОШНЫЕ КАПИЛЛЯРЫ РАСПОЛАГАЮТСЯ**

**1. в мышцах, легких, жировой и соединительной тканях**

2. в почках, железах внутренней секреции

3. в печени, костном мозге

1. **НЕСПЛОШНЫЕ КАПИЛЛЯРЫ РАСПОЛАГАЮТСЯ**

**1. в печени, костном мозге**

2. в почках, железах внутренней секреции

3. в мышцах, легких, жировой и соединительной тканях

1. **КОРОНАРНЫЙ КРОВОТОК МАКСИМАЛЕН**

1. в систолу предсердий

2. в систолу желудочков

**3. в общую паузу**

1. **БАЗАЛЬНЫЙ ТОНУС СОСУДОВ - ЭТО ТОНУС, ОБУСЛОВЛЕННЫЙ......**

1. влиянием парасимпатического отдела ВНС

2. влиянием симпатического отдела ВНС

**3. автоматией гладких мышечных клеток сосудистой стенки**

1. **АДРЕНАЛИН ........ ПРОСВЕТ СОСУДОВ МОЗГА И КОРОНАРНЫХ СОСУДОВ**

1. не изменяет

2. уменьшает

**3. увеличивает**

1. **АЦЕТИЛХОЛИН ........ ПРОСВЕТ СОСУДОВ**

**1. увеличивает**

2. уменьшает

3. не изменяет

1. **ГИСТАМИН ........ ПРОСВЕТ СОСУДОВ**

1. не изменяет

2. уменьшает

**3. увеличивает**

1. **Пульсовое артериальное давление крови возрастает под влиянием всех названных ниже факторов, за исключением …**
2. увеличения ударного объема сердца
3. увеличения скорости выброса крови левым желудочком
4. увеличения общего периферического сопротивления
5. уменьшения общего периферического сопротивления
6. **уменьшения эластичности стенки аорты**
7. **Как изменяется коронарное кровообращение во время систолы?**
8. не изменяется
9. **в основном понижается**
10. повышается
11. **Эффект Остроумова-Бейлиса наиболее выражен в сосудах …**
12. печени, желудочно-кишечного тракта
13. легких, скелетных мышц
14. селезенки, поджелудочной железы
15. **почек, мозга**
16. **Увеличение жесткости аорты ведет к …**
17. росту среднего артериального давления
18. падению среднего давления
19. **росту пульсового давления**
20. росту диастолического и среднего артериального давления
21. уменьшению пульсового давления
22. **Среднее артериальное давление главным образом зависит от…**
23. сокращения крупных артерий и расслабления крупных вен
24. скорости выброса крови желудочком
25. **минутного объема кровообращения и общего периферического сопротивления**
26. средней линейной скорости тока крови в аорте
27. эластичности аортальной компрессионной камеры
28. **В каком из ответов перечислены вещества, обладающие только вазоконстрикторным эффектом?**
29. адреналин, ацетилхолин, ренин, гистамин, вазопрессин
30. норадреналин, серотонин, кислые продукты метаболизма
31. брадикинин, медуллин, простациклин, ацетилхолин
32. **норадреналин, вазопрессин, ангиотензин**
33. **В каком из ответов перечислены вещества, обладающие только вазодилататорным эффектом?**
34. ацетилхолин, серотонин, вазопрессин, ренин
35. адреналин, серотонин, гистамин
36. **ацетилхолин, простациклин, брадикинин, гистамин, медуллин, адениловые нуклеотиды, кислые продукты метаболизма**
37. ренин, кислые продукты метаболизма, ацетилхолин
38. **Как изменится артериальное давление после сужения просвета почечной артерии и удаления другой почки?**
39. не изменится
40. **повысится (включается ренин-ангиотензин-альдостероновая система)**
41. снизится в результате выраженной вазодилатации
42. снизится (включается ренин-ангиотензин-альдостероновая система)
43. **В каком из ответов правильно указаны эффекты, присущие ангиотензину II?**
44. выраженная вазодилатация, угнетение выхода из надпочечников альдостерона
45. **выраженная вазоконстрикция, стимуляция выхода из надпочечников альдостерона**
46. ангиотензин II существенно не влияет на тонус сосудов
47. ангиотензин II не относится к вазоактивным веществам
48. **Какого компонента микроциркуляторного русла не хватает среди приведенного: артериолы, прекапилляры, капилляры, венулы, лимфатические капилляры?**
49. **артериоло-венулярные анастомозы**
50. артерио-венозные анастомозы
51. артерии
52. вены
53. аорта
54. **Феномен Остроумова-Бейлиса проявляется в том, что в ответ на повышение давления крови в артериях и артериолах ...**
55. их тонус уменьшается
56. их тонус увеличивается
57. их тонус не изменяется
58. **В каком из вариантов градиента давлений кровь не будет двигаться по капилляру в указанном направлении?**
59. 30→25 мм рт.ст.
60. 35→30 мм рт.ст.
61. **25→30 мм рт.ст.**
62. 30→20 мм рт.ст.
63. **В каком из примеров пульсовое давление имеет наибольшую величину?**
64. 120/80 мм рт.ст.
65. 130/90 мм рт.ст.
66. **110/60 мм рт.ст.**
67. 140/95 мм рт.ст.
68. **Как изменится кровоснабжение мозга при интенсивной физической нагрузке?**
69. резко увеличится
70. значительно уменьшится
71. существенно не изменится
72. **изменится соответственно нагрузке**
73. **Базальный тонус сосудистой стенки - это степень ее активного напряжения …**
74. обусловленная нейрогенными и гуморальными влияниями
75. **сохраняющаяся после устранения** **нейрогенных и гормональных влияний**
76. обусловленное влиянием адреналина и норадреналина
77. обусловленная влиянием тироксина и вазопрессина
78. **Как изменится просвет сосудов уха кролика при раздражении периферического конца перерезанного на этой же стороне шейного симпатического нерва?**
79. увеличится
80. **уменьшится**
81. не изменится
82. **Какой эффект на мелкие сосуды большого круга кровообращения оказывают СО2 и лактат?**
83. **дилатационный**
84. констрикторный
85. отсутствие эффекта
86. **Как изменится просвет сосудов кожи и внутренних органов при высокой температуре окружающей среды?**
87. сосуды кожи сузятся, внутренних органов расширятся
88. сосуды кожи и внутренних органов сузятся
89. **сосуды кожи расширятся, внутренних органов сузятся**
90. сосуды кожи не изменятся, а внутренних органов расширятся
91. **Как изменится просвет сосудов внутренних органов при низкой температуре окружающей среды?**
92. уменьшится
93. увеличится
94. не изменится
95. **Коронарный кровоток характеризуется следующими свойствами:**
96. составляет около 5% минутного объема сердца
97. **все ответы правильны**
98. в определенных пределах пропорционален работе сердца
99. больше в подэндокардиальных, чем в подэпикардиальных слоях левого желудочка
100. **Какой из перечисленных факторов вызывает увеличение тканевого кровотока?**
101. **увеличение в тканях концентрации СО2**
102. уменьшение в тканях концентрации СО2
103. увеличение в тканях концентрации О2
104. уменьшение в тканях концентрации молочной кислоты
105. **Эндотелин является …**
106. аналогом простациклина
107. вазодилататорным пептидом, образуемым в эндотелии
108. **вазоконстрикторным пептидом, образуемым в эндотелии**
109. вазоконстрикторным пептидом мозгового вещества надпочечников
110. **Какой иннервации не имеет большинство сосудов?**
111. симпатической
112. трофической
113. **парасимпатической**

**ЗАНЯТИЕ №31: «Регуляция системы кровообращения. Функциональная система поддержания на оптимальном уровне величины артериального давления»**

**Вопросы для подготовки**

1. Значение регуляции величины системного артериального давления (АД).
2. Параметры, характеризующие величину АД в норме. Мониторинг АД.
3. Функциональная система поддержания АД. Ее основные элементы.
4. Афферентный отдел функциональной системы поддержания АД. Принцип функционирования барорецепторов. Основные барорецепторные зоны.
5. Понятие о гемодинамическом центре (ГДЦ). Функциональная организация ГДЦ.
6. Основные факторы, определяющие величину АД: МОК, ОПСС, ОЦК. Взаимосвязь этих параметров гемодинамики в прессорных и депрессорных реакциях.
7. Регуляция величины МОК. Нейрогуморальные механизмы регуляции нагнетательной функции сердца, интра- и экстракардиальные уровни.
8. Регуляция ОПСС. Нейрогуморальные механизмы регуляции тонуса резистивных сосудов, местный и центральный уровни.
9. Регуляция ОЦК. Нейрогуморальные механизмы регуляции состояния емкостных сосудов. Роль функции почек, ЖКТ, легких, сердца в регуляции водно-электролитного гомеостаза и объема крови в организме.
10. Значение центров промежуточного и конечного мозга в регуляции АД.

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:**

1. Изобразить изменения давления на протяжении большого круга кровообращения. Укажите системообразующий фактор функциональной системы регуляции уровня артериального давления (АД).
2. Перечислить виды рецепторов, входящих в состав следящей системы функциональной системы регуляции уровня АД.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Укажите основные морфологические структуры аппарата регуляции функциональной системы стабилизации уровня АД.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Перечислить гемодинамические параметры, определяющие величину АД. Перечислить основные эффекторы (рабочие органы) блока исполнительных систем.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Изобразить схему ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. Перечислить основные физиологические эффекты ангиотензина II и их влияние на уровень АД.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Укажите роль сосудов микроциркуляторного русла в регуляции АД

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Объясните происхождение тонов Короткова.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Дайте определение понятия артериального пульса. Перечислите характеристики пульса.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Роль АДГ в регуляции уровня АД.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Изобразить схему функциональной системы регуляции уровня АД.

**Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Работа №1 Функциональная проба для изучения сердечно - сосудистой системы.**

Цель работы: исследовать функциональное состояние сердца и сосудов.

Объект исследования: человек

Материалы и оборудование: тонометр, метроном, часы

Методика: Трехступенчатая проба С.П.Летунова проводится в 3 этапа:

На первом этапе - осуществляется 20 приседаний за 30 секунд (классическая проба Мартине).

На втором этапе - испытуемый бежит на месте в максимальном темпе в течение 15 секунд.

На третьем этапе - бег на месте проводится в течение 3 минут (из расчета 180 шагов в минуту по метроному).

Примечание: последний этап функциональной пробы начинать не ранее, чем через 4-5 минут полной нормализации показателей кровообращения.

До начала физической нагрузки, сразу же после неё и через 1,2,3,5 минут проводится подсчет показателей

1. пульс;
2. систолическое артериальное давление (САД);
3. диастолическое артериальное давление (ДАД);
4. ударный объём крови (УОК)
5. минутный объём кровотока (МОК)

(4 показатель вычисляется по формуле Старра):

**УОК = 90,97 + 0,54 • ПД — 0,57 • ДД — 0,61 • В,**

где УОК — ударный объем крови, мл; ПД — пульсовое давление (разность между систолическим и диастолическим давлением), мм рт. ст.; ДД — диастолическое давление, мм рт. ст.; В — возраст, годы.

В норме УОК в покое — 70-80 мл, а при нагрузке — 140- 170 мл.

Более точный расчет производится по формуле

УОК = (90,97 + 0,54ПД – 0,57ДД – 0,61В)хf

где f - согласующий коэффициент, дополнительно учитывающий ЧСС (частоту сердечных сокращений)

При ЧСС от 60 до 90 в мин и пульсовом артериальном давлении от 25 до 49 мм рт.ст. f равен 1,64; при пульсовом артериальном давлении от 50 до 74 мм рт.ст. f равен 1,75; при пульсовом артериальном давлении от 75 до 100 мм рт.ст. f равен 1,4;  
При ЧСС от 91 до 130 в мин f равен 1,0.

МОК (сердечный выброс) рассчитывается по формуле:

**МОК=УОК\*ЧСС\*мин-1**

(6 показатель вычисляется по формуле Савицкого):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **В покое** | | | **После нагрузки** | | | **1 мин** | | | **2 мин** | | | **3 мин** | | | **5 мин** | | | |
|  | 1  этап | 2  этап | 3  этап | 1  этап | 2  этап | 3  этап | 1  этап | 2  этап | 3  этап | 1  этап | 2  этап | 3  этап | 1  этап | 2  этап | 3  этап | 1  этап | 2  этап | 3  этап |
| **Пульс** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **САД** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ДАД** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **УОК** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **МОК** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Трактовка полученных данных:

Первый этап - предусматривает характер реакции на умеренную физическую нагрузку;

Второй этап - выявляет способность аппарата кровообращения к скоростной нагрузке;

Третий этап - характеризует выносливость сердечно - сосудистой системы.

На первом этапе функциональной пробы у здоровых людей ДАД не должно увеличиваться, а САД - повышается на 10 - 15 мм. рт. ст.

На втором этапе - САД возрастает не менее, чем на 30 - 35 мм.рт.ст.

На третьем этапе - 40 - 45 мм.рт.ст. Частота пульса должна быть не более 120 ударов в минуту.

Если при функциональных пробах отмечается повышение ДАД и более выраженная тахикардия, такая реакция характерна - для определенных нарушений в системе кровообращения либо может быть связана с полным отсутствием тренированности организма. Различают несколько типов реакций (Калюжина, 1963) по изменениям МОК при функциональных пробах.

1. Благоприятная реакция (20 приседаний за 30 секунд если МОК повышается не более чем на 30% и к 3-ей минуте отдыха возвращается

2. Дезрегуляторная реакция - если МОК повышается более чем на 30% и не возвращается к норме через 3-5 минут.

3. Условно неблагоприятная, если МОК повышается на 10%, но через 3-5 минут падает ниже нормы (обычно это бывает если МОК повышается за счет ЧСС, а не УОК).

4. Безусловно неблагоприятная - если МОК падает сразу после нагрузки.

ВЫВОД

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Работа №2Ортостатическая проба**

Цель: зарегистрировать и объяснить влияние изменения положения тела в пространстве на параметры гемодинамики.

Объект исследования: человек

Методика: В положении лежа у испытуемого несколько раз с минутными промежутками измеряется артериальное давление и сосчитывают пульс. Затем предлагают испытуемому сесть и сейчас же, а затем в конце каждой минуты измеряют артериальное давление и сосчитывают пульс. То же проделывают в положении стоя (3 минуты). Испытуемого снова укладывают на кушетку, измеряют АД и частоту пульса через 1, 2, 3, 5 минуты. Манжетка аппарата для измерения АД во время исследования ' остается на руке: воздух при каждом измерении следует выпускать из манжетки полностью.

Результаты заносятся в таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | лёжа | | | | сидя | | | | стоя | | | лёжа | | | |
| 1м | 2м | 3м | 5м | 1м | 2м | 3м | 5м | 1м | 2м | 3м | 1м | 2м | 3м | 5м |
| Пульс |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| САД |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ДАД |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| УОК |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| МОК |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

В норме колебания артериального давления при изменении положения тела не должны превышать 1-15 мм. рт. ст. и частоты пульса - 10 ударов в минуту.

ВЫВОД

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Работа №3 Изменение артериального давления при холодовом воздействии**

Цель: зарегистрировать и объяснить изменения параметров гемодинамики при раздражении рецепторов кожи

Объект исследования: человек

Оборудование: сфигмоманометр, термометр, емкость с водой, лед,

секундомер.

Ход работы: в течение нескольких минут до стабилизации показаний у испытуемого измеряют артериальное давление. Подсчитывают пульс. Затем кисть другой руки испытуемого погружают в холодную воду (0ºС) на 1 минуту. Через 30 и 60 секунд после этого измеряют АД и подсчитывают пульс. Делают измерение до тех пор, пока все измеримые величины не вернутся к исходному уровню. По полученным результатам заполняют таблицу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **В покое** | **30 с** | **1 мин** | **1 мин 30 с** |
| **Пульс** |  |  |  |  |
| **САД** |  |  |  |  |
| **ДАД** |  |  |  |  |
| **УОК** |  |  |  |  |
| **МОК** |  |  |  |  |

Формулировка выводов:

1. Нарисуйте схему регуляции параметров гемодинамики;

2. Укажите роль сопряженных и собственных рефлексов, регулирующих деятельность системы кровообращения.

ВЫВОД

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Работа №4. Рефлекс, вызываемый раздражением каротидного синуса (рефлекс с сосудистых рефлексогенных зон)**

Цель: зарегистрировать и объяснить изменения параметров гемодинамики при раздражении каротидного синуса.

Объект исследования: человек

Оборудование: секундомер, таблица №1 (топография каротидного синуса)

Ход paботы: Исследование выполняется двумя студентами. Испытуемый лежит на спине, полностью расслабившись. Нащупывают пульсацию общей сонной артерии и находят каротидный синус на уровне верхнего края щитовидного хряща. Подсчитывают пульс на лучевой артерии, измеряют АД. В месте бифуркации общей сонной артерии прижимают её к позвонкам, на 2 секунды.

Подсчитывают пульс после пережатия (за 15 секунд). Измеряют АД. Отмечают характер изменения пульса, АД.

Результат заносится в таблицу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Пульс за 15 с | ЧСС | САД | ДАД |
| Покой |  |  |  |  |
| воздействие |  |  |  |  |

Формулировка выводов:

1. Нарисуйте схему влияний на сердце с синокаротидной рефлексогенной зоны.
2. Объясните участие этой зоны в регуляции сердечной деятельности.

ВЫВОД

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Вопросы тестовых заданий:**

1. ВОЛНЫ ПЕРВОГО ПОРЯДКА НА КРИВОЙ КРОВЯНОГО ДАВЛЕНИЯ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННОЙ ПО СПОСОБУ ЛЮДВИГА, СВЯЗАНЫ

1. с фазами дыхания

**2. с работой сердца**

3. с тонусом вазомоторного центра

1. ВОЛНЫ ВТОРОГО ПОРЯДКА НА КРИВОЙ КРОВЯНОГО ДАВЛЕНИЯ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННОЙ ПО СПОСОБУ ЛЮДВИГА, СВЯЗАНЫ

1. с работой сердца

**2. с фазами дыхания**

3. с тонусом вазомоторного центра

1. КАКОЙ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ФАКТОРОВ В НАИМЕНЬШЕЙ СТЕПЕНИ ВЛИЯЕТ НА ВЕЛИЧИНУ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ:

1. МОК

2. периферическое сопротивление сосудов

3. вязкость крови

4. ОЦК

**5. линейная скорость кровотока в пальцевой артерии**

1. ВЕЛИЧИНА АД С ВОЗРАСТОМ:

1. Падает

**2. Увеличивается**

3. Остается неизменной

1. ПРИ ПЕРЕХОДЕ ЧЕЛОВЕКА ИЗ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ В ВЕРТИКАЛЬНОЕ:

1. ЧСС практически не изменяется

**2. ударный объем сердца может снижаться до 30% от исходной величины**

3. повышается систолическое и диастолическое давление

4. все ответы верны

1. В РЕГУЛЯЦИИ УРОВНЯ АД УЧАСТВУЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ОТДЕЛЫ ЦНС:

1. Промежуточный мозг

2. Спинной мозг

3. Древняя, старая, новая кора

**4. Все ответы верны**

1. ПРИ ПОВЫШЕНИИ АД, КОЛИЧЕСТВО ИМПУЛЬСОВ В АФФЕРЕНТНЫХ НЕРВАХ ОТ ДУГИ АОРТЫ И СИНОКАРАТИДНЫХ ЗОН:

1. Не меняется

**2. Возрастает**

3. Уменьшается

1. НА СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГЕМОДИНАМИКИ НЕ ВЛИЯЕТ ИНКРЕТОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:

1. легких

**2. хрящевой ткани**

3. почек

4. желез внутренней секреции

5. сердца

1. КАКАЯ ИЗ МАНИПУЛЯЦИЙ ПРИВЕДЕТ К ПОВЫШЕНИЮ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ:

1. одновременное пережатие внутренней и наружной сонных артерий

**2. пережатие общих сонных артерий**

3. пережатие плечевой артерии

4. пережатие затылочной артерии

5. все ответы неверны

1. СТИМУЛЯЦИЯ ХЕМОРЕЦЕПТОРОВ КАРОТИДНОГО СИНУСА ВЫЗЫВАЕТ:

1. гипертензию и тахикардию

2. вазоконстрикцию

3. учащение дыхания

**4. все ответы верны**

1. БЛОКАДА СИМПАТИЧЕСКИХ ГАНГЛИЕВ (С ПРИМЕНЕНИЕМ ГАНГЛИОБЛОКАТОРОВ) ПРИВОДИТ К:

1. уменьшению ОПСС

2. возможности возникновения ортостатического коллапса

3. падению тонуса артериол

**4. все ответы верны**

1. РЕФЛЕКТОРНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ:

1. рецепторы растяжения аорты

2. хеморецепторы каротидного синуса

3. барорецепторы каротидного синуса

4. проприорецепторы скелетных мышц

**5. все ответы верны**

1. РАЗДРАЖЕНИЕ БАРОРЕЦЕПТОРОВ АОРТЫ И ОБЩЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ ВЫЗЫВАЕТ РЕФЛЕКСЫ

**1. депрессорные**

2. прессорные

1. РАЗДРАЖЕНИЕ МЕХАНОРЕЦЕПТОРОВ БИФУРКАЦИИ ЛЕГОЧНОГО СТВОЛА ВЫЗЫВАЕТ РЕФЛЕКСЫ

**1. депрессорные**

2. прессорные

1. В КАКИХ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ОТДЕЛОВ ЦНС МОГУТ НАХОДИТСЯ НЕЙРОНЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В РЕГУЛЯЦИИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ:

1. в спинном мозге

2. лимбической системе

3. коре больших полушарий

**4. все ответы верны**

5. все ответы не верны

1. СТИМУЛЯЦИЯ БАРОРЕЦЕПТОРОВ КАРОТИДНОГО СИНУСА ВЫЗЫВАЕТ:

1. гипертензию и брадикардию

2. гипертензию и тахикардию

**3. гипотонию и брадикардию**

4. гипотонию и тахикардию

5. все ответы не верны

1. АКТИВАЦИЯ РЕНИН-АНГИОТЕНЗИН-АЛЬДОСТЕРОНОВОЙ СИСТЕМЫ ПРИВОДИТ К:

1. повышению ОПСС

2. задержка Na+ и воды в организме

3. усиленному выделению катехоламинов симпатическими постганглионарными волокнами

4. повышению уровня АД

**5. все ответы верны**

1. БАРОРЕЦЕПТОРЫ СОСУДИСТЫХ РЕФЛЕКСОГЕННЫХ ЗОН ЧУВСТВИТЕЛЬНЫ

1. к изменениями давления в артериолах

2. к изменениями давления в капиллярах малого круга кровообращения

**3. к растяжению стенок дуги аорты и синокаротидной зоны**

4. к изменению давления крови в мелких венах

1. ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР РЕГУЛИРУЕТ:

1. интенсивность капиллярного кровотока в жизненно важных органах

**2. деятельность сердца, как элемента системы кровообращения в целях стабилизации системных параметров кровообращения (МОК и АД)**

3. состояние магистральных сосудов

4. все ответы верны

1. ВЕЛИЧИНА АД ОТРАЖАЕТ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ:

1. Сердца

2. Резистивных сосудов

3. Емкостных сосудов

**4. Все ответы верны**

1. ВЕЛИЧИНА АД ВЛИЯЕТ НА:

1. Процессы фильтрации воды в тканевых капиллярах

2. Тонус резистивных сосудов

3. Интенсивность регионального кровотока

**4. Все ответы верны**

1. ПРИ СНИЖЕНИИ АД, КОЛИЧЕСТВО ИМПУЛЬСОВ В АФФЕРЕНТНЫХ НЕРВАХ ОТ ДУГИ АОРТЫ И СИНОКАРОТИДНЫХ ЗОН:

**1. Уменьшается**

2. Не меняется

3. Возрастает

4. увеличивается

1. НА СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГЕМОДИНАМИКИ ВЛИЯЕТ ИНКРЕТОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:

1. сердца

2. мозгового вещества надпочечников

3. почек

4. желез внутренней секреции

**5. все ответы верны**

1. Как изменяется давление крови в различных отделах сосудистого русла от аорты до полых вен?
2. остается постоянным на протяжении всей сосудистой системы
3. **снижается на протяжении всей сосудистой системы**
4. снижается до уровня капилляров, затем повышается
5. повышается до уровня капилляров, затем снижается
6. Какой эффект будет наблюдаться при раздражении прессорного отдела сосудодвигательного центра?
7. расширение артерий, снижение артериального давления, угнетение работы сердца
8. не будет изменений тонуса сосудов, артериального давления и работы сердца
9. **сужение артерий, подъем артериального давления, стимуляция работы сердца**
10. На каком уровне ветвления сосудистого русла происходит наиболее выраженное падение кровяного давления?
11. **артериол**
12. артерий
13. вен
14. капилляров
15. Какой эффект на тонус сосудов оказывает представитель простагландинов - простациклин?
16. вазоконстрикцию
17. отсутствие эффекта
18. **вазодилатацию**
19. эффект Остроумова-Бейлиса
20. При каком давлении крови исчезают тоны при измерении артериального давления методом Короткова?
21. **при диастолическом**
22. при систолическом
23. при пульсовом
24. Какое давление можно измерить пальпаторным методом?
25. диастолическое
26. систолическое и диастолическое
27. **систолическое**
28. пульсовое
29. Как изменится артериальное давление при раздражении периферического конца перерезанного блуждающего нерва?
30. повысится
31. не изменится
32. **резко понизится**
33. плавно повысится
34. Как изменится артериальное давление при раздражении центрального конца перерезанного депрессорного нерва?
35. повысится
36. не изменится
37. плавно понизится
38. **резко понизится**
39. Как изменится артериальное давление при раздражении периферического конца перерезанного депрессорного нерва?
40. **не изменится**
41. повысится
42. понизится
43. резко снизится
44. Какие из перечисленных факторов обладают сосудорасширяющим эффектом?
45. вазопрессин, ангиотензин II
46. норадреналин, ангиотензин I
47. **простациклин, оксид азота**
48. ренин, тироксин
49. Чему в норме равно среднее динамическое давление?
50. 45-50 мм рт. ст.
51. **70-110 мм рт. ст.**
52. 120-125 мм рт. ст.
53. 110-120 мм рт. ст.
54. Чему равно систолическое/диастолическое давление в легочной артерии в обычных условиях?
55. 120/80 мм рт.ст
56. 80/40 мм рт.ст.
57. **25/10 мм рт.ст.**
58. 150/100 мм рт.ст.
59. Какой гуморальный фактор оказывает более выраженный вазоконстрикторный эффект?
60. адреналин
61. их эффект одинаков
62. **норадреналин**
63. Чем обусловлены волны третьего порядка при прямой регистрации артериального давления?
64. периодическим изменением силы и частоты сердечных сокращений
65. дыхательными движениями грудной клетки
66. **периодическим изменением тонуса сосудодвигательного центра**
67. всеми указанными факторами
68. Уменьшение тонуса блуждающего нерва и повышение активности симпатического при росте давления в полых венах называется…
69. **рефлексом Бейнбриджа**
70. рефлексом Гольца
71. Чем обусловленно увеличение минутного объема крови при физической нагрузке у тренированного человека?
72. преимущественно увеличением частоты сердечных сокращений
73. **преимущественно увеличением систолического объема крови**
74. Чем обусловленно увеличение минутного объема крови при физической нагрузке у нетренированного человека?

**1. преимущественно увеличением частоты сердечных сокращений**

2. преимущественно увеличением систолического объема крови

1. За счет какого рефлекса, не используя медикаменты, можно временно снизить частоту сердечных сокращений?
2. Гольца
3. **Данини-Ашнера**
4. Анрепа
5. Старлинга
6. От каких факторов НЕ зависит эффективность системы кровообращения?
7. **постоянная линейная скорость течения крови**
8. возможность многократного изменения регионарного и системного кровообращения
9. свойства самой крови
10. оптимальное регулирование
11. Блокада каких рецепторов может исключить влияние на сердце симпатических нервов?
12. холинорецепторы
13. рецепторы тиреоидных гормонов
14. гистаминовые рецепторы
15. простагландиновые рецепторы
16. **адренорецепторы**
17. Каким образом изменится сила и частота сокращений сердца при понижении кровяного давления в сосудистой системе большого круга кровообращения?
18. **частота и сила сокращений увеличатся**
19. не изменяется
20. частота уменьшится, а сила увеличится
21. частота увеличится, а сила уменьшится
22. частота и сила сокращений уменьшатся
23. Какой рефлекс обеспечивает возникновение брадикардии и увеличение объема селезенки при повышении давления крови в легочном стволе?
24. рефлекс Бейнбриджа
25. **рефлекс Парина**
26. рефлекс Ашнера
27. рефлекс Гольца
28. рефлекс Геринга-Брейера
29. Какие факторы НЕ обусловливают величину артериального давления у человека?
30. работа сердца
31. газообмен в легких
32. тонус сосудов
33. **скорость распространения пульсовой волны**
34. объем циркулирующей крови
35. Какие варианты результатов измерения кровяного давления у здорового человека наиболее возможны после интенсивной физической нагрузки?
36. 120\80 мм рт ст
37. 110\70
38. 160\100
39. **170\80**
40. Какую функцию НЕ выполняет эндотелий кровеносных сосудов?
41. обеспечение обменных процессов между кровью и тканями
42. синтез биологически активных веществ
43. **обеспечение электромеханического сопряжения в** **гладкомышечных клетках**
44. опосредование влияния химических факторов из крови на гладкомышечные клетки сосудов
45. *К*акие эффекты вызывает ангиотензин-II при действии на систему кровообращения ?
46. вазодилатация
47. **вазоконстрикция**
48. расслабление сосудистой стенки
49. снижение кровяного давления

**Занятие №32. Рубежный контроль №7 по модулю «Физиология системы кровообращения»**

Iэтап: Аттестация практических навыков:

1. Регистрация и анализ ЭКГ
2. Измерение артериального давления (АД) способом Короткова.
3. Методика определения артериального пульса.

IIэтап: тестирование;

III этап: устный ответ по вопросам модуля,

**Критерии оценки знаний студентов**

«**Удовлетворительно**» - студент знает материал дисциплины на уровне воспроизведения. Дает определения основных понятий и воспроизводит константный материал.

«**Хорошо**» - студент владеет константным и понятийным материалом дисциплины, способен использовать полученные знания для ответов на проблемные вопросы и решения ситуационных задач.

«**Отлично**» - студент владеет константным и понятийным материалом дисциплины, способен использовать полученные на дисциплине знания для решения ситуационных задач. Дает развернутые ответы на проблемные вопросы, используя знания смежных дисциплин.

Полученные положительные оценки за третий этап существенно повышают рейтинг студента в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе дисциплины

**Вопросы для подготовки к семинару №3:**

1. Кровообращение, общий план строения, биологическое значение. Кровообращение, как компонент различных функциональных систем, определяющих гомеостаз.
2. Свойства сердечной мышцы. Морфофункциональная характеристика проводящей системы сердца. Автоматия сердца. Современные представления о субстрате, природе и градиенте автоматии.
3. Морфофункциональная характеристика рабочего миокарда. Возбуждение в кардиомиоците. Соотношение ПД возбудимости и сокращения сердечной мышцы.
4. Кардиоцикл. Его структура, состояние клапанного аппарата, изменения объема и давления крови в разные фазы кардиоцикла. Минутный и систолический объем крови.
5. Регуляция сердечной деятельности (миогенная, гуморальная, рефлекторная). Рефлексогенные зоны сердца и сосудов. Собственные и сопряженные рефлексы.
6. Основные законы гемодинамики, их применение для анализа движения крови по сосудам. Изменение давления, линейной и объемной скорости тока крови, суммарного просвета в различных отделах сосудистого русла. Уравнение Пуазейля, закон Ома, закон Лапласа.
7. Функциональная классификация кровеносных сосудов. Понятие о сосудистом тонусе.
8. Регуляция сосудистого тонуса (миогенная, гуморальная, рефлекторная).
9. Функциональная система поддержания на постоянном уровне величины артериального давления.
10. Особенности кровообращения в миокарде, мозге, почках, легких, печени и других регионах. Механизмы регуляции регионарного кровообращения.
11. Морфофункциональная характеристика основных компонентов микроциркуляторного русла. Механизмы транскапиллярного обмена веществ гидрофильных и липофильных.
12. Лимфатическая система, функции лимфы. Механизмы регуляции лимфообразования и лимфооттока.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ (ПЕРВОМУ ЭТАПУ) РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ

**Регистрация и анализ ЭКГ.**

**Вопросы для рассмотрения**.

1. Знать определение понятия ЭКГ.
2. Знать расположение электродов при регистрации ЭКГ в двенадцати отведениях.
3. Уметь перечислить элементы ЭКГ (зубцы, сегменты, интервалы) и дать определения этих элементов ЭКГ.
4. Уметь объяснить происхождение зубцов ЭКГ.
5. Уметь определять временные и амплитудные характеристики зубцов ЭКГ.
6. Знать электрические процессы, происходящие в проводящей системе сердца во время регистрации сегмента и интервала PQ и их временную характеристику.
7. Знать электрические процессы, происходящие в сердце в момент формирования комплекса QRS.
8. Иметь представление об электрической систоле.
9. Уметь определять частоту сердечных сокращений по ЭКГ.
10. Знать свойства проводящей системы сердца и рабочего миокарда, которые можно оценить по ЭКГ.

**Перечень константного материала по ЭКГ**

**1. ЭКГ** – это запись изменений разности электрических потенциалов сердца с поверхности тела, графически отражающая электрические процессы в проводящей системе сердца и рабочем миокарде.

****

**Рис. 1.** расположение электродов при регистрации ЭКГ в стандартных и грудных отведениях

**2. Расположение электродов при записи ЭКГ (смотри рисунок 1)**

**В стандартных отведениях**.

*Первое отведение:*

левая рука – правая рука

*Второе отведение*

правая рука – левая нога

*Третье отведение*

левая рука – левая нога

**Усиленные однополюсные от конечности:**

aVL – активный электрод на левой руке

aVR – активный электрод на правой руке

aVF – активный электрод на левой ноге

**В грудных отведениях (активный электрод помещают)**

V1 – в четвертом межреберье по правому краю грудины

V2 – в четвертом межреберье по левому краю грудины

V3 – по середине между второй и четвертой позициями

V4 –в пятом межреберье по левой среднеключичной линии

V5 –на том же уровне по левой переднеподмышечной линии

V6 – на том же уровне по левой среднеподмышечной линии

Грудные однополюсные отведения характеризуют ЭДС сердца в горизонтальной плоскости.

**3. Элементы ЭКГ (смотри рисунок №2)**:

на ЭКГ различают

1. **изоэлектрическую линию** (изолиния) – горизонтальные участки электрокардиограммы.
2. **положительные зубцы** – подъем и спад кривой ЭКГ над изолинией. К положительным зубцам относятся – P, R, T.
3. **отрицательные зубцы** – спад и подъем кривой ЭКГ ниже изолинии. К отрицательным зубцам относятся - Q, S.
4. **сегмент** – участок изолинии между двумя зубцами:

- сегмент PQ – участок изолинии между зубцами P и Q

- сегмент ST – участок изолинии между зубцами S и T

- сегмент ТР – участок изолинии между зубцами Т и Р.

1. **интервал** – совокупность зубца и сегмента или сегмента и зубца.

- интервал PQ – начинается от начала зубца Р и заканчивается началом зубца Q, т.е. включает в себя зубец Р и сегмент РQ. Продолжительность от 0,12 до 0,20 секунды.

- интервал ST – начинается от конца зубца S и заканчивается окончанием зубца Т, т.е. включает в себя сегмент S T и зубец Т.

Различают **желудочковый комплекс QRST (соответствует электрической систоле)**. Его продолжительность рассчитывают от начала зубца Q до окончания зубца Т. В электрической систоле комплекс QRS отражает деполяризацию миокарда желудочков, а зубец T отражает реполяризацию миокарда желудочков.



**Рис. №2**. Основные элементы ЭКГ.

**4. Изоэлектрическая линия** регистрируется во время отсутствия разности потенциалов в сердце (нет возбужденных участков миокарда или миокард предсердий или желудочков полностью охвачен возбуждением).

**5. Зубец Р** отражает процесс деполяризации предсердий, восходящая часть зубца отражает деполяризацию правого предсердия, нисходящая часть отражает деполяризацию левого предсердия. Процесс реполяризации предсердий на ЭКГ обычно не отражен, так как он по времени наслаивается на процесс деполяризации желудочков (комплекс QRS). Продолжительность зубца не превышает 0,1 секунды, его амплитуда 0,15 – 0,25 мВ.

**6. Зубец Q** обусловлен началом деполяризации межжелудочковой перегородки, амплитуда зубца не превышает ¼ зубца R в этом же отведении, а его продолжительность 0,03 секунды.

**7. Зубец R** отражает процесс дальнейшего распространения возбуждения по миокарду левого и правого желудочка и его выход на наружные слои миокарда в области верхушки сердца. Амплитуда не превышает в стандартных отведениях 2мВ.

**8. Зубец S** отражает процесс распространения волны возбуждения в наружных слоях миокарда желудочков у основания сердца. Амплитуда зубца S колеблется в больших пределах в разных электрокардиографических отведениях, но не превышает 2 мВ. В стандартных отведениях амплитуда зубца S не превышает 1/3 зубца R.

**9. Зубец Т** отражает процесс быстрой конечной реполяризации миокарда желудочков. Амплитуда зубца Т не превышает 0,5 – 0,6 мВ в стандартных отведениях (не превышает ½ зубца R), продолжительность 0,16 – 0,24 секунды.

**10.** Иногда за зубцом Т через 0,02 – 0,04 секунды после его окончания следует **зубец U:** он непостоянен, имеет малую амплитуду. Генез этого зубца остается невыясненным, предполагают, что он является отражением следового потенциала в фазу повышенной возбудимости миокарда

**11. Сегмент РQ** отражает возбуждение атриовентрикулярного узла. Величина разности потенциалов, отражающая возбуждение атриовентрикулярного узла (АВУ) очень мала, поэтому на ЭКГ записывается сегмент РQ. Длительность сегмент РQ составляет 0,1 ± 0,02 секунды и соответствует длительности атриовентрикулярной задержки.

**12. Интервал РQ** (смотри рис. 2) отражает время распространения возбуждения по предсердиям и атриовентрикулярному узлу. Длительность интервала РQ колеблется от 0,12 до 0,20 секунды. У здорового человека длительность интервала РQ обратно пропорционально зависит от ЧСС.

**13. Сегмент SТ** (смотри рис. 2) соответствует периоду полного охвата возбуждением обоих желудочков, когда разность потенциалов между участками сердечной мышцы отсутствует или очень мала. Поэтому сегмент SТ расположен на изолинии и его смещение вверх или вниз от изолинии не превышает 0,05 мВ.

**14. Определение амплитуды зубцов.**

Для определения амплитуды зубца на ЭКГ необходимо измерить его высоту в миллиметрах (расстояние от изолинии до пика зубца). Высота калибровочного сигнала в 1мВ равна 10мм, поэтому 1мм высоты зубца соответствует 0,1мВ его амплитуды и амплитуда зубца рассчитывается по формуле:

Амплитуда зубца (мВ) = высота зубца (мм) х 0,1

**15. Этапы расчета ЧСС (частоты сердечных сокращений) по ЭКГ**.

1. Определить среднее расстояние интервала RR в мм. Для этого определить сумму величин пяти последовательных интервалов RR и поделить полученную величину на 5.
2. Рассчитать среднюю продолжительность сердечного цикла, которая соответствует средней длительности интервала RR в секундах. При скорости записи ЭКГ 50 мм/с расстояние в 1мм на ЭКГ соответствует 0,02 секунды, поэтому средняя продолжительность сердечного цикла рассчитывается по формуле:

Средняя продолжительность сердечного цикла = Среднее расстояние интервала RR (мм) х 0,02с/мм.

1. ЧСС рассчитывается по формуле:

ЧСС = 60 секунд / средняя продолжительность сердечного цикла.

**16. По ЭКГ можно оценить**:

- локализацию водителя ритма (автоматия)

- ход и скорость проведения возбуждения в предсердиях, АВУ, пучке Гиса и волокнах Пуркинье. По предсердиям скорость проведения составляет до 1м/с, в АВУ 0,02 – 0,05м/с, пучок Гиса и волокна Пуркинье до 4м/с.

**Измерение артериального давления (АД) способом Короткова. Оценка полученных результатов.**

**Вопросы для рассмотрения**

1. Определение понятия АД.
2. Значение поддержания АД на нормальном уровне.
3. Параметры гемодинамики, определяющие величину АД.
4. Характеристика видов АД: систолическое (САД), диастолическое (ДАД), пульсовое (ПД), среднее (СрАД).
5. Факторы, влияющие на величину САД, ДАД, ПД и среднего давления.
6. Методы прямого измерения АД.
7. Метод косвенного измерения АД способом Короткова:

- выбор манжетки,

- правила наложения манжетки

- скорость снижения давления в манжетке.

1. Тоны Короткова и их происхождение.
2. Фазы тонов Короткова.
3. Сравнение полученных результатов с нормой.

**Перечень константного материала.**

1. Артериальное давление – трансмуральное давление в артериях.
2. Величины АД в норме (смотри таблицу 1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТАБЛИЦА 1. Классификация уровня АД** | | |
| Категория | Систолическое | Диастолическое |
| Оптимальное  Нормальное  Высокое нормальное | <120  <130  130-139 | <80  <85  85-89 |
| Примечание: если систолическое и диастолическое АД находятся в разных категориях, присваивается более высокая категория  АД находятся в разных катего- | | |

1. Значение поддержания АД на нормальном уровне:

– обеспечение эффективного движения крови по сосудам, обеспечивающее кровоснабжение жизненно важных органов (головной мозг, почки, сердце)

- обеспечивает эффективную регуляцию регионарного кровотока без изменения величины системного артериального давления (быстрое увеличение МОК и перераспределение кровотока).

- создание оптимального уровня гидростатического давления крови в сосудах микроциркуляторного русла для транскапиллярного обмена водорастворимых веществ.

**3. Параметры гемодинамики, определяющие величину АД:**

- минутный объем крови (МОК)

- общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС)

- объем циркулирующей крови (ОЦК)

**4. Характеристика видов АД и факторы, влияющие на их величину:**

- систолическое артериальное давление (САД) – максимальное давление крови на стенки артерий в систолу. Зависит напрямую от ударного объема крови и характеризует нагнетательную функцию сердца (левого желудочка). Косвенно зависит от ОПСС и ОЦК.

- диастолическое артериальное давление (ДАД) – минимальное давление крови на стенки артерий в диастолу (вне изгнания крови из сердца в сосуды). Напрямую характеризует тонус артериол и косвенно от ОЦК и МОК.

- пульсовое давление – это разность между систолическим и диастолическим давлением. Напрямую характеризует нагнетательную функцию и косвенно ОПСС и ОЦК.

- среднее артериальное давление – это сумма диастолического давления и 1/3 пульсового давления. Среднее давление напрямую характеризует ОПСС и косвенно МОК и ОЦК.

**5. Методы измерения АД**

- прямой (кровавый)

- непрямые (косвенные)

Прямой способ связан с введением канюли соединенной с манометром в артерию и непосредственной регистрацией величины АД.

Непрямые методы предполагают измерение давление воздуха в манжете, накладываемой на конечность и оценку величины АД (косвенно) по появление или исчезновению пульсовых колебаний артерий (способ Рива-Роччи), а также по фазам тонов Короткова (способ Короткова).

1. **Методика измерения АД способом Короткова.**

1. **Обстановка**. АД следует измерять в тихой, спокойной и удобной обстановке при комфортной температуре. Следует избегать внешних воздействий, которые могут увеличить вариабельность АД или помешать аускультации. При использовании ртутного сфигмоманометра мениск ртутного столбика должен находиться на уровне глаз проводящего измерения. Пациент должен сидеть на стуле с прямой спинкой рядом со столом. Для измерения АД в положении стоя используется стойка с регулируемой высотой и поддерживающей поверхностью для руки и тонометра. Высота стола и стойки должны быть такими, чтобы середина ман­жеты, наложенной на плечо пациента, находилась на уровне сердца пациента, т.е. приблизительно на уровне 4-го межреберья в положении сидя. Отклонение положения се­редины манжетки от уровня сердца может привести к ложному изменению АД на 0,8 мм рт. ст. на каждый 1 см (завышению АД при положении манжетки ниже уровня сердца и занижению АД — выше уровня сердца). Опора спины на спинку стула и руки на поддерживающую поверхность исключает повышение АД из-за изометрического сокращения мышц.

1. **Подготовка к измерению и продолжительность отдыха.**

АД следует измерять через 1-2 ч после приема пищи. В течение 1 ч до измерения пациенту не следует курить и употреблять кофе. На пациенте не должно быть тугой, давящей одежды. Рука, на которой будет производиться измерение АД, должна быть обнажена. Пациент должен сидеть, опираясь на спинку стула, с расслабленными, не скрещенными ногами. Объясните пациенту процедуру измерения и предупредите, что на все вопросы вы ответите после. Не рекомендуется разговаривать во время измерения, так как это может повлиять на АД. Измерение АД должно произво­диться после не менее 5-минутного отдыха.

1. **Размер манжетки.**

Ширина манжетки должна охваты­вать не менее 40% окружности плеча и не менее 80% его длины. АД измеряют на правой руке или руке с более высо­ким уровнем АД (при заболеваниях, при которых наблюдается существенная разница между правой и левой рукой па­циента более низкое АД, как правило, регистрируется на левой руке). Использование узкой или короткой манжетки приводит к существенному ложному завышению АД.

1. **Положение манжетки.**

Определите пальпаторно пульсацию плечевой артерии на уровне середины плеча. Середина баллона манжетки должна находиться точно над пальпиру­емой артерией. Нижний край манжеты должен быть на 2,5 см выше локтевой ямки. Между манжетой и поверхностью плеча должен проходить палец.

1. **Определение максимального уровня нагнетания воздуха в манжету.**

Необходимо для точного определения систолического АД при минимальном дискомфорте для пациента, избежания "аускультативного провала". Определить пульсацию лучевой артерии, характер и ритм пульса. При выраженных нарушениях ритма (мерца­тельной аритмии) систолическое АД может варьировать от сокращения к сокращению, поэтому для более точного оп­ределения его уровня следует произвести дополнительное измерение.

Продолжая пальпировать лучевую артерию, быстро накачать воздух в манжету до 60 мм рт. ст., затем нагнетать по 10 мм рт. ст. до исчезновения пульсации.

Сдувать воздух из манжеты со скоростью 2 мм рт. ст. в секунду. Регистрируется АД, при котором вновь появляется пульс. Полностью выпустить воздух из манжетки. Для определения максимального нагнетания воздуха в манжету величину систолического АД, определенного пальпаторно, увеличивают на 30 мм рт. ст.

1. **Положение стетоскопа.**

Пальпаторно определяют точку максимальной пульсации плечевой артерии, которая обыч­но располагается сразу над локтевой ямкой на внутренней поверхности плеча. Мембрана стетоскопа должна полно­стью плотно прилегать к поверхности плеча. Следует избе­гать слишком сильного давления стетоскопом, так как оно может вызвать дополнительную компрессию плечевой арте­рии. Рекомендуется использовать низкочастотную мембра­ну. Головка стетоскопа не должна касаться манжетки или трубок, так как звук от соприкосновения с ними может на­рушить восприятие тонов Короткова.

1. **Накачивание и сдувание манжетки.**

Нагнетание воздуха в манжетку до максимального уровня (см. п. 5) производится быстро. Медленное нагнетание воздуха в манжету приводит к нарушению венозного оттока, усилению болевых ощуще­ний и "смазыванию" звука. Воздух из манжетки выпускают со скоростью 2 мм рт. ст. в секунду до появления тонов. Короткова, затем — со скоростью 2 мм рт. ст. от удара к удару. При плохой слышимости следует быстро выпустить воздух из манжетки, проверить положение стетоскопа и повторить процедуру. Медленное выпускание воздуха позволяет опре­делить систолическое и диастолическое АД по началу фаз Короткова (см табл. 2). Точность определения АД зависит от скорости декомпрессии: чем выше скорость декомпрессии, тем ниже точность измерения.

1. **Систолическое АД.**

Значение систолического АД опре­деляют при появлении I фазы тонов Короткова по ближай­шему делению шкалы (2 мм рт. ст.). При появлении I фазы между двумя минимальными делениями систолическим считают АД, соответствующее более высокому уровню. При выраженных нарушениях ритма необходимо дополнитель­ное измерение АД.

|  |  |
| --- | --- |
| **ТАБЛИЦА 2. Фазы тонов Короткова** | |
| I фаза | АД, при котором слышны постоянные тоны. Интенсивность звука постепенно нарастает по мере сдувания манжетки. Первый из по крайней мере двух последовательных тонов определяется как систолическое АД |
| II фаза | Появление шума и "шуршащего" звука при дальнейшем сдувании манжетки |
| III фаза | Период, во время которого звук напоминает хруст и нарастает по интенсивности |
| IV фаза | Соответствует резкому приглушению, появлению мягкого "дующего" звука. Эта фаза может быть использована для определения диастолического АД при слышимости тонов до нулевого деления |
| V фаза | Характеризуется исчезновением последнего тона и соответствует уровню диастолического АД |

1. **Диастолическое АД.**

Уровень, при котором слышен по­следний отчетливый тон, соответствует диастолическому АД. При продолжении тонов Короткова до очень низких значений или до О регистрируется уровень АД, соответству­ющий началу IV фазы. Отсутствие V фазы тонов Короткова может наблюдаться у детей, при беременности, состояниях, сопровождающихся высоким сердечным выбросом. Если диастолическое АД выше 90 мм рт. ст., аускультацию следу­ет продолжать на протяжении 40 мм рт. ст., в других случа­ях - на протяжении 10-20 мм рт.ст. после исчезновения последнего тона. Соблюдение этого правила позволит избе­жать определения ложно повышенного диастолического АД при возобновлении тонов после аускультативного провала.

1. **Повторные измерения.**

Повторные измерения АД про­изводятся через 1-2 мин после полного стравливания возду­ха из манжетки. Уровень АД может колебаться от минуты к минуте. Среднее значение двух и более измерений, выпол­ненных на одной руке, точнее отражает уровень АД, чем однократное измерение.

**Методика определения артериального пульса.**

**Вопросы для рассмотрения**

1. Определение понятия артериального пульса.

2. Места пальпации пульса.

3. Правила пальпации пульса.

4. Характеристики пульса и их оценка.

**Перечень константного материала.**

**1. Артериальный пульс -** пульс это ритмические колебания стенки артерии, обусловленные изменением диаметра аорты из-за изменения притока крови в нее в разные фазы сердечного цикла.

**2. Правила пальпации пульса и места его пальпации**

Пальпацию пульса осуществляют на одной из артерий расположенных поверхностно, а под ней должна быть плотная поверхность. Доступность пальпации должна быть на значительном протяжении артерии. Всем этим условиям отвечают лучевая артерия, височная, артерия тыла стопы и т.д. Для правильного исследования пульса врач должен взять руку пациента так, чтобы 2ой, 3-ий, 4-ый пальцы находились на артерии в области нижней части лучевой кости, а большой палец с противоположной стороны, поддерживая предплечье. Рука пациента должна быть на уровне сердца.

**3.Характеристики пульса и оценка полученных результатов:**

Исследование артериального пульса дает возможность получить важные сведения о работе сердца и состоянии кровообращения. Это исследование проводится в определенном порядке. Вначале нужно убедиться, что пульс одинаково хорошо прощупывается на обеих руках. Для этого пальпируют одновременно обе лучевые артерии и сравнивают величину пульсовых волн на правой и левой руке (в норме она одинакова).

Величина пульсовых волн на одной руке может оказаться меньше, чем на другой, и тогда говорят о различном пульсе (pulsus differens). Он наблюдается при односторонних аномалиях строения или расположения артерии на периферии, ее сужении, сдавлении опухолью, рубцами etc. Различный пульс будет возникать не только при изменении лучевой артерии, но и при аналогичных изменениях вышерасположенных артерий - плечевой, подключичной, при сдавлении крупных артериальных стволов у больных с аневризмой аорты, опухолью средостения, загрудинным зобом, резким увеличением левого предсердия. При этом может наблюдаться и запаздывание меньшей по величине пульсовой волны.

При различном пульсе дальнейшее его исследование проводится на той руке, где пульсовые волны прощупываются лучше. Определяются следующие свойства пульса: ритм, частота, напряжение, наполнение, величина и форма.

**Ритм**. У здорового человека сокращение сердца и пульсовые волны следуют друг за другом через равные промежутки времени, то есть пульс ритмичен (**pulsus regularis**).

При расстройствах сердечного ритма пульсовые волны следуют через неодинаковые промежутки времени и пульс становится неритмичным (**pulsus irregularis**). Исследуя пульс, можно обнаружить выпадение отдельных пульсовых волн или их преждевременное появление, что характерно для экстрасистолии, а также выявить полную или мерцательную аритмию, когда пульсовые волны идут через разные по продолжительности отрезки времени.

*По ритмичности пульсовых колебаний можно судить о деятельности водителя ритма (автоматии) сердца.*

**Частота**. Частота пульса в нормальных условиях соответствует частоте сердечных сокращений и равна 60-80 сокр/мин. При тахикардии увеличивается число пульсовых волн в минуту, появляется частый пульс (pulsus frequens); при брадикардии пульс становится редким (pulsus rarus).

Частоту пульса подсчитывают в течение 1 мин. Если пульс неритмичен, помимо подсчета его частоты следует определить, соответствует ли число пульсовых волн числу сердечных сокращений. При частых неритмичных сокращениях сердца отдельные систолы левого желудочка могут быть настолько слабыми, что изгнания в аорту крови совсем не последует, либо ее поступит так мало, что пульсовая волна не достигнет периферических артерий. Разность между числом сердечных сокращений и пульсовых волн, подсчитанная в течение минуты, называется дефицитом пульса, а сам пульс - дефицитным (**pulsus deficiens)**. Чем больше дефицит пульса, тем неблагоприятнее это сказывается на кровообращении.

**Напряжение**. *Для определения этой характеристики нужно положить три пальца на лучевую артерию, затем проксимальным пальцем постепенно сдавливать артерию до тех пор, пока дистальный палец не перестанет ощущать пульсацию сосуда. В зависимости от того, какую силу надо затратить на сдавление артерии и судят о напряжении пульса. Различают твердый пульс и мягкий.* Это свойство пульса зависит от величины систолического артериального давления. Чем выше давление, тем труднее сжать артерию, - такой пульс называется напряженным, или твердым (**pulsus durus**). При низком давлении артерия сжимается легко - пульс мягкий (**pulsus mollis**). *Напряжение пульса увеличивается при повышении артериального давления, атеросклерозе; снижается при падении артериального давления и падении сократительной способности миокарда. По этой характеристике пульса можно судить о нагнетательной функции сердца, состоянии стенки артерий, объеме циркулирующей крови.*

**Наполнение**. *Для определения наполнения необходимо проксимальным пальцем сдавить артерию, чтобы прекратить доступ крови к дистальному участку, а затем быстро прекратить сдавление. В результате дистальный палец ощутит максимальное наполнение артерии кровью. Наполнение позволяет оценить нагнетательную функцию сердца и ОЦК.* Наполнение пульса отражает наполнение исследуемой артерии кровью, обусловленное в свою очередь тем количеством крови, которое выбрасывается в систолу в артериальную систему и вызывает колебание объема артерии. Оно зависит от величины ударного объема, от общего количества крови в организме и ее распределения. При нормальном ударном объеме крови и достаточном кровенаполнении артерии ощущается полный пульс (**pulsus plenus**). При нарушении кровообращения, кровопотере наполнение пульса уменьшается; такой пульс называется пустым (**pulsus vacuus**).

**Величина**. Величина пульса, то есть величина пульсового толчка, - понятие, объединяющее такие его свойства, как наполнение и напряжение. Она зависит от степени расширения артерии во время систолы и от ее спадения в момент диастолы. Это в свою очередь зависит от наполнения пульса, величины колебания артериального давления в систолу и диастолу и способности артериальной стенки к эластическому расширению. При увеличении ударного объема крови, большом колебании давления в артерии, а также при снижении тонуса артериальной стенки величина пульсовых волн возрастает. Такой пульс называется большим (**pulsus magnus**). На сфигмограмме большой пульс характеризуется высокой амплитудой пульсовых колебаний, поэтому его еще называют высоким пульсом (**pulsus altus**). Большой, высокий пульс наблюдается при недостаточности клапана аорты, при тиреотоксикозе, когда величина пульсовых волн возрастает за счет большой разницы между систолическим и диастолическим артериальным давлением; он может появляться при лихорадке в связи со снижением тонуса артериальной стенки.

Уменьшение ударного объема, малая амплитуда колебания давления в систолу и диастолу, повышение тонуса стенки артерии приводят к уменьшению величины пульсовых волн - пульс становится малым (**pulsus parvus**). Малый пульс наблюдается при малом или медленном поступлении крови в артериальную систему; при сужении устья аорты или левого венозного отверстия, тахикардии, острой сердечной недостаточности. Иногда (при шоке, острой сердечной недостаточности, массивной кровопотере) величина пульсовых волн может быть настолько незначительной, что они едва определяются; такой пульс получил название нитевидного (**pulsus filiformis**).

В нормальных условиях пульс ритмичен и высота пульсовых волн одинакова, пульс равномерный (**pulsus alqualis**). При расстройствах сердечного ритма, когда сокращения сердца следуют через неравные промежутки времени, величина пульсовых волн становится различной. Такой пульс называется неравномерным (**pulsus inaequalis**). В редких случаях при ритмичном пульсе определяется чередование больших и малых пульсовых волн. Это так называемый перемежающийся пульс (**pulsus alternans**). Механизм его до конца не ясен. Полагают, что он связан с чередованием различных по силе сердечных сокращений. Обычно перемежающийся пульс наблюдается при тяжелом поражении миокарда.

**Форма**. Форма пульса зависит от скорости изменения давления в артериальной системе в течение систолы и диастолы. Если во время систолы в аорту выбрасывается много крови и давление в ней быстро возрастает (а в диастолу оно так же быстро падает), будет наблюдаться быстрое расширение и спадение стенки артерии. Такой пульс называется скорым (**pulsus celer**), или подскакивающим (**pulsus saliens**). На сфигмограмме скорый пульс характеризуется более крутым, чем в норме, подъемом анакроты и таким резким снижением катакроты. Скорый пульс появляется при недостаточности клапана аорты, поскольку при этом пороке увеличивается ударный объем крови и повышается систолическое давление. В диастолу за счет возврата крови в левый желудочек давление быстро падает. При этом пульс бывает не только скорым, но и высоким (**pulsus celer et altus**). В меньшей степени скорый пульс наблюдается при тиреотоксикозе, нервном возбуждении etc.

Противоположен скорому медленный пульс (**pulsus tardus**), связанный с медленным повышением давления в артериальной системе и малым его колебанием в течение сердечного цикла. Медленный пульс характерен для сужения устья аорты, так как при этом затрудняется изгнание крови из левого желудочка, и давление в аорте повышается медленно. Величина пульсовых волн при этом пороке уменьшается, поэтому пульс будет не только медленным, но и малым (**pulsus tardus et parvus**).

Помимо перечисленных свойств артериального пульса, наблюдаются и другие его изменения. Иногда в период снижения пульсовой волны определяется как бы вторая дополнительная волна. Она связана с увеличением дикротической волны, которая в норме не прощупывается и лишь определяется на сфигмограмме. При понижении тонуса периферических артерий (лихорадка, инфекционные заболевания) дикротическая волна возрастает и улавливается при пальпации. Такой пульс называется дикротическим (**pulsus dicroticus**). Выявление дикротической волны требует определенного навыка.

Выделяют еще парадоксальный пульс (**pulsus paradoxus**). Особенности его заключаются в уменьшении пульсовых волн во время вдоха. Он появляется при сращении листков перикарда за счет сдавления крупных вен и уменьшения кровенаполнения сердца во время вдоха.

Закончив исследование пульса на лучевой артерии, его изучают на других сосудах: височных, сонных, бедренных, подколенных артериях, артериях тыла стопы etc. Исследовать пульс на различных артериях особенно необходимо при подозрении на их поражения (при облитерирующем эндартериите, атеросклерозе, тромбозах сосудов).

Бедренная артерия хорошо прощупывается в паховой области, легче - при выпрямленном бедре с небольшим поворотом его кнаружи. Пульс подколенной артерии прощупывается в подколенной ямке в положении больного лежа на животе. Задняя большеберцовая артерия пальпируется в мыщелковом желобке за внутренней лодыжкой; артерии тыла стопы прощупываются на тыльной поверхности стопы, в проксимальной части первого межплюсневого пространства. Определение пульса последних двух артерий имеет большое значение в диагностике облитерирующего эндартериита.

Исследование пульса сонных артерий нужно проводить осторожно, поочередно, начиная с незначительного давления на артериальную стенку из-за опасности каротидного рефлекса, вследствие которого может возникать резкое замедление сердечной деятельности, вплоть до ее остановки, и значительное падение артериального давления. Клинически это проявляется головокружением, обмороком, судорогами.

Для некоторых заболеваний ССС характерна различная величина пульса на верхних и нижних конечностях. При сужении перешейка (коарктации) аорты значительно уменьшается величина пульсовых волн на нижних конечностях, тогда как на сонных артериях, артериях верхних конечностей она остается нормальной или даже увеличивается.