федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Оренбургский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО**

**КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ИММУНОЛОГИЯ**

по направлению подготовки (специальности)

31.05.02 Педиатрия

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 Педиатрия, утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

Протокол № 9 от 30.04.2021г.

Оренбург

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств по дисциплинесодержит типовые контрольно-оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, в том числе контроля самостоятельной работы обучающихся, а также для контроля сформированных в процессе изучения дисциплины результатов обучения на промежуточной аттестации в форме зачета.

Контрольно-оценочные материалы текущего контроля успеваемости распределены по темам дисциплины и сопровождаются указанием используемых форм контроля и критериев оценивания. Контрольно – оценочные материалы для промежуточной аттестации соответствуют форме промежуточной аттестации по дисциплине, определенной в учебном плане ОПОП и направлены на проверку сформированности знаний, умений и навыков по каждой компетенции, установленной в рабочей программе дисциплины.

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются **следующие компетенции:**

ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач

ПК-1 Готовность к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевани

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.**

**Оценочные материалы в рамках всей дисциплины**

*Форма контроля – реферат на одну из тем*:

1. Основные достижения иммунобиотехнологии
2. История иммунологии
3. Иммунологические аспекты трансплантологии
4. Методы изучения цитокинов
5. Методы изучения Т-клеточного иммунитета
6. Интерфероны. Природа, классификация, биологические свойства, перспективы применения.
7. Иммунологические аспекты репродукции
8. Иммунитет и опухолевый процесс.
9. Молекулярные основы межклеточных взаимодействий в иммунной системе.
10. Взаимосвязи иммунной системы с нервной и эндокринной
11. Противовирусный и противогрибковый иммунитет. Механизмы ускользания вирусов от распознавания и уничтожения иммунной системой.
12. Противобактериальный иммунитет. Механизмы ускользания бактерий от распознавания и уничтожения иммунной системой.
13. Диагностика аллергических реакций на материалы, применяемые в стоматологии
14. Лекарственная аллергия на препараты, применяемые для местной анестезии.. Этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение.
15. Анафилактический шок. Этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение.
16. Инфекции иммунной системы (кроме ВИЧ). Этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение.
17. Лимфопролиферативные заболевания. Этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение.
18. Цитокиновая терапия. Современное состояние проблемы и перспективы развития.
19. Тимические гормоны и их синтетические аналоги (препараты, механизм действия, биологические эффекты, перспективы разработки новых препаратов).
20. Препараты интерферонов и их синтетические аналоги (препараты, механизм действия, биологические эффекты, перспективы разработки новых препаратов).
21. Индукторы интерферона (препараты, механизм действия, биологические эффекты, перспективы разработки новых препаратов).
22. Первичные иммунодефициты. Этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение.
23. Препараты иммуноглобулинов (виды, механизмы действия, биологические эффекты, препараты для заместительной терапии при первичных ИДС).
24. ВИЧ-инфекция и СПИД. Этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение.
25. Бронхиальная астма. Этиология, патогенез, классификация.
26. Иммунологические аспекты трансплантологии.
27. Аллергический ринит. Этиология патогенез классификация лечение.
28. Атопический дерматит и крапивница. Этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение.
29. Ангионевротический отек (отек Квинке). Этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение.
30. Вакцинация.
31. Инсектная аллергия. Этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение.
32. Пищевая аллергия. Этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение.
33. Бронхиальная астма. Диагностика и лечение.
34. Вторичные иммунодефициты, не связанные с инфекцией. Этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение.
35. Иммунный статус, принципы и методы оценки.
36. Гиперчувствительность замедленного типа.
37. Псевдоаллергические реакции. Этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение.

**Оценочные материалы в рамках модуля дисциплины**

**Модуль 1 Общая иммунология**

*Форма контроля - тестирование*

1.Молекулы HLA-Iкласса присутствуют на мембранах:

1. исключительно В-лимфоцитов

2. исключительноТ-лимфоцитов

3. всех ядросодержащих клетках организма

4. исключительно эритроцитов

5. исключительно тромбоцитов

2.Молекулы HLA-IIкласса обнаруживаются на мембранах:

1. дендритных клеток

2. Т-лимфоцитов

3. В-лимфоцитов

4. макрофагов

5. нейтрофилов

3.Первой клеткой, вступающей во взаимодействие с антигеном является:

1. Т-лимфоцит

2. макрофаг

3. В-лимфоцит

4. эозонофил

5. плазматическая клетка

4.Объектом распознавания для антигенраспознающего рецептора Тh(CD4)- лимфоцита:

1. антиген чужеродный

2. МНС-II

3. комплекс МНС-Iс антигеном

4. комплексМНС-IIс антигеном

5.МНС-I

5.Объектом распознавания для антигенраспознающего рецептора Тc(CD8)-лимфоцита:

1. антиген чужеродный

2. МНС-II

3. комплекс МНС-Iс антигеном

4. комплексМНС-IIс антигеном

5. МНС-I

6.Для В-лимфоцитовконечным этапом дифференцировки является:

1. пре-В-лимфоцит

2. плазматическая клетка

3. полипотентная клетка

4. поздняя про-В-клетка

5. незрелаяВ-клетка

7. Лимфопоэз В-лимфоцитовсостоит из такой последовательности событий:

1. клетка-предшественник→ранняяпро-В-клетка→поздняяпро-В-клетка→большаяпре-В-клетка→малаяпре-В-клетка→незрелаяВ-клетка→зрелая неимуннаяВ-клетка

2. клетка-предшественник→ поздняя про-В-клетка→ большая пре-В-клетка → незрелая В-клетка

3. клетка-предшественник→ незрелаяВ-клетка

4. большая пре-В-клетка→малаяпре-В-клетка→зрелая неимуннаяВ-клетка 5. Ранняяпро-В-клетка→клетка-предшественник→поздняяпро-В-клетка→большаяпре-В-клетка→малаяпре-В-клетка→незрелаяВ-клетка→ зрелая неимуннаяВ-клетка

8. Перечислите важнейшие функции макрофагов:

1. синтез монокинов

2. фагоцитоз

3. процессинг антигенов

4. синтез ферментов

5. выработка иммунноглобулинов

9.Th1-лимфоцитыпродуцируют:

1. ИЛ-2,y-ИФНи лимфотоксин

2. ИЛ-4, ИЛ-5, ИЛ-6, ИЛ-10.

3. ИЛ-1

4. гистамин

5. иммуноглобулины

10. Физиологическая инволюция тимуса начинается:

1. с 10 лет

2. с 1 года

3. с 30 лет

4. с 50 лет

5. с 40 лет

11. Антигенраспознающие рецепторы экспрессируются на мембране:

1. Т-лимфоцитов

2. эозинофилов

3. В-лимфоцитов

4. нейтрофилов

5. тимоцитов

12. Клон лимфоцитов – это:

1. потомство одной клетки, отличающееся по специфичности рецепторов

2. группа всех лимфоцитов

3. потомство разных клеток

4. группа лейкоцитов

5. группа лимфоцитов, находящихся в тимусе

13.Назовите основное свойство NK-клетки:

1. антителонезависимый лизис клеток мишеней

2. распознавание антигенов

3. выработка иммуноглобулинов

4. синтез гистамина

5. участие в лимфопоэзе

14. Мишенями для естественных киллеров являются

1. грамположительные микробы

2. аллергены

3. трансформированные (инфицированные вирусом, опухолевые) и быстро пролиферирующие клетки

4. В-лимфоциты

5. Т-лимфоциты

15.Функциональное назначение центральных органов иммунной системы:

1. синтез иммуноглобулинов

2. актигеннезависимая дифференцировка лимфоцитов

3. антигензависимая дифференцировка лимфоцитов

4. пролиферация клонов лимфоцитов, распознавших антиген

5. синтез компонентов системы комплемента

16. К дендритным клеткам относятся:

1. клетки Лангерганса

2. тромбоциты

3. тимоциты

4. пре-В-клетки

5. про-В-клетки

17. Плазматическая клетка происходит из:

1. В-лимфоцита

2. Т-лимфоцита

3. макрофага

4. эозинофила

5. эритроцитов

18. Развитие В-лимфоцитовв эмбриональном периоде происходит:

1. в печени

2. в селезѐнке

3. в лимфатических узлах

4. в тимусе

5. в миндалинах

19. Молекула СД 4 является маркѐром:

1. зрелых В-лимфоцитов

2. Т-хелперов

3. нейтрофнлов

4. цитотоксических лимфоцитов

5. В-лимфоцитов

20. Характеристика нейтрофилов:

1. диаметр 15-25мкм, ядро овальное, почкообразное, наличие гранул в цитоплазме

2. диаметр7-9мкм, с круглым бобовидным ядром, с узкой цитоплазмой

3. диаметр10-12мкм, бедная цитоплазмой, содержит гранулы

4. диаметр 7-9мкм, с сегментированным ядром, в цитоплазме содержатся гранулы

5. диаметр 15-25 мкм, с сегментированным ядром, в цитоплазме содержатся гранулы

**Модуль 2Клиническая иммунология**

*Форма контроля - тестирование*

1.Клетками-мишенями при атопической бронхиальной астме являются

1. эритроциты

2. тучные клетки

3. гепатоциты

4. моноциты

5. лимфоциты

2.Одним из частых клинических проявлений атопической аллергии являются

1. образование туберкулом

2. поллинозы

3. сыпь при кори

4. гломерулонефриты

5. васкулиты при системной красной волчанке

3. Что характерно для атопии

1. образование мелкодисперсных иммунных комплексов

2. активация Т-киллеров

3. избыточный синтез цитофильныхIgE

4. активация Thl

5. недостаточность фагоцитарной системы

4.Клиническими примерами атопической аллергии является

1. крапивница

2. контактный дерматит

3. сыпь при кори

4. образование гранулем

5. васкулиты при системной красной волчанке

5.Следующие клетки участвуют в реакциях ГЗТ

1. В-лимфоциты

2. Плазматические клетки

3. Тh2

4. нейтрофилы

5. макрофаги

6.В основе патогенеза положительной туберкулиновой пробы лежит

1. активация комплемента по классическому пути

2. активация комплемента по альтернативному пути

3. активация Th1 и макрофагов

4. активация Тh2 и синтез цитофильных иммуноглобулинов

5. отложение и накопление циркулирующих иммунных комплексов

7.Реакции ГЗТ проходят с участием

1. В-лимфоцитов

2. Тh2

3. нейтрофилов

4. макрофагов

5. эозинофилов

8.Количество NK-клеток определяется с помощью моноклональных антител

1. CD2

2. CD3

3. CD8

4. CD16

5. CD30

9.Снижение количества Т-хелперов (СД4-клеток) является ведущим патогенетическим механизмом в развитии

1. СКВ

2. симпатического офтальмита

3. ревматизма

4. СПИДа

5. крапивницы

10.Принципиальным изменением иммунограммы при СПИДе является

1. снижение количества В-лимфоцитов

2. снижение концентрации сывороточных Ig

3. снижение количества NK-клеток

4. снижение количества Т-хелперов

5. снижение количества макрофагов

11. Важнейшим звеном в патогенезе иммунодефицита при стрессе является выделение

1. инсулина

2. тиреотропного гормона

3. АКТГ и кортикостероидных гормонов

4. эстрогенов

5. гонадотропного гормона

12.Туберкулиновая проба (проба Манту) представляет собой пример реакции

1. атопии

2. ГЗТ

3. цитотоксических реакций

4. анафилаксии

5. иммунокомплексной патологии

13. Синтез каких иммуноглобулинов повышен у больных с атопической бронхиальной астмой

1. IgM

2. IgA

3. IgE

4. IgGl,

5. IgD

14.Для диагностики атопической аллергии используют тест дегрануляпии

1. В-лимфоцитов

2. Т-киллеров

3. базофилов

4. NК-клеток

5. Тh2

15.Примером поливалентной вакцины является

1. АКДС

2. БЦЖ

3. вакцина против полиомиелита

4. вакцина против кори

5. антирабическая вакцина

16.Для усиления иммуногенного действия вакцин в качестве адьюванта чаще всегоиспользуют

1. кортикостероиды

2. витамины

3. антигистаминные препараты

4. гидроокись алюминия

5. антибиотики

17.Частота какого HLA-ангигена увеличена при многих аутоиммунных заболеваниях

1. HLA-B7

2. HLA-B35

3. HLA-B5

4. HLA-B12

5. HLA-B8

18. В патогенезе СПИДа главную роль играет

1. повышение продукции интерферонов

2. избирательное поражение вирусом Т-киллеров

3. увеличение общего содержания Т-лимфоцитов

4. снижение общего количества В-лимфоцитов

5. избирательное поражение вирусом Т-хелперов

19.Тяжелая комбинированная иммунологическая недостаточность (ТКИД) является примером

1. первичного иммунодефицита Т- системы иммунитета

2. первичного иммунодефицита В - системы иммунитета

3. комбинированного иммунодефицита Т- и В-систем

4. дефицита системы комплемента

5. дефицита фагоцитарной системы

20.Для лечения тяжелой комбинированной иммунологической недостаточности(ТКИД) применяется

1. стимуляция Т-системы иммунитета

2. стимуляция В-системы иммунитета

3. антибактериальная терапия

4. пересадка тимуса в едином блоке с грудиной

5. пересадка тимуса

**Оценочные материалы по каждой теме дисциплины**

**Модуль 1** Общая иммунология

**Тема 1**Иммунология. Учение об иммунитете. Антигены. Антитела.

**Формы текущего контроляуспеваемости**

1. Тестирование
2. Контроль выполнения заданий в рабочих тетрадях
3. Устный опрос
4. Контроль выполнения практических заданий

**Тестирование**

1. Какой вид иммунитета является естественно приобретенным?

1. после введения иммунных сывороток

2. постинфекционный

3. поствакцинальный

4. после введения иммуноглобулинов

2.Какой вид иммунитета является искусственно приобретенным?

1. после введения иммунных сывороток

2. постинфекционный

3. видовой

4. трансплацентарный

3. Какой вид иммунитета является активным?

1. после введения иммунных сывороток

2. поствакцинальный

3. трансплацентарный

4. после введения иммуноглобулинов

4. Какой вид иммунитета является пассивным?

1. после введения иммунных сывороток

2. поствакцинальный

3. трансплацентарный

4. видовой

5. В основе какого вида иммунитета лежит ареактивность клеток макрооганизма?

1. естественно приобретенный, активный

2. искусственный, активный

3. искусственный, пассивный

4. наследственный, видовой

6. Какими свойствами обладают полноценные антигены?

1. низкомолекулярные полисахариды

2. обладают иммуногенностью

3. не обладают специфичностью

4. липиды

7. Что такое гаптены?

1. низкомолекулярные вещества

2. микробная клетка

3. полноценный антиген

4. высокомолекулярные белки

8. Какие из перечисленных химических веществ являются полноценными антигенами?

1. полисахариды микробов

2. микроэлемент

3. глюкоза

4. липид

9. Назовите синонимы термина «антигенная детерминанта»:

1. биотоп

2. паратоп

3. эписома

4. эпитоп

10. Тимуснезависимые антигены вызывают иммунный ответ при участии:

1. нейтрофилов

2. Т-лимфоцитов

3. эозинофилов

4. В-лимфоцитов

11. Тимусзависимые антигены вызывают иммунный ответ при участии:

1. нейтрофилов

2. Т-лимфоцитов

3. эозинофилов

4. В-лимфоцитов

12. Какой антиген чаще всего входят в структуру бактериальной клетки?

1. О

2. Н

3. К

4. HLA-антигены

13. Какие антигены относятся к группе лейкоцитарных АГ?

1. АВО

2. Rh

3. HLA

4. О-антигены

14. Укажите клетки, не имеющие антигенов гистосовместимости:

1. эритроциты

2. гепатоциты

3. тромбоциты

4. лимфоциты

15. Главной клеткой иммунной системы является.

1.макрофаг

2. полипотеитная стволовая клетка

3.дендритная клетка

4. лимфоцит

16. Киммунокомпетентным клеткам относятся:

1. Т-лимфоциты

2. В-лимфоциты

3. макрофаги

4. НК-клетки

17. К центральным органам иммунной системы относятся:

1. красный костный мозг

2. лимфатические узлы

3. тимус

4. селезенка

18.К периферическим органам иммунной системы относятся:

1. тимус

2. лимфатические узлы

3. селезенка

4. кровь

19. Стерильный иммунитет представляет собой:

1. иммунитет после инфекционного заболевания при условии полного освобождение макроорганизма от возбудителей

2. иммунтет после инфекционного заболевания при условии наличия в макроорганизме возбудителей

3. иммунтет после инфекционного заболевания, [вызванного простейшими](http://topuch.ru/izmereniya-visokih-tokov-i-napryajenij/index.html)

20.Нестерильный иммунитет представляет собой:

1. иммунтет после инфекционного заболевания при условии полного освобождение макроорганизма от возбудителей.

2. иммунтет после инфекционного заболевания при условии наличия в макроорганизме возбудителей

3. иммунтет после инфекционного заболевания, вызванного простейшим

21.Для иммуноглобулина класса G справедливы следующие положения:

1. является мономером, имеет 2 антигенсвязывающих центра

2. легко проходит через плацентарный барьер

3. обеспечивает нейтрализацию, опсонизацию и маркирование антигена

4. пентамер, который имеет 10 антигенсвязывающих центров

22. Для иммуноглобулина класса М справедливы следующие положения:

1. самая крупная молекула из всех Ig

2. пентамер, который имеет 10 антигенсвязывающих центров

3. на его долю приходится около 5–10 % всех сывороточных Ig

4. филогенетически – наиболее древний иммуноглобулин

23. Для иммуноглобулина класса А характерны следующие признаки:

1. пентамер, который имеет 10 антигенсвязывающих центров

2. существует в сывороточной и секреторной формах

3. не проходит через плацентарный барьер существует в форме мономера, с 2 антигенсвязываюшими центрами и в полимерной форме в виде ди- или тримера

4. препятствует адгезии микробов на эпителиальных клетках и генерализации инфекции в пределах слизистых

24. Для иммуноглобулина класса Е справедливы следующие положения:

1. это мономер, который имеет 2 антигенсвязывающих центра;

2. содержание в сыворотке крови – примерно 0,00025 г/л

3. пентамер, который имеет 10 антигенсвязывающих центров

4. обладает выраженной цитофильностью – тропностью к тучным клеткам и базофилам

25. Для иммуноглобулин класса D характерны следующие признаки:

1. не проходит через плацентарный барьер

2.имеет молекулярную массу 160 кДа

3. является мономером

4. называют также реагином

26. При первичном иммунном ответе первыми появляются:

1. IgA

2.IgM

3.IgE

4. IgG

27. При первичном иммунном ответе:

1. вырабатываются только Ig М

2. вырабатываются только Ig G

3. вырабатываются сначала Ig М, а затем Ig G

4. вырабатываются только Ig А

28. Какой из иммуноглобулинов имеет субклассы?

1.IgM

2.IgD

3.IgG.

4.IgE

29.Какой из иммуноглобулинов способен проходить через плаценту?

1.IgM

2.IgD

3.IgG.

4.IgE

Самостоятельная работа во внеучебное время

Заполнить таблицу по видам иммунитета.

|  |  |
| --- | --- |
| Вид иммунитета | Примеры |
| Активный приобретенный естественный |  |
| Пассивный приобретенный естественный |  |
| Активный приобретенный искусственный |  |
| Пассивно приобретенный искусственный |  |
| Стерильный |  |
| Нестерильный |  |

Вопросы для самоподготовки:

1. Предмет и задачи иммунологии.

2. Строение иммунной системы. Функции центральных и периферических органов.

3. Популяции иммунокомпетентных клеток. Их фенотипические и функциональные отличия.

4. Иммунитет. Определение понятия.

5. Виды иммунитета по происхождению и условию формирования.

6. Антигены. Определение. Свойства. Химическая природа. Материальная основа специфичности.

7. Виды антигенов по степени чужеродности.

8. Антигенная структура бактериальной клетки. Виды антигенов по специфичности.

9. Механизм реакции агглютинации для определения вида и типа микроба.

10. Механизм реакции иммунофлуоресценции.

11. Строение иммуноглобулинов.

12. Антигензависимые и антигеннезависимые свойства антител.

13. Характеристика различных классов иммуноглобулинов. Секреторные IgА. Строение, роль в формировании местного иммунитета.

14. Реакция агглютинации и ее разновидности.

15. Реакция преципитации.

16. Использование антител в серологической диагностике инфекционных заболеваний.

17. Определение классов иммуноглобулинов. Реакция преципитации по Манчини.

Работа №1

ЦЕЛЬ: Поставить и учесть реакции агглютинации для определения типа микроба.

ЗАДАЧА: В бактериологическую лабораторию доставлены испражнения больного с предположительным диагнозом: «Дизентерия». Выделена чистая культура бактерий, которая по морфологическим, ферментативным и антигенным свойствам идентифицирована как дизентерийная палочка вида Флекснера. С помощью монорецепторных сывороток определите тип выделенной культуры, поставив РА на стекле.

МЕТОДИКА

Перед началом работы студенты подробно изучают методику постановки реакции агглютинации на стекле, необходимые ингредиенты и проводят исследование.

Протокол исследования:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результат | Ингредиенты реакции | | |
| Сыворотка Флекснератип I + чистая культура бактерий | Сыворотка Флекснератип 2 + чистая культура бактерий | Физиологический раствор + чистая культура бактерий |
| «+» - агглютинация  «-» - отсутствие агглютинации |  |  |  |

Вывод:(Ответить на вопросы: 1. К какому серовару относится культура дизентерийной палочки? 2. Зачем нужно определять серовар возбудителя?).

Работа №2

ЦЕЛЬ: Учесть результаты РИФ в экспресс диагностике холеры

ЗАДАЧА. В пограничном районе зарегистрированы 5 случаев острой кишечной инфекции (ОКИ). Возникло подозрение, что источником заражения послужила вода из местной речки. Были взяты пробы воды и исследованы с помощью непрямой РИФ с целью обнаружения одного из особо опасных возбудителей ОКИ – холерного вибриона. Оцените результаты реакции, заполните протокол и сделайте вывод.

МЕТОДИКА

Студенты изучают схемы двух вариантов РИФ, зарисовывают в тетрадь результаты РИФ с обозначением.

Протокол исследования

|  |  |
| --- | --- |
| Исследуемый материал | Результаты микроскопии (рисунок) |
|  |  |

Вывод: (Ответить на вопросы: Обнаружен ли в пробе воды холерный вибрион? В чем преимущество непрямой РИФ перед прямой?).

Работа №3

ЦЕЛЬ: Овладеть методикой учета и оценки результатов реакции агглютинации для определения антител в сыворотке крови больного.

ЗАДАЧА. В инфекционной больнице в течение 10 дней находится на стационарном лечении больной П. с предполагаемым диагнозом «Брюшной тиф»?, «Паратиф А?». Выделить чистую культуру бактерий не представляется возможным. У больного была взята кровь для поиска специфических антител с помощью реакции агглютинации (реакции Видаля). Оцените результаты проведенного исследования. Сделайте вывод.

МЕТОДИКА

Учитывается результат демонстрационной реакции агглютинации с двумя диагностикумами. В каждой пробирке – диагностикум и сыворотка больного в определенном разведении. В контрольных пробирках реакция отрицательная – осадок при встряхивании поднимается в виде «змейки» и равномерно распределяется. При положительной реакции – жидкость в пробирке прозрачная, осадок в виде хлопьев. Положительную реакция отмечают знаком «+», отрицательную – знаком « - ».

Протокол исследования:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диагностикумы | Разведение сыворотки больного | | | | |
| 1/100 | 1/200 | 1/400 | 1/800 | 1/1600 |
| Паратифозный А |  |  |  |  |  |
| Брюшнотифозный |  |  |  |  |  |

Вывод: (ответить на вопросы: 1. Какой диагноз подтвердился? Почему? 2. Почему реакция агглютинации происходит с обоими диагностикумами?).

Работа №4

ЦЕЛЬ: Изучить механизм реакции преципитации для определения классов Ig (по Манчини).

МЕТОДИКА

Зарисуйте чашку с результатами определения класса иммуноглобулина. Сделайте необходимые обозначения.

Работа №5

ЦЕЛЬ: Изучить механизм и овладеть методикой учета и оценки результатов реакции Кумбса.

ЗАДАЧА. Для диагностики вероятной резус-несовместимости матери и плода кровь двух беременных женщин (А. и Н.) была исследована на наличие антител к Rh-фактору. Для этого была поставлена реакция Кумбса. Оцените результаты реакции, заполните протокол и сделайте вывод.

МЕТОДИКА

При положительном результате дно лунки покрывает красный хлопьевидный осадок (склеившиеся эритроциты), при отрицательной реакции на дне лунки виден красный компактный осадок из несклеившихся эритроцитов.

Протокол исследования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Исследуемая сыворотка | Разведение сыворотки | | | |
| 1/32 | 1/64 | 1/128 | K |
| Пациентка А. |  |  |  |  |
| Пациентка Н. |  |  |  |  |

Вывод: (Ответить на вопросы: У какой из обследуемых беременных женщин возможен резус-конфликт? Почему для обнаружения антител использовали реакцию Кумбса?)

**Модуль 1** Общая иммунология

**Тема 2** Применение иммунологических реакций

в лабораторной практике

**Формы текущего контроля успеваемости**

1. Тестирование
2. Контроль выполнения заданий в рабочих тетрадях
3. Устный опрос
4. Контроль выполнения практических заданий

**Тестирование**

1. Получение моноклональных антител

1. Истощением поливалентных сывороток
2. Иммунизацией животных
3. Иммунизацией доноров
4. Гибридомной технологией
5. Всем перечисленным

2. Переключение синтеза IgM на IgG обеспечивают:

1. Т-киллеры
2. Т-хелперы
3. Макрофаги
4. Естественные киллеры
5. Гранулоциты

3. Характеристика клеточных реакций иммунитета

1. Антиген взаимодействует с антигеном
2. Антиген взаимодействует с аллергеном
3. Антиген взаимодействует с рецептором на поверхности клеток
4. Антитело взаимодействует с рецептором на поверхности клеток
5. Т-хелперы взаимодействуют с в-клетками памяти

4. Серологическими называются реакции, в которых

1. Антитела сыворотки взаимодействуют с антигеном
2. Антиген взаимодействует с аллергеном
3. Антиген взаимодействует с рецептором на поверхности клеток
4. Антитело взаимодействует с рецептором на поверхности клеток
5. Т-хелперы взаимодействуют с в-клетками памяти

5. В реакции преципитации участвуют

1. Бактериальная клетка
2. Бактериальная клетка, токсин
3. Бактериальная клетка, токсин, антитоксическая сыворотка
4. Токсин, антимикробная сыворотка, электролит
5. Токсин, антитоксическая сыворотка, электролит

6. Ингредиентами индикаторной фазы РСК являются

1. Гемолитическая сыворотка
2. Гемолитическая сыворотка, сыворотка больного
3. Комплемент, сыворотка больного
4. Иммунная диагностическая сыворотка, комплемент
5. Гемолитическая сыворотка, эритроциты

7. Для выявления неполных антител используется

1. Реакция Хеддельсона
2. Реакция Райта
3. Реакция Кумбса
4. Реакция Пирке
5. Реакция Манту

8. Реакция преципитации ставится с целью определения

1. Бактериальных клеток, экзотоксинов
2. Бактериальных клеток и классов иммуноглобулинов
3. Экзотоксинов и классов иммуноглобулинов
4. Иммуноглобулинов и эндотоксинов

9. Реакция связывания комплемента включает

1. Два ингредиента
2. Три ингредиента
3. Четыре ингредиента
4. Пять ингредиентов
5. Шесть ингредиентов

10. Иммуноферментный анализ используется для определения

1. Только антител
2. Только антигенов
3. Антител и антигенов
4. Аллергической реакции замедленного типа
5. Реакция отторжения трансплантата

11. Если при постановке рск происходит лизис эритроцитов, то реакция считается

1. Отрицательной
2. Положительной
3. Нейтральной
4. Неопределенной
5. Щелочной

12. К серологическим реакциям относятся: а) РСК (реакция связывания комплемента); б) рнга (реакция непрямой гемагглютинации); в) реакция вирусной гемагглютинации; г) реакция преципитации; д) ПЦР (полимеразно-цепная реакция). Выберите правильную комбинацию ответов:

1. б, г, д

2. а, в, г

3. б, в, д

4. а, б, г

5. в, г, д

13. В каких серологических реакциях участвует комплемент: а) преципитации; б) агглютинации; в) РСК; г) иммунного гемолиза; д) иммунофлюоресценции. Выберите правильную комбинацию ответов:

1. а, г

2. в, г

3. а, б

4. в, д

5. а, в, г

14. К реакциям преципитации относятся:

1. непрямая реакция Кумбса

2. реакция флоккуляции

3. иммуноферментный анализ

4. реакция Видаля

5. реакция по Асколи

15. Иммуноблоттинг представляет собой:

1. высокочувствительный метод диагностики инфекционных заболеваний

2. метод, основанный на сочетании электрофореза и ИФА

3. метод, основанный на сочетании двойной иммунодиффузии и РИФ

4. метод, основанный на сочетании электрофореза и РИА

5. диагностический метод при ВИЧ-инфекции

16. Реакцией непрямой (пассивной) гемагглютинации называется:

1. реакция с использованием эритроцитарных диагностикумов

2. специфическое склеиваниеи осаждение корпускулярных антигенов под действием антител в присутствии электролита

3. осаждение антигена из раствора под действием антител в присутствии электролита

17. Реакцией преципитации является:

1. специфическое склеивание и осаждение корпускулярных антигенов под действием антителв присутствии электролита

2. осаждение антигена из раствора под действием антител в присутствии электролита

3. реакция с использованием эритроцитарных диагностикумов

18. К наиболее широко применяемым в бактериологии методам серологических исследований относятся:

1. реакция преципитации;

2. реакции диффузной преципитации в геле;

3. реакция агглютинации;

4. реакция пассивной гемагглютинации;

5. иммуноферментный метод;

6. реакция связывания комплемента.

а) верно 1, 2

б) верно 4, 6

в) верно 3, 5

19. Перечислите положения, справедливые для иммуносерологической диагностики инфекционных заболеваний:

1. ретроспективность

2. абсолютная чувствительность и специфичность

3. анализ сыворотки крови

4. необходимость выделения микробных культур

5. обязательное использование методов иммунохимического анализа.

20. Укажите иммунологические параметры, используемые в иммуносеродиагностике инфекционных заболеваний:

1. определение титра антител

2. выявление качественной сероконверсии

3. выявление количественной сероконверсии

4. выявление микробных антигенов

5. констатация аллергии к микробным антигенам.

Самостоятельная работа во внеучебное время

Нарисовать схему твердофазного радиоиммунного анализа для обнаружения антигена.

Вопросы для подготовки:

1.Иммуноферментный анализ. Механизм. Практическое использование.

2. Иммунный блот. Механизм. Практическое использование.

3. Радиоиммунный анализ. Механизм. Практическое использование.

4. Опсонофагоцитарная реакция (ОФР). Механизм. Практическое использование.

5. Реакция связывания комплемента РСК. Ингредиенты. Механизм. Практическое применение.

6.Применение моноклональных АТ в иммуноанализе. Гибридомная технология получения моноклональных антител.

Работа №1

ЦЕЛЬ: Ознакомиться с механизмом иммуноферментного анализа (ИФА) для выявления антител и овладеть методикой учета результатов.

ЗАДАЧА.В анонимный кабинет обратился гражданин Я. с просьбой обследоваться на сифилис, поскольку три месяца назад имел незащищенный половой контакт со случайной партнершей. Проведено серологическое исследование на наличие АТ с помощью ИФА.Ознакомиться с механизмом иммуноферментного анализа (ИФА) для выявления антител и овладеть методикой учета результатов.

МЕТОДИКА

Студент учитывает данные ему результаты исследований, заполняет протокол и делает вывод.

Протокол исследования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Диагностикум | Сыворотки | | |
| Исследуемаясыворотка | положительная контрольнаясыворотка | Отрицательная контрольная сыворотка |
| Диагностикум ВИЧ |  |  |  |

1. Основные ингредиенты ИФА. 2. Лунка с отрицательной контрольной сывороткой имеет цвет/не имеет цвета? 3. Лунка с исследуемой сывороткой имеет цвет? 4. Рисуется схема ИФА.

Работа №2

ЦЕЛЬ: Ознакомиться с механизмом реакции связывания комплемента (РСК), овладеть методикой учета результатов реакции для выявления антител.

ЗАДАЧА. В клинику поступил больной с предполагаемым диагнозом «Хроническая гонорея». Для подтверждения диагноза проведено серологическое исследование путем постановки РСК. Изучите механизм РСК, ингредиенты запишите в таблицу протокола № 1. Изучите результаты поставленной реакции (протокол № 2) и сделайте вывод о предполагаемом диагнозе.

МЕТОДИКА

Реакция связывания комплемента (РСК) учитывается по наличию или отсутствию гемолиза. В контрольных пробирках должен быть гемолиз («лаковая» кровь), так как там реакция заведомо отрицательная. В опытной пробирке при положительном результате не должен быть гемолиз (задержка гемолиза).

Протокол исследования №1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Названиеингредиента | Состав | Получение | Участие в системе | |
| опытная | индикаторная |
| 1. |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |

Протокол исследования № 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диагностикум | Разведения сыворотки | | | | |
| 1/100 | 1/200 | 1/400 | 1/800 | К |
| Гонококковый |  |  |  |  |  |

Вывод: (ответить на вопросы: 1. Подтвердился ли диагноз хронической гонореи? Почему? 2. Какова роль комплемента в организме? 3. Какова роль комплемента в РСК?)

Работа №3

ЦЕЛЬ: Ознакомиться с гибридомной технологией получения моноклональных антител.

МЕТОДИКА

Нарисовать схему получения моноклональных антител. Сделать обозначения.

**Модуль 1** Общая иммунология

**Тема 3**Механизмы врожденного иммунитета. Цитокины.

**Формы текущего контроля успеваемости**

1. Тестирование
2. Контроль выполнения заданий в рабочих тетрадях
3. Устный опрос
4. Контроль выполнения практических заданий

**Тестирование**

1. Из тимуса в норме мигрируют клетки с мембранным фенотипом:

1. CD4-CD8-

2. CD3+CD8+

3. CD4-CD8+

4. CD8-CD4+

2. Т-клеточныйрецептор распознает:

1. свободный белок

2. пептид, связанный с молекулами главного комплекса гистосовместимости 3. углеводные молекулы

4. свободный пептид

3. Основные функции Т-хелперов:

1. обеспечивают развитие реакций клеточного иммунитета

2. обеспечивают развитие реакций гуморального иммунитета

3. обеспечивают процессы пролиферации и дифференцировки стволовых кроветворных клеток

4. все перечисленные функции

4. Маркером регуляторных CD4-Т-клетокявляется:

1. CD1

2. CD25/FoxP3

3. CD19

4. CD45

5.В реализации противобактериального иммунитета наибольшую роль играет

1. гамма-интерферон

2. фагоцитоз

3. естественные киллеры

4. IL-4

6. Интерфероны как противовирусные факторы действуют

1. только во внеклеточном пространстве

2. только в отношении РНК-содержащихвирусов

3. только в отношении ДНК-содержащихвирусов

4. только на внутриклеточном уровне

7.К провоспалительным цитокинам относится:

1.ИЛ-1

2.ИЛ-2

3. ИЛ-3

4. ИЛ-10

8.Ключевым цитокином Th1-клетокявляется:

1. ИЛ-4

2.ИЛ-10

3. интерферон гамма

4. ИЛ-6

9.Ключевым цитокином Th2-клетокявляется:

1. ИЛ-1

2.ИЛ-2

3. ИЛ-4

4. интерферон гамма

10.К супрессорным цитокинам относят:

1. ИЛ-1

2.ИЛ-3

3.ИЛ-7

4. ИЛ-10

11.Центральным событием активации комплемента по классическому пути является активация

1. С1-компонента

2.С2-компонента

3. С3-компонента

4.С4-компонента

12.Альтернативный и лектиновый пути активации комплемента начинаются с

1. С3-компонента

2. С9-компонента

3. формирования мембраноатакующего комплекса

4. подавления ингибитора С1-компонента

13.Система комплемента:

1. относится к интерлейкинам

2.относится к белкам сыворотки крови, активирующимся каскадом реакций протеолиза

3. имеется только у человека

4. имеется у всех позвоночных

14.Участие системы комплемента в иммунологических реакциях:

1. участвует в патогенезе воспаления

2. участвует в перфорин-гранзимовыхмеханизмахNK-клеток

3. участвует в продукции антител плазматическими клетками

4. верны ответы 2 и 3

15.Механизм активации системы комплемента по классическому пути связан:

1. с комплексом антиген-антитело

2. с интерферонами

3. с ИЛ-2

4. с IgE

16.Активация системы комплемента не вызывает:

1. гибель клетки

2. усиление хемотаксиса

3. дегрануляцию тучных клеток, базофилов

4. усиление развития воспаления

17. Антигенпредставляющаяклетка – это:

1. нейрон

2. полиморфно-ядерныйлейкоцит

3. эозинофильный лейкоцит

4. клетка, имеющая на своей мембране белки второго класса главного комплекса тканевойсовместимости(МНС-II)HLA DR, DP, DQ

18. Цитокины – это:

1. белки, выделяемые покоящимися лейкоцитами

2. белки, относящиеся к разряду антител, выделяемые активированными лимфоцитами

3. низкомолекулярные белки, выделяемые активированными лимфоцитами и макрофагами, являющиеся медиаторами воспаления и иммунного ответа

4. все ответы правильные

19. Основные цитокины, участвующие в воспалительных процессах:

1. интерлейкин-1

2.интерлейкин-6

3. интерфероны альфа и гамма

4. интерлейкин-8и другие хемокины

20. К системным эффектам противоспалительных цитокинов относят:

1. повышение температуры тела

2. скопление нейтрофилов и макрофагов в очаге поражения

3. увеличение синтеза белков острой фазы

4. активация процессов свертывания крови

Самостоятельная работа во внеучебное время

Заполнить таблицу.

Механизмы системного действия IL-1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Органы и ткани | Клетки-мишени | Биологическое действие |
| Эндокринная система | Клетки коры надпочечников |  |
| Клетки щитовидной железы |  |
| Иммунная система | Нейтрофильные гранулоциты |  |
| Базовые и тучные клетки |  |
| Дендритные клетки |  |
| Моноциты/Макрофаги |  |
| Т-лимфоциты |  |
| В-лимфоциты |  |
| NK-клетки |  |
| Система кроветворения | Костномозговые предшественники гемопоэза |  |
| Периферическая кровь | Лейкоциты |  |

Вопросы для рассмотрения:

1. Клеточные эффекторы врожденного иммунитета (нейтрофилы, макрофаги, дендритные клетки, естественные киллеры, эозинофилы, базофилы, тучные клетки).
2. Гуморальные эффекторы врожденного иммунитета (система комплемента, реактанты острой фазы, белки теплового шока, цитокины). Альтернативный и классический пути активации комплемента.
3. Бактерицидные продукты нейтрофилов и макрофагов (кислородзависимые, кислороднезависимые).
4. Патогенаассоциированные молекулярные паттерны (образы патогенности, РАМР); свойства, структура, виды, роль во врожденном иммунитете.
5. Рецепторы врожденного иммунитета. Распознавание (опосредованное, прямое) патогенов клетками врожденного иммунитета (растворимые рецепторы, мембранные рецепторы, цитоплазматические рецепторы).
6. Строение Toll-подобных рецепторов, лиганды, экспрессия клетками иммунной системы. NOD-рецепторы (сайты связывания, функция).
7. Пути передачи и последствия передачи сигналов с рецепторов врожденного иммунитета.
8. Цитокины: классификация, свойства (избыточность, каскадность, плейотропность, синергизм, антагонизм). Система цитокинов (клетки-продуценты, клетки-мишени с рецепторами для цитокинов, растворимые цитокины, растворимые рецепторы, антагонисты рецепторов, антагонисты цитокинов).
9. Типы цитокиновой регуляции клеток-мишеней (аутокринный, паракринный, эндокринный механизмы).
10. Методы оценки системы цитокинов.

Работа №1

ЦЕЛЬ: Изучить особенности клеток, реализующих механизмы врожденного иммунитета.

ЗАДАЧАЗаполнить правую часть предлагаемой таблицы.

|  |  |
| --- | --- |
| Названиеклеток | Характеристика |
| Макрофаги |  |
| Моноциты |  |
| Нейтрофилы |  |
| Эозинофилы |  |
| Естественные киллеры |  |
| Дендритные клетки |  |
| Базофилы |  |
| Тучные клетки |  |

Работа №2

ЦЕЛЬ: Ознакомиться с методами определения гуморальных показателей естественной резистентности: лизоцима и бактерицидной активности сыворотки.

ЗАДАЧА. Обследуемый А, 18 лет, с 7 лет находящийся на диспансерном учете в группе ЧБД («часто болеющие дети»), был направлен в клинико-иммунологическую лабораторию для оценки состояния факторов естественной резистентности (обследование проведено в весеннее время). Определите уровень лизоцима и бактерицидной активности сыворотки (БАС). Сравните полученные данные с нормативными значениями, оцените результат и сделайте заключение о состоянии естественной резистентности обследуемого А.

МЕТОДИКА

Определение количества лизоцима в сыворотке методом диффузии в агаре. Микробную взвесь тест-культуры ацетонированного микрококка (M.lysodeicticus) вносят в расплавленный и охлажденный до 450С агар. На 60 мл агара берут 40 мл (сухой вес) бактерий, суспензированных в 4 мл солевого раствора. Агар разливают в чашки Петри и после застывания делают в агаре лунки, в которые вносят исследуемую сыворотку крови. В контрольные лунки вносят стандартный лизоцим куриного белка в концентрации от 0,5 до 8 мкг/мл. Чашки инкубируют в течение суток при 370С.

Учет результатов проводят путем замера зон лизиса микрококка вокруг лунок с внесенными образцами проб сывороток. Количество лизоцима рассчитывают по специальной таблице, построенной на основании литического действия различных концентраций стандартного лизоцима в отношении тест-культур микрококка.

Измерьте диаметр зоны лизиса микрококка на чашке для определения лизоцима. Используя данные таблицы, пересчитайте количество лизоцима.

|  |  |
| --- | --- |
| Лизоцим | |
| Диаметр зоны лизиса микрококка (см) | Содержание лизоцима (мкг/мл) |
| 0,4  0,5  0,6  0,7  0,8  0,9  1,0 | 4,9  5,0  5,4  5,9  6,5  7,2  7,9 |

2. Определение бактерицидной активности сыворотки (БАС)

Исследование основано на классическом методе Бюхнера, позволяющем судить о бактерицидной активности сыворотки по количеству колоний тест-культуры, выросшей при высеве до и после инкубации с исследуемой сывороткой. К исследуемой сыворотке в объеме 1 мл добавляют 0,1 мл 1 млрд взвеси суточной культуры кишечной палочки. Затем делают два посева на чашки Петри с питательной средой. Один посев – сразу же после смешивания культуры с сывороткой (контроль), а второй – после инкубации 30 мин при 370С (опыт). Посевы инкубируют сутки в термостате и затем подсчитывают число выросших колоний в опытной и контрольной чашках.

По формуле определяют БАС:

А – А1х 100%,

А

где А1 – число колоний в опытной чашке,А – число колоний в контрольной чашке.

Подсчитайте количество колоний кишечной палочки в опытной и контрольной чашках для определения БАС, по формуле определите уровень БАС в процентах. Все данные внесите в протокол, сравните с нормативными значениями.

Протокол исследования:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИОобследуемого | БАС | | | Лизоцим | |
| Количество колоний в контрольной чашке | Количество колоний в опытной чашке | БАС(%) | Диаметр зоны лизиса микро-кокка (см) | Количество лизоцима (мкг/ мл) |
| пол-мужской, возраст – 18 лет, сезон обследования – весна |  |  | 80,6 |  | 6,8 |
| Обследуемый А. |  |  |  |  |  |

Вывод: (ответить на вопросы: 1. По каким показателям выявлены изменения в состоянии естественной резистентности? 2. Сделайте заключение о состоянии естественной резистентности у обследуемого? Что может быть причиной этих изменений

Работа №3

ЦЕЛЬ: Овладеть методом определения бактерицидности кожи.

МЕТОДИКА

Учесть результат опыта по определению бактерицидной активности кожи путем подсчета индекса бактерицидности, считая количество выросших колоний на пластинках из расчета на 1 см2 (считать не менее, чем в трех полях).

Пример: 1-ая пластинка: 9 + 100 + 85 (число колоний после нанесения культуры); 2-ая пластинка: 2 + 4 + 6 (число колоний через 10 мин контакта с кожей). Среднее: 1-ая=64,7; 2-ая=4. Индекс бактерицидности – это % погибших микробов.

ИБ = 100 – 4 х 100 = 93,8%

64,7

В норме бактерицидная активность кожи должна быть не ниже 85%.

Протокол исследования:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Время исследования | Количество колоний | Индекс бактерицидности |
| После нанесениякультуры |  |  |
| Через 10 минут |  |  |

Вывод: (ответить на вопросы: 1. Соответствует ли индекс бактерицидности значениям нормы? 2. Возможные причины снижения бактерицидности кожи?)

**Модуль 1** Общая иммунология

**Тема 4.** Адаптивный иммунитет. Эффекторные механизмы адаптивного иммунитета

**Формы текущего контроля успеваемости**

1. Тестирование
2. Контроль выполнения заданий в рабочих тетрадях
3. Устный опрос
4. Контроль выполнения практических заданий

**Тестирование**

1. Какими методами определяется количество Т-лимфоцитов:

1. ИФЛА

2. НСТ-тест

3. ИФА

4. методом проточной цитофлюориметрии

2. Назовите метод количественного определения В-лимфоцитов:

1. ИФЛА

2. НСТ-тест

3. ИФА

4. методом проточной цитофлюориметрии

3. Гибель каких лимфоцитов происходит в тимусе:

1. Т-лимфоцитов,направленных против собственных антигенов

2. Т-лимфоцитов предшественников

3. пре-Т-лимфоцитов

4. В-лимфоцитов

5. естественных киллеров

4. Мембранным рецептором В-лимфоцитовдля антигена является:

1. СД 4

2.В-клеточныйрецептор

3. СД 8

4. Т-клеточныйрецептор

5. CR2

5.Маркером завершения В-лимфопоэза(образование зрелого неиммунногоВ-лимфоцитав костном мозге) является:

1. коэкспрессия на мембране В-клеточногорецептора с IgA

2. коэкспрессия на мембране В-клеточногорецептора с IgM и IgД

3. коэкспрессия на мембране В-клеточного рецептора с IgG

4. отсутствие на мембране В-клеточногорецептора

5. экспрессияпре-В-клеточногорецептора

6. Продуцентом иммуноглобулинов заданной специфичности является:

1. базофил

2. лимфоцит

3. плазматическая клетка

4. эозинофил

5. нейтрофил

7. Th2-лимфоцитыучаствуют в реакции:

1. гиперчувствительности немедленного типа

2. гиперчувствительности немедленного и замедленного типа

3. гиперчувствительности замедленного типа

4. агглютинации

5. преципитации

8.Th2-лимфоцитыпродуцируют:

1. ИЛ-2,y-ИФН,лимфотоксин

2. ИЛ-4, ИЛ-5, ИЛ-6, ИЛ-10

3.ИЛ-1

4. гистамин

5. иммуноглобулины

9. Антигенраспознающие рецепторы экспрессируются на мембране:

А. Т-лимфоцитов

Б. эозинофилов

В-лимфоцитов

Г. нейтрофилов

Д. тимоцитов

10. Клон лимфоцитов – это:

А. потомство одной клетки, отличающееся по специфичности рецепторов

Б. группа всех лимфоцитов

В. потомство разных клеток

Г. группа лейкоцитов

Д. группа лимфоцитов, находящихся в тимусе

11. Антигензависимую дифференцировку В-лимфоцитовв плазматическую клетку вызывает:

1. взаимодействие с антигеном

2. взаимодействие с антителом

3. взаимодействие с аутоантителом

4. взаимодействие с макрофагом

5. взаимодействие с монокином

12.Для плазматической клетки характерно:

1.продукция иммуноглобулинов

2. продукция иммуноглобулинов не зависит от контакта с антигеном

3. в них невозможно переключение классов иммуноглобулинов

4. на их мембране нет антигенов МНС-IIкласса

5. все ответы верны

13. Двойным распознаванием в иммунном ответе называется:

1. распознавание молекулы МНСII

2. распознавание MHC-I

3. распознавание молекулы МНСII и пептида-антигена

4. распознавание пептида-антигена

5. распознавание В-лимфоцита и иммуноглобулина

14. Для молекулы СД4 характерно:

1. экспрессия на мембране Т-хелперов

2. экспрессия на мембране цитотоксических лимфоцитов

3. связь с молекулойМНС-II

4. связь с молекулой МНС-I

5. состоит из одной полипептидной цепи Е, состоит из а и β полипептидных цепей

15. Для молекулы СД8 характерно:

1. экспрессия на мембране Т-хелперов

2. экспрессия на мембране цитотоксических лимфоцитов

3. связь с молекулойМНС-II

4. связь с молекулой МНС-I

5. состоит из одной полипептидной цепи Е, состоит из а и β полипептидных цепей

16. Антигенспецифическая цитотоксичность осуществляется:

1. СД8+ Т-лимфоиитами

2. СД4+ Т-лимфоцитами

3. В-лимфоцитами

4. макрофагами

5. нейтрофилами

17. Т-клеточныйрецептор цитотоксических лимфоцитов распознает антиген в комплексе с молекулой:

1.МНС-IIкласса

2. МНС

3.цитокина-Iкласса

4. гистамина

5. Ig М

18. В гранулах цитотоксических лимфоцитов содержатся:

A. гистамин

Б. гранзимы — сериновые протеазы и перфорин В.серотонин Г. простогландины

Д. лейкотриены

19. Цитотоксические лимфоциты продуцируют следующие цитокины:

1. у-интерферон

2. ИЛ-1

3. ИЛ-2

4. ИЛ-3

5.ИЛ-4

20. Основные эффекты у-интерферона:

1. прямо ингибирует репликацию

2. активирует макрофаги, NK-клетки

3. участвует в дифференцировке из ТН0→ТН1

4. способствует более эффективному представлению вирусных антигенов для Т- лимфоцитов

5. все ответы правильные

Самостоятельная работа во внеучебное время

Заполнить таблицу.

|  |  |
| --- | --- |
| Вид дифференцировочных антигенов | Основные клетки, имеющие данный маркер |
| СD3+ |  |
| СD 4+ |  |
| СD 8+ |  |
| СD 19+ |  |
| СD 16+ |  |
| СD 4+ СD 25+ FoxР3 |  |

Вопросы для рассмотрения:

1. Понятие об антигенпрезентирующих клетках, их виды.
2. Механизмы переработки и представления эндо-и экзоантигенов.
3. Роль молекул главного комплекса гистосовместимости классов I и II.
4. Популяции, субпопуляции лимфоцитов. Иммунорегуляторные лимфоциты, их роль в иммунном ответе.
5. Антигеннезависимая и антигензависимая дифференцировка Т- и В-лимфоцитов.
6. Кооперация клеток в иммунном ответе.
7. Гуморальный иммунный ответ.
8. Эффекторные функции антител: антигенспецифическая нейтрализация, функции, опосредованные Fc-фрагментом.
9. Антителозависимая клеточная цитотоксичность.
10. Цитотоксический клеточный иммунный ответ.
11. Воспалительный Т-клеточный иммунный ответ.
12. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ.
13. Имунные процессы в слизистых оболочках (мукозальный иммунный ответ).
14. Проявления иммунной защиты против основных групп патогенов (внеклеточных, внутриклеточных) и опухолевых клеток

Работа №1

ЦЕЛЬ: ознакомится с функцией различных субпопуляций иммунорегуляторных лимфоцитов

ЗАДАНИЕ: Заполнить таблицу основных популяций иммунорегуляторных (CD4+) T-лимфоцитов с обозначением их фенотипа, продуцируемых цитокинов и описанием роли в иммунном ответе.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Субпопуляция Th- клеток | Продукция цитокинов | Роль в иммунном ответе |
| Th -1 |  |  |
| Th-2 |  |  |
| Th-9 |  |  |

Работа №2

ЦЕЛЬ: изучить основные механизмы формирования гуморального иммунного ответа по предлагаемой схеме.

ЗАДАНИЕ: Представить схему со всеми обозначениями.

Взаимодействие клеток при формировании гуморального иммунного ответа (клеточная кооперация)



Работа №3

ЦЕЛЬ: Определить тип адекватного иммунного ответа в зависимости от локализации патогена.

ЗАДАНИЕ: Заполнить в рабочей тетради таблицу.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Локализация патогена | Внеклеточная | Эндосомальная | Цитоплазматическая |
| Адекватный тип иммунного ответа |  |  |  |
| Примеры патогенов |  |  |  |

**Модуль 1** Общая иммунология

**Тема 5.** Система антиген-антитело в диагностике инфекционных болезней. Диагностические препараты. Рубежный контроль по модулю 1 «Общая иммунология»

**Формы текущего контроля успеваемости**

1. Тестирование
2. Контроль выполнения заданий в рабочих тетрадях
3. Устный опрос
4. Контроль выполнения практических заданий

**Тестирование**

1. Преципитация в реакции антиген-антитело зависит от наличия необходимого количества пропорций антигена и антитела. Образец A содержит большое количество антител, но реакция антиген-антитело отрицательна. В чем причина?

1. Ошибке проведения

2. Низкая специфичность

3. Смещение зоны эквивалентности

4. Феномен прозоны

2. Куда добавляется иммунная сыворотка при выполнении реакции радиальной иммунодиффузии?

1. В центральную лунку

2. В периферические лунки

3. В агаровый гель

4. Во все лунки

3. Как объяснить образование полосы преципитации между 1-й и 2-й лунками в реакции Оухтерлони (антиген помещен в центральную лунку, а в 1-й и 2-й лунках – антитела)?

1. Между 1-й и 2-й лунками нет никакой реакции

2. Между 1-й и 2-й лунками прошла реакция частичной идентичности

3. Антитела 1-й и 2-й лунок неидентичны

4. Антитела 1-й и 2-й лунок идентичны

4. Почему для выявления определенных аналитов, находящихся в низких концентрациях (например, гормонов), используют иммуноферментный анализ (ИФА) или радиоиммуноанализ (РИА)?

1. Из-за низкой перекрестной реактивности

2. Из-за высокой специфичности

3. Из-за высокой чувствительности

4. Из-за возможности выполнения конкурентными и неконкурентными методами

5. Что включает в себя индикаторная система обнаружения антител в ИФА?

1. Фермент-конъюгированные антитела + хромогенный субстрат

2. Антиген-конъюгат + хромогенный субстрат

3. Фермент + антиген

4. Субстрат + антиген

6. К чему может привести недостаточная отмывка несвязавшихся реагентов при постановке ИФА?

1. Получение ложноотрицательного результата

2. Получение ложноположительного результата

3. Не повлияет на результат

4. Реакция не пройдет

7. К чему приведет увеличение фазы цветной реакции в одной из пробирок (лунок) при выполнении ИФА?

1. Получение ложноотрицательного результата

2. Получение ложноположительного результата

3. Не повлияет на результат

4. Реакция не пройдет

8. При постановке ИФА оптическая плотность фиксируется выше допустимого уровня. Что следует предпринять для исправления ошибки?

1. Экстраполировать значения с учетом высоких показателей

2. Повторить анализ с использованием стандарта высокой концентрации

3. Повторите анализ с использованием половины объема образца

4. Развести исследуемый образец

9. Иммунофлуоресцентный анализ показал высокий титр антител. Положительный и отрицательный контроли выполнены правильно. Однако клиническое обследование пациента не подтвердило положительный результат. Что является наиболее вероятной причиной такой ситуации?1. За время проведения анализа клиническое состояние пациента изменилось

2. Иммунофлуоресцентное окрашивание сделано неправильно

3. Результаты контроля были неверно истолкованы

4. Использовался неправильный клеточный материал

10. Что необходимо предпринять при получении неопределенного результата в непрямом иммуноферментном анализе?

1. Повторить анализ, используя больший объем образца

2. Связаться с врачом

3. Выполнить анализ другим сотрудником лаборатории

4. Развести образец и повторить анализ

11. Какое утверждение верно для реакции пассивной агглютинации, используемой в серодиагностике?

1. Реакция проходит быстро и в один этап

2. Реакция требует добавления второго антитела

3. Реакция требует двухфазной инкубации

4. В качестве носителей антигена используют латексные частицы

12. Чем объяснить наличие реакции в пробирках 5-7, при отсутствии ее в пробирках 1-4?

1. Феномен прозоны

2. Феномен постзоны

3. Реакция в зоне эквивалентности

4. Несовершенство методики

13. Чему будет равен титр пробирки №8, при последовательном двукратном разведении неразведенной пробирки №1?

1. 64

2. 128

3. 256

4. 512

14. Что указывает на отрицательный результат в реакции связывания комплемента (РСК)?

1. Гемагглютинация

2. Отсутствие гемагглютинации

3. Гемолиз

4. Отсутствие гемолиза

15. Какие анализы на ВИЧ относятся к скрининговым?

1. ИФА и экспресс-тесты на антитела

2. Вестерн-блот, реакции иммунофлуоресценции и радиоиммунопреципитации

3. Культуральный анализ, метод антигенной ловушки, ПЦР

4. Анализ обратной транскриптазы и РНК (мРНК)

16. Какие тесты считаются подтверждающими анализами на ВИЧ?

1. ИФА и экспресс-тесты на антитела

2. Реакция иммунофлуоресценции (РИФ), Вестерн-блоттинг и ПЦР

3. Культуральные, метод антигенной ловушки, ПЦР

4. Анализ обратной транскриптазы и РНК (мРНК)

17. Какой результат иммуноблоттинга (Вестерн-блота) считается положительным для ВИЧ-инфекции?

1. Полоса p24

2. Полоса gp60

3. Полосы p24 и p31

4. Полосы p24 и gp120

18. У женщины, имевшей пять беременностей, получен ложноположительный результат иммуноблоттинга на ВИЧ. Какова наиболее вероятная причина такого результата?

1. Перекрестная реакция с антителами HSV и EBV

2. Применение лекарственных средств

3. Перекрестная реакция с анти-HLA-антигенами

4. Техническая ошибка

19. Как интерпретировать следующие результаты тестов на ВИЧ-инфекцию:

ИФА: положительный; повторный ИФА: отрицательный; Вестерн-блот: отрицательный?

1. Результат положительный

2. Результат отрицательный

3. Результат неопределенный

4. Необходимы дополнительные анализы

20. Как интерпретировать следующие результаты тестов на ВИЧ-инфекцию:

ИФА: результат положительный; Вестерн-блот: неопределенный; реакция радиоиммунопреципитация: отрицательный?

1. Результат положительный; ВИЧ-1

2. Результат положительный; ВИЧ-2

3. Результат ложноположительный

4. Результат неопределенный

Задание для самостоятельной работы во внеучебное время

Определите недостающие компоненты в данных реакциях.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Известные ингредиенты | | Недостающие ингредиенты | Название реакции | Метод диагностики |
| Видовая агглютинирую-щая сыворотка | Физиологический раствор |  |  |  |
| Бактериальный диагностикум | Физиологический раствор |  |  |  |
| Вирусный эритроцитарныйдиагностикум | Физиологический раствор |  |  |  |

Вопросы для подготовки

1. Бактериальные диагностикумы – состав, действующее начало, способ и показания для применения.

2. Вирусные диагностикумы – состав, действующее начало, способ и показания для применения.

3. Бактериофаги – характеристика вирулентных фагов, механизм действия, способы получения и применения.

4. Диагностические сыворотки. Получение монорецепторных сывороток по Кастеллани.

5. Аллергены – определение понятия, состав, показания к применению.

Работа №1

Бактериальные и вирусные диагностикумы

ЦЕЛЬ: Изучить состав препаратов и их назначение.

МЕТОДИКА: Рассмотреть ампулы с препаратами и заполнить соответствующий протокол.

Протокол исследования:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название препарата | В какой группе диагностических препаратов относится? | Практическое использование (метод диагностики) | В каких реакциях могут быть использованы? |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |

Работа №2

Диагностические сыворотки

ЦЕЛЬ: Изучить состав препаратов и их назначение.

МЕТОДИКА: Рассмотреть ампулы с препаратами и заполнить соответствующий протокол.

Протокол исследования:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название препаратов | Состав | К какой группе диагностических препаратов относится | Практическое использование (метод диагностики) | Указать разведение диагностической сыворотки, при котором реакция агглютинации считается положительной |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Работа №3

Аллергены

ЦЕЛЬ: Изучить препараты для выявления гиперчувствительности замедленного типа при инфекционных заболеваниях.

МЕТОДИКА: Аллергены содержат специфические антигены, представляют собой взвесь убитых микробных клеток или извлеченные из них фракции и применяются для выявления повышенной чувствительности организма к возбудителям заболеваний. Рассмотреть ампулы с препаратами, изучить аннотацию. Заполнить протокол.

Протокол исследования:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название препарата | Состав | К какой группе диагностических препаратов относится | Метод диагностики |
| 1. |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |

Работа №4

Диагностикумы бактериофаги

ЦЕЛЬ: Изучить препараты бактериофагов, используемых в диагностических целях.

МЕТОДИКА: Рассмотреть ампулы с препаратами.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название препарата | Состав | К какой группе диагностических препаратов относится | Свойства диагностических фагов | Практическое использование (метод диагностики) |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Модуль 2.** Клиническая иммунология

**Тема 6.** Аллергия. Аллергические заболевания

**Формы текущего контроля успеваемости**

1. Тестирование
2. Контроль выполнения заданий в рабочих тетрадях
3. Устный опрос
4. Контроль выполнения практических заданий

**Тестирование**

1. Укажите «причинные» аллергены системной анафилаксии:

1. яды жалящих насекомых;

2. пищевые аллергены;

3. лекарственные препараты;

4. эпидермальные аллергены;

5. бытовые аллергены.

2. Укажите признаки анафилактического шока:

1. тахикардия;

2. резкое падение систолического АД;

3. отек слизистых оболочек;

4. повышение содержания факторов комплемента в крови;

5. диарея.

3. Чем характеризуется синдром Стивенса-Джонсона?

1. только поражением кожи;

2. поражением слизистой полости рта;

3. поражением слизистых оболочек глаз;

4. поражением слизистых половых органов.

4. После введения каких препаратов сывороточная болезнь не развивается?

1.антибиотиков;

2.противостолбнячной сыворотки;

3.водносолевых экстрактов аллергенов;

4.столбнячного анатоксина;

5.АКДС-вакцины.

5. Укажите аллергические реакции, развивающиеся по IV типу иммунного повреждения:

1. бактериальная аллергия;

2.острый гломерулонефрит;

3. иммунный агранулоцитоз;

4.отторжение трансплантата;

5. контактный дерматит.

6. Что характеризует состояние сенсибилизации при I типе аллергии?

1. мелкие кровоизлияния на коже;

2. местный отек ткани;

3. высыпание на коже;

4. отсутствие внешних признаков;

5. увеличение титра специфических IgE.

7. Какие вещества могут вызывать бронхоспазм при аллергии?

1. фактор бласттрансформации Т-лимфоцитов;

2. гистамин;

3. гиалуроновая кислота;

4. С3а-фракция компонента;

5. лейкотриены группы А2;

8. Укажите свойства аллергических антител:

1. относятся к IgM;

2. относятся к IgE;

3. проникают через трансплацентарный барьер;

4. не проникают через трансплацентарный барьер;

5. выявляются при кожных пробах.

9. При каких заболеваниях IgЕ играет ведущую роль в патогенезе?

1. вирусные;

2. аллергические;

3. паразитарные;

4. бактериальные;

5. иммунодефициты.

10. Какие цитокины участвуют в ГЗТ?

1. ИЛ-4;

2. ИЛ-13;

3. ИФН-γ;

4. ИЛ-12.

11. Укажите способы неспецифической десенсибилизации:

1. применение антибиотиков;

2. применение аминокапроновой кислоты;

3. применение антигистаминных препаратов;

4. повторное введение малых доз аллергена.

12. Укажите факторы, определяющие развитие атопии:

1. однократное воздействие аллергена;

2. повторное воздействие аллергена;

3. наследственная предрасположенность;

4. специфическая химическая структура аллергенов;

5. наличие в биологических жидкостях реагинов.

13. Какие вещества относятся к медиаторам аллергических реакций немедленного типа?

1. лизоцим;

2. гистамин;

3. серотонин;

4. кинины;

5. пропердин.

14. IgE участвуют в

1. местном иммунитете;

2. связывании комплемента;

3. аллергических реакциях реагинового типа;

4. аллергических реакциях цитотоксического типа;

5. антигельминтном иммунитете.

15. Что характеризует цитотоксические реакции?

1. наличие антител на поверхности клетки;

2. наличие антигена на поверхности клетки;

3. участие комплемента;

4. участие тучных клеток;

5. участие Тh 1 типа.

16. Какие медиаторы реализуют ГЗТ?

1. гранзимы;

2. гистамин;

3. перфорины;

4. лейкотриены;

5. комплемент;

17. С действием каких медиаторов связаны клинические проявления контактного дерматита?

1. цитокины;

2. гистамин;

3. протеазы;

4 гидролазы;

5. перфорины;

18. Назовите механизмы иммунологической стадии реагинового типа аллергии.

1. пролиферация и активация Тh 1;

2. пролиферация и активация Тh 2;

3. синтез Ig Е;

4. синтез Ig М;

5. адгезия Ig на тучных клетках;

19. Какие вещества патофизиологически относят к «медленно реагирующей субстанции анафилаксии»?

1. лейкотриены D4;

2. простагландины E2;

3. лейкотриены C4;

4. гепарин;

5. тромбоксан А2.

20. Какие клетки играют роль в развитии бронхиальной астмы?

1. Th2 типа;

2. Th1 типа;

3. эозинофилы;

4. тучные клетки.

Самостоятельная работа во внеучебное время

Задание 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Виды аллергенов: | Примеры: |
| 1. | Ингаляционные |  |
| 2. | Пищевые |  |
| 3. | Лекарственные |  |
| 4. | Инфекционные |  |
| 5. | Промышленные |  |

Задание 2. Отметить различия в механизмах ГЗТ и ГНТ и заполнить таблицу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристика | ГНТ | ГЗТ |
| Механизм |  |  |
| Время развития |  |  |
| Десенсибилизация |  |  |
| Применение в микробиологических методах диагностики |  |  |
| Пример клинического проявления реакции |  |  |

Вопросы для подготовки:

1. Феномен аллергии. Этиология. Классификация аллергенов (бытовые, эпидермальные, пыльцевые, пищевые, лекарственные, инсектные, промышленные, инфекционные). Генетические факторы, предрасполагающие к развитию аллергических заболеваний.

2. Патогенез аллергического процесса: стадии (сенсибилизация, разрешение) и фазы (иммунологическая, патохимическая, клинических проявлений).

3. Типы аллергических реакций I-IY (классификация П. Джелла и Р. Кумбса).

4. Псевдоаллергические реакции. Этиология (роль лекарственных препаратов, физических факторов). Патогенез.

5. Принципы диагностики аллергических заболеваний. Особенности сбора анамнеза, кожные пробы, провокационные тесты, элиминационные тесты. Иммунологические лабораторные тесты.

6. Использование аллергического метода в диагностике инфекционных заболеваний. Диагностические аллергены

7. Общие принципы профилактики и лечения аллергических заболеваний.

8. Этиопатогенез основных аллергических заболеваний. Анафилактический шок. Капивница. Отек Квинке. Атопический дерматит. Аллергический ринит. Бронхиальная астма. Сывороточная болезнь. Контактный аллергический дерматит. Лекарственная аллергия. Пищевая аллергия.

Работа №1

ЦЕЛЬ: Изучить препараты для выявления гиперчувствительности замедленного типа при инфекционных заболеваниях.

МЕТОДИКА: Рассмотреть ампулы с препаратами, изучить аннотации. Примеры аллергенов:

Очищенный туберкулин в стандартном разведении (ППД-Л) готовится путем очищения фильтрата убитой нагреванием культуры микобактерий туберкулеза. Применяется для выявления инфицированности людей туберкулезными бактериями путем постановки аллергической пробы Манту.

Аллерген туляремийный – тулярин. Взвесь туляремийных микробов вакцинного штамма, убитых нагреванием. Используется для диагностики туляремии и оценки состояния иммунитета в аллергической пробе.

Аллерген бруцеллезный (бруцеллин). Уксуснокислый гидролиз вакцинного штамма. Выявление аллергии (ГЗТ) в аллергическом методе диагностики.

Аллерген сибиреязвенный (антраксин). Гидролизат вегетативных форм вакцинного штамма. Выявление аллергии (ГЗТ) в аллергическом методе диагностики.

Протокол исследования:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Названиепрепарата | Состав | К какой группе диагностических препаратов относится | Методдиагностики |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |

Работа №2

ЦЕЛЬ: Оценить результаты аллергического метода диагностики при проведении туберкулиновой пробы в школе.

ЗАДАЧА: В первом классе общеобразовательной школы проведен скрининг тубинфицирования и состояния поствакцинального иммунитета путем постановки пробы Манту. Оцените результаты пробы у трех школьников. Ответьте на вопросы.

Протокол исследования:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ученики | Размер папулы | Терминологическое название результата аллергической пробы | Возможная интерпретация результата и рекомендации |
| Ученик А | Папула отсутствует |  |  |
| Ученик В | Папула соответствующего размера (до 16 мм) |  |  |
| Ученик С | Папула превышающего размера (свыше 17 мм) |  |  |

Вывод: (Ответьте на вопросы) Почему диагноз «Тубинфицирование» нельзя поставить, опираясь только на полученный результат? Какие дополнительные исследования Вы рекомендуете?

Работа №3

ЦЕЛЬ: Для оценки параметров аллергического статуса определить методом иммунной диффузии по Манчини общий IgE.

ЗАДАЧА: В иммунологической лаборатории в рамках оценки аллергического статуса обследуемых провели исследование наличия общих Ig E в сыворотке крови. Оцените результаты.

Протокол исследования:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рисунок с обозначениями | Ингредиенты реакции | Результат. (У кого из обследуемых обнаруженыIg E?) |
|  |  |  |

Вывод: (Ответьте на вопросы) Какие еще параметры аллергического статуса должны быть определены для выяснения причинно-значимых аллергенов.

**Модуль 2** Клиническая иммунология

**Тема 7.** Основы аутоиммунной патологии. Аутоиммунные заболевания

**Формы текущего контроля успеваемости**

1. Тестирование
2. Контроль выполнения заданий в рабочих тетрадях
3. Устный опрос
4. Контроль выполнения практических заданий

**Тестирование**

1. Какие из перечисленных заболеваний опосредованы иммунными комплексами?

1. аутоиммунная гемолитическая анемия;

2. сывороточная болезнь;

3. системная красная волчанка;

4. рассеянный склероз;

5. болезнь Хашимото.

2. Какова биологическая роль аутоантител?

1. удаление отживших макромолекул;

2. транспорт продуктов метаболизма;

3. транспорт кислорода;

4. нейтрализация продуктов метаболизма;

5. запуск программ апоптоза для поврежденных клеток.

3. Укажите виды аутоиммунных заболеваний:

1. неорганоспецифичечкие;

2. органоспецифические;

3. смешанные;

4. промежуточные;

5. органотропные;

4. Охарактеризуйте болезнь Грейвса:

1. гипертиреоидизм;

2. гипотиреоидизм;

3. обнаруживаются антитела к рецептору для тиростимулирующего гормона гипофиза;

4. обнаруживаются антитела к тироидной пероксидазе (микросомный антиген);

5. обнаруживаются антитела к тиреоглобулину.

5. Какие симптомы характерны для рассеянного склероза?

1. неврит зрительного нерва;

2. головокружение;

3. гемипарезы;

4. дыхательная недостаточность;

5. тимома.

6.Укажите реакции, развивающиеся по II типу иммунного воспаления:

1. иммунный агранулоцитоз;

2. аутоиммунная гемолитическая анемия;

3. миастения гравис;

4. рассеянный склероз.

7. Какие виды гемолиза эритроцитов относятся к аутоиммунным?

1. холодовая гемолитическая анемия;

2. тепловая гемолитическая анемия;

3. гемолиз, связанный с введением лекарственных препаратов;

4. гемолитическая болезнь новорожденных;

5. гемотрансфузионный гемолиз.

8. Какие заболевания относятся к органоспецифическим аутоиммунным?

1. системная красная волчанка;

2. аутоиммунный гепатит;

3. тиреодит Хашимото;

4. симпатическая офтальмия;

5. аутоиммунная тромбоцитопения.

9. Укажите патогенетические механизмы повреждения клеток при аутоиммунных заболеваниях:

1. антителозависимая клеточная цитотоксичность;

2. иммунокомплексная реакция;

3. клеточно-опосредованные реакции с участием сенсибилизированных лимфоцитов;

4. IgE-опосредованные реакции.

10. Укажите патогенетические механизмы повреждения клеток при аутоиммунных заболеваниях:

1. антителозависимая клеточная цитотоксичность;

2. иммунокомплексная реакция;

3. клеточно-опосредованные реакции с участием сенсибилизированных лимфоцитов;

4. IgE-опосредованные реакции.

11. Укажите болезни, в которых важным звеном патогенеза являются аутоиммунные реакции:

1. поллиноз;

2. сывороточная болезнь;

3. посттравматический тиреоидит;

4. пернициозная анемия;

5. миастения гравис.

12. Какие заболевания относят к неорганоспецифическим аутоиммунным?

1. рассеянный склероз;

2. ревматоидный артрит;

3. аутоиммунная гемолитическая анемия;

4. склеродермия;

5. хронический активный гепатит.

13. Какие симптомы характерны для миастении гравис?

1. деменция;

2. депрессия;

3. парез лицевого нерва;

4. дыхательная недостаточность;

5. птоз.

14. Приведите примеры аутоантигенов, к которым в норме нет аутотолерантности:

1. ткань щитовидной железы;

2. коллаген, фибробласты;

3. кариолемма;

4. негистоновые белки хроматина;

5. внутренние среды глаза.

15. Укажите возможные причины аутоиммунных болезней:

1. денатурация белков собственных клеток;

2. повторное введение антигена;

3. действие биогенных аминов;

4. образование антител, перекрестно реагирующих с чужеродными и собственными тканями.

16. Укажите аутоиммунные заболевания, относящиеся к промежуточному типу:

1. системная красная волчанка;

2. аутоиммунная гемолитическая анемия;

3. тиреоидит Хашимото;

4. хронический активный гепатит;

5. контактный дерматит.

17. Назовите возможные механизмы повреждения тканей при аутоиммунных заболеваниях:

1. синтез провоспалительных цитокинов;

2. синтез противовоспалительных цитокинов;

3. инфильтрация клетками и их активация;

4. синтез реагинов;

5. дегрануляция тучных клеток;

18. Охарактеризуйте болезнь Хашимото:

1. гипертиреоидизм;

2. гипотиреоидизм;

3. обнаруживаются антитела к рецептору для тиростимулирующего гормона гипофиза;

4. обнаруживаются антитела к тироидной пероксидазе (микросомный антиген);

5. обнаруживаются антитела к тиреоглобулину.

19. Какие заболевания опосредованы II типом повреждения тканей?

1. вульгарная пузырчатка;

2. пернициозная анемия;

3. болезнь Хашимото;

4. системная красная волчанка;

5. синдром Шегрена.

20. В норме аутотолерантность существует:

1. к белкам цитоскелета;

2. к клеткам яичников;

3. к альбумину;

4. к тестикулярной ткани;

5. к нативным нуклеогистонам.

Самостоятельная работа во внеучебное время

1. Заполните таблицу «Основные формы аутоиммунных заболеваний»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Преобладающий тип иммунных механизмов | Органоспецифические заболевания | Системные заболевания |
| Цитотоксический  (Т-клеточный) |  |  |
| Клеточный  (Th17/Th1 – зависимый) |  |  |
| Гуморальный  (Th2-зависимый, связанный с аутоантителами) |  |  |
| Смешанный или точно не установленный тип |  |  |

2. Заполните таблицу «Основные отличия первичных и вторичных иммунодефицитов».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерий | Первичные иммунодефициты | Вторичные иммунодефициты |
| Наличие генетическогодефекта с установленным типом наследования |  |  |
| Роль индуцирующего фактора |  |  |
| Раннее проявлениенедостаточности иммунитета |  |  |
| Оппортунистическиеинфекции |  |  |
| Лечение |  |  |

Вопросы для самоподготовки:

1. Иммунологическая толерантность (ИТ). Определение. Формы. Роль. Индукторы. Открытие: эксперименты Дж.Оуэна, группы Р. Биллингема, Л. Брента и П. Медавара.

2. Классификация механизмов ИТ: а) Центральные и периферические механизмы формирования ИТ; б) Активные и пассивные механизмы формирования ИТ.

3. Аутоиммунные заболевания. Определение. Формы. Индукторы

4. Иммунодефициты. Классификация.

5. Врожденные иммунодефициты (классификация, клинические варианты, диагностика, лечебная тактика). Генетика иммунодефицитов, особенности наследования.

6. Вторичная иммунологическая недостаточность (ВИН) – классификация, этиология, клинические варианты, диагностика и лечение.

7. Патогенез развития иммунодефицита при ВИЧ-инфекции.

5. Иммунный статус. Методы оценки иммунного статуса. Оценка иммунограмм

Работа №1

ЦЕЛЬ: Овладеть методикой оценки тестов 1-го и 2-го уровня.

ЗАДАЧА. Познакомьтесь с методиками некоторых тестов для оценки иммунного статуса.

1. Подсчет количества Т- и В-лимфоцитов в реакциях Е- и ЕАС-розеткообразования (Е-РОК, ЕАС-РОК)

Принцип: поверхностные рецепторы, специфичные для различных субпопуляций лимфоцитов, проявляются, связывая эритроциты, нативные или нагруженные антителами к этим рецепторам. Эритроциты образуют с поверхностью лимфоцита фигуру розетки. За розетку принимают лимфоцит, присоединивший 3-5 эритроцитов.

Метод определения Т-лимфоцитов методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (Е-РОК). Т-лимфоциты имеют рецепторы для эритроцитов барана, которые выступают, таким образом, специфическим маркером для их распознавания (Е-РОК: Erythrocyte – розеткообразующие клетки). К лимфоцитам, выделенным из венозной крови с помощью центрифугирования и отмытым буфером, добавляют равный объем 0,5% взвеси эритроцитов барана. Соотношение эритроциты: лимфоциты не должно превышать 50:1. Инкубируют смесь в термостате 37°С в течение 10 мин. Подсчет проводят под световым микроскопом с использованием счетной камеры.

Метод определения В-клеток методом розеткообразования с эритроцитами барана в системе ЕАС. Метод основан на способности В-клеток образовывать розетки с бараньими эритроцитами, нагруженными антителами в среде комплемента благодаря наличию Fc, и Сз рецепторов у В-лимфоцитов. К лимфоцитам, выделенным из венозной крови с помощью центрифугирования и отмытым буфером, добавляют равный объем взвеси бараньих эритроцитов нагруженных антителами и комплементом (ЕАС). Инкубируют смесь в термостате 37°С в течение 10 мин. Подсчет проводят под световым микроскопом с использованием счетной камеры.

1. Определение фагоцитарной активности сегментоядерных нейтрофилов.

Принцип: полиморфноядерные лейкоциты, моноциты периферической крови способны связывать на своей поверхности, поглощать и переваривать микробную тест-культуру (стафилококк).

Методика: к венозной гепаринизированной крови добавляется равный объем микробной взвеси (суточная культура S. Aureus) и инкубируется в термостате 30 мин. Лейкоциты отделяют от жидкости центрифгированием, фиксируют, окрашивают и делают тонкий мазок. С использованием светового микроскопа производят подсчет фагоцитарных клеток с определением фагоцитарного показатель (процент клеток, участвующих в фагоцитозе) и фагоцитарного индекса (число микробов, захваченных одной клеткой).

1. Реакция бласттрансформации с использованием митогена

Принцип метода основан на способности лимфоцитов к трансформации в бласты и размножению под воздействием антигенов, аллергенов и митогенов.

Методика: лимфоциты, выделенные из пробы крови пациента, обрабатывают специальными веществами – стимуляторами бласттрансформации. Для бласттрансформации T-лимфоцитов используют фитогемагглютинин (ФГА), для бласттрансформации B-лимфоцитов – липополисахарид. При этом они претерпевают превращение обратно в бласты (крупные клетки с ядром, занимающим практически весь объем клетки). Результат оценивается микроскопически.

1. Тест восстановления нитросинего тетразолия (НСТ-тест)

Принцип: НСТ тест позволяет оценить состояние кислородзависимого механизма бактерицидности фагоцитов (гранулоцитов) крови in vitro. В основе метода лежит способность нейтрофилов поглощать НСТ и восстанавливать его в гранулы диформазана. Восстановление поглощённого фагоцитом растворимого красителя НСТ в нерастворимый диформазан происходит под влиянием супероксиданиона (предназначен для внутриклеточного уничтожения инфекционного агента после его поглощения), образующегося в НАДФ-Н-оксидазной реакции «кислородного взрыва» в активированных нейтрофилах.

МЕТОД: в одну лунку с выделенными омытыми лейкоцитами вносят раствор НСТ (спонтанный НСТ-тест), в другую – раствор НСТ и зимозан (стимулированный НСТ-тест). После инкубации в течение 30 мин делают мазки и подсчитывают на световом микроскопе процент нейтрофилов, содержащих гранулы диформазана (серые «глыбки»). В норме у взрослых количество НСТ-положительных нейтрофилов составляет до 10%.

1. Количественное определение циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК)

Принцип: в основе метода лежит селективная преципитация комплексов антиген-антитело в растворе полиэтиленгликоля (ПЭГ) с последующим определением оптической плотности на фотометре.

МЕТОДИКА: к сывороке крови, разведенной в буфере, добавляют ПЭГ. После инкубации в течение 1 ч, измеряют оптическую плотность смеси по сравнению с контролем (без добавления ПЭГ).

Протокол исследования:

|  |  |
| --- | --- |
| Название теста | Рисунки демонстрационных препаратов |
| Е-розеткообразующая клетка (Е-РОК) |  |
| Фагоцитоз стафилококков(мазок крови) |  |
| Реакция бласттрансформации лимфоцитов |  |
| НСТ-тест |  |
| Чашка с реакцией иммунопреципитации для обнаружения IgG (по Манчини) |  |

Работа №2

ЦЕЛЬ: Овладеть навыком оценки иммунограмм.

Протокол исследования:

I вариант

Проблемная лаборатория по изучению механизмов естественного иммунитета

Исследования от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Больной Иванов К.

Возраст 15 лет

Отд.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Диагноз рецидивирующий бронхит

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Норма | У обследуемого | Наличие и характер отклонения |
| лейкоциты (109/л) | 4,3 – 6,0 |  |  |
| лимфоциты (%) | 35 – 45 |  |  |
| лимфоциты (109/л) | 1,500 – 2,700 |  |  |
| СD3+лимфоциты (%) | 55-70 |  |  |
| СD3+лимфоциты (109/л) | 0,825 – 1,900 |  |  |
| CD19+лимфоциты (%) | 8 – 20 |  |  |
| СD19+лимфоциты (109/л) | 0,120 – 0,540 |  |  |
| CD4+ лимфоциты (%) | 35 – 50 |  |  |
| CD8+лимфоциты (%) | 20 -30 |  |  |
| палочкоядерные нейтрофилы % | 0 – 6 |  |  |
| сегментоядерные нейтрофилы % | 41 – 65 |  |  |
| моноциты % | 0 – 8 |  |  |
| эозинофилы % | 0 – 6 |  |  |
| базофилы % | 0 – 6 |  |  |
| Фагоцитарная показатель % | 50 – 70 |  |  |
| Фагоцитарный индекс (усл.е.) | 3,8 – 6,0 |  |  |
| НСТ спонтанный % | 4 – 10 |  |  |
| НСТ стимулированный % | 30 – 60 |  |  |
| ЦИК (ед.ОП) | до 70 |  |  |
| IgA, г/л | 0,9 – 1,6 |  |  |
| IgM, г/л | 0,8 – 1,4 |  |  |
| IgG, г/л | 8 – 13 |  |  |
| IgЕ, МЕ/мл | до 60 |  |  |

Заключение: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

II вариант

Проблемная лаборатория по изучению механизмов естественного иммунитета

Исследования от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Больной Петрова И.

Возраст 8 лет

Отд.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Диагноз бронхиальная астма

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Норма | У обследуемого | Наличие и характер отклонения |
| лейкоциты (109/л) | 4,5 – 6,5 |  |  |
| лимфоциты (%) | 40 – 50 |  |  |
| лимфоциты (109/л) | 1,8 – 3,25 |  |  |
| СD3+лимфоциты (%) | 55 – 70 |  |  |
| СD3+лимфоциты (109/л) | 0,99 -2,275 |  |  |
| CD19+лимфоциты (%) | 8 – 20 |  |  |
| СD19+лимфоциты (109/л) | 0,144 – 0,650 |  |  |
| CD4+ лимфоциты (%) | 35-50 |  |  |
| CD8+лимфоциты (%) | 20 -30 |  |  |
| палочкоядерные нейтрофилы % | 0 – 6 |  |  |
| сегментоядерные нейтрофилы % | 36 – 60 |  |  |
| моноциты % | 0 – 6 |  |  |
| эозинофилы % | 0 – 6 |  |  |
| базофилы % | 0 – 6 |  |  |
| Фагоцитарная показатель % | 50 – 70 |  |  |
| Фагоцитарный индекс (усл.е.) | 3,6 – 6,0 |  |  |
| НСТ спонтанный % | 4 – 10 |  |  |
| НСТ стимулированный % | 30 – 60 |  |  |
| ЦИК (ед.ОП) | до 65 |  |  |
| IgA, г/л | 0,8 -1,4 |  |  |
| IgM, г/л | 0,8 -1,3 |  |  |
| IgG, г/л | 7,0 – 12,0 |  |  |
| IgЕ, МЕ/мл | до 50 |  |  |

Заключение: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рубежный контроль по модулю 2 «Клиническая иммунология»

**Формы текущего контроля успеваемости**

1. Тестирование

**Тестирование**

1. Укажите вакцины входящие в календарь обязательных прививок

1. гриппозная

2. АКДС

3. бруцеллезная

4. коклюшный анатоксин

5. Туляремийная

2. Анатоксины получают из:

1. Эндотоксина

2. Экзотоксина

3. Ферментов

4. Липоплисахаридов

5. Углеводов

3. Живые вакцины – это:

1. Авирулентные вакцинные штаммы

2. Вирулентные вакцинные штаммы

3. Анатоксины

4. Экзотоксины

5. Эндотоксины

4. Гетерогенные иммунные сыворотки получают:

1. Путем иммунизации людей

2. Путем иммунизации лошадей

3. Путем обработки крови формалином

4. Путем обработки крови танином

5. Путем обработки крови спиртами

5. При введении иммунных сывороток создается иммунитет:

1. Искусственный активный

2. Искусственный пассивный

3. Естественный пассивный

4. Естественный активный

5. Естественный антимикробный

6. Штаммы, используемые для получения вакцин должны обладать:

1.Bыраженной иммуногенностью

2. ферментативной активностью

3. анаэробными свойствами

4. высокой вирулентностью

5. сенсибилизирующей активностью

7. На месте введения микробного аллергена наблюдается:

1. Ожог

2. Инфильтрат

3. Сыпь

4. накопление анафилатоксинов

5. развитие некроза

8. Десенсибилизацию организма проводят по:

1. Асколи

2. Манту

3. Коху

4. Безредко

5. Ивановскому

9. Какие препараты используют для специфической профилактики туберкулеза:

1. БЦЖ

2. Туберкулин

3. антитоксическую сыворотку

4. АКДС

5. Тубазид

10. Анатоксины, применяемые для искусственной активной иммунизации:

1. антитела к токсину

2. обезвреженный формалином токсин

3. впервые были созданы Пастером в 1885 г

4. используются для профилактики вирусных инфекций

5. Вирус

11. Какие препараты можно использовать для постановки кожно-аллергических проб с диагностической целью:

1. БЦЖ

2Туберкулин.

3. Столбнячный анатоксин

4. АКДС

5.Колибактерин.

12. Понятие «вакцина» произошло от латинского слова, означающего:

1. Овца

2. Корова

3. Оспа

4. Бактерия

5. Вирус

13. В календарь обязательных прививок входят вакцины:

1. Гриппозная

2. БЦЖ

3. Бруцеллезная

4. коклюшный анатоксин

5. Туляремийная

14. В календарь обязательных прививок не входят вакцины:

1. Полиомиелитная

2. Гриппозная

3. Против бешенства

4. БЦЖ

5. АКДС

15. Живая вакцина:

1. БЦЖ.

2. АКДС

3. Коклюшная

4. Менингококковая

5. Брюшнотифозная

16. Наилучшими иммуногенными свойствами обладают вакцины:

1. Анатоксины

2. Живые

3. Химические

4. Убитые

5. все обладают одинаковой иммуногенностью

17. Один из[типов вакцин](http://bioraf.ru/referat-lui-paster-istoriya-otkritiya-vakcin-ot-holernogo-kuri.html):

1. Живые

2. Сыворотки

3. Аллергены

4. Гаптены

5. Диагностикумы

18. Один из типов вакцин:

1. Живые

2. Сыворотки

3. Аллергены

4. Гаптены

5. Диагностикумы

19. Какими свойствами должны обладать штаммы, используемые для получения вакцин:

1. ферментативной активностью

2. анаэробными свойствами

3. высокой вирулентностью

4. сенсибилизирующей активностью

5. выраженной иммуногенностью

20. Антитоксические иммунные сыворотки:

1.получают при иммунизации убитыми микробными клетками.

2. токсины, обезвреженные формалином

3. Эндотоксины

4. применяют с лечебной и профилактической целью

5. бактериолизины

2. Устный опрос

**Вопросы к рубежному контролю.**

1. Иммунологическая толерантность (ИТ). Определение. Формы. Роль. Индукторы. Открытие: эксперименты Дж.Оуэна, П. Медавара. Иммунологически привилегированные органы.
2. Механизмы формирования ИТ центральный и периферический.
3. Аутоиммунные заболевания. Определение. Формы. Индукторы.
4. Органоспецифические аутоиммунные заболевания: инсулинзависимый сахарный диабет типа I, аутоиммунные заболевания щитовидной железы, рассеянный склероз, ревматоидный артрит, псориаз, витилиго, болезнь Крона. Особенности иммунопатогенеза.
5. Системные аутоиммунные заболевания: склеродермия, системная красная волчанка. Особенности иммунопатогенеза.
6. Иммунодефициты. Определение. Классификация.
7. Врожденные иммунодефициты (классификация, клинические варианты, диагностика, лечебная тактика). Генетика иммунодефицитов, особенности наследования.
8. Вторичная иммунологическая недостаточность (ВИН) – классификация, этиология, клинические варианты, диагностика и лечение.
9. Патогенез развития иммунодефицита при ВИЧ-инфекции.
10. Иммунный статус. Методы оценки иммунного статуса. Оценка иммунограмм.
11. Иммунотерапия. Иммунотропные препараты (классификация). Вакцины, сыворотки, иммуномодуляторы.
12. Феномен аллергии. Аллергические заболевания. Этиология. Классификация аллергенов. Генетические факторы, предрасполагающие к развитию аллергических заболеваний.
13. Патогенез аллергических заболеваний. Стадии аллергического процесса. Понятие сенсибилизации.
14. Типы аллергических реакций (классификация П.Джелла и Р.Кумбса). Клинические примеры.
15. Псевдоаллергические реакции. Патогенез.
16. Принципы диагностики аллергических заболеваний. Особенности сбора анамнеза, кожные пробы, провокационные тесты, элиминационные тесты. Иммунологические лабораторные тесты.
17. Механизмы действия иммунотропных препаратов, показания к назначению, противопоказания, побочные эффекты.
18. Принципы иммунопрофилактики и иммунотерапии инфекционных заболеваний.
19. Применение аллергического метода в диагностике инфекционных заболеваний. Методика. Диагностическая ценность. Примеры.

**Критерии оценивания, применяемые при текущем контроле успеваемости, в том числе при контроле самостоятельной работы обучающихся.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма контроля** | **Критерии оценивания** |
| **Устный опрос** | 5 баллами оценивается ответ, который показывает прочные знания основных вопросов изучаемого материала, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. |
| 4 баллами оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных вопросов изучаемого материла, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна-две неточности в ответе. |
| 3 баллами оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании изучаемого материала, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. |
| 0-2 баллами оценивается ответ, обнаруживающий незнание изучаемого материла, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа. |
| **Тестирование** | 5 баллов выставляется при условии 91-100% правильных ответов |
| 4 балла выставляется при условии 81-90% правильных ответов |
| 3 балла выставляется при условии 71-80% правильных ответов |
| 0-2 балла выставляется при условии 70% и меньше правильных ответов. |
| **Реферат** | 5 баллов выставляется, если обучающимся выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. |
| 4 балла выставляется, если обучающимся выполнены основные требования к реферату и его защите, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. |
| 3 балла выставляется, если обучающийся допускает существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. |
| 0-2 балла выставляется, если обучающимся не раскрыта тема реферата, обнаруживается существенное непонимание проблемы |
| **Практические навыки** | 5 баллов выставляется, если обучающимся дан правильный ответ. Объяснение препарата подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями практических умений, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие. |
| 4 балла выставляется, если обучающимся дан правильный ответ. Объяснение препарата подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях практических действий, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие. |
| 3 балла выставляется, если обучающимся дан правильный ответ. Объяснение препарата недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и демонстрацией практических умений, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях. |
| 0-2 балла выставляется, если обучающимся дан правильный ответ. Объяснение препарата дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений и демонстраций практических умений или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют. |

**Оценочные материалы промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Иммунология» в форме зачета проводится:

1. По вопросам билета в устной форме;
2. демонстрация практических навыков.

**Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине**

1. Иммунитет. Определение понятия.
2. Виды иммунитета по происхождению и условиям формирования.
3. Иммунология. Предмет и задачи. Отрасли иммунологии.
4. История развития иммунологии. Заслуги И.И. Мечникова, П.Эрлиха, Э.Беринга, Ш. Рише, Ж.Борде, Б. Бенацеррафа. Открытия Н.Йерне, Г.Келлера, К.Ландштейнера, Р.Портера и Д.Эдельмана.
5. Иммунная система человека. Центральные и периферические органы. Характеристика гуморальных и клеточных факторов иммунитета.
6. Антигены. Определение. Свойства. Химическая природа. Материальная основа специфичности.
7. Антигенная структура бактериальной клетки. Виды антигенов по специфичности. Значение для практической медицины.
8. Реакция агглютинации. Механизм, практическое использование.
9. Реакция преципитации, ингредиенты. Механизм. Практическое использование. Примеры.
10. Механизм реакции иммунофлуоресценции (РИФ): прямой и непрямой. Практическое использование.
11. Диагностические препараты: виды, определение, получение, применение.
12. Монорецепторные сыворотки: определение, специфичность, получение, применение. Моноклональные антитела.
13. Антитела. Классы иммуноглобулинов, их определение, функции.
14. Серологическая диагностика инфекционных заболеваний. Отличие истинной от анемнестической реакции иммунитета.
15. Современные модификации реакции агглютинации: РНГА, р.Кумбса. Механизм, практическое использование.
16. Вакцины. Виды вакцин. Получение, показания для применения.
17. Сыворотки и иммуноглобулины лечебные, профилактические. Получение, показания для применения.
18. Цитотоксический Т-клеточный иммунный ответ. Клеточная цитотоксичность, опосредованная ЦТЛ, механизмы (перфорин-гранзимовый механизм, Fas-зависимый цитолиз).
19. Антителозависимая клеточная цитотоксичность (АЗКЦ).
20. Воспалительный Т-клеточный иммунный ответ. Механизм формирования.
21. Гуморальный иммунный ответ. Механизм формирования.
22. Активация В-лимфоцитов. Роль Т-клеток и цитокинов.
23. Дифференцировка плазматических клеток и секреция антител.
24. Эффекторные функции антител: антигенспецифическая (нейтрализация патогенов, экзотоксинов), антитела с ферментативной активностью пептидаз, ДНКаз (абзимы).
25. Эффекторные функции антител, опосредованные Fc-фрагментом: активация комплемента по классическому пути, комплемент – опосредованный лизис клеток-мишеней, антитела-опсонины, механизмы усиления фагоцитоза, АЗКЦ.
26. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Механизм формирования.
27. Иммунные процессы в слизистых оболочках (мукозальный иммунный ответ). Механизм формирования.
28. Особенности проявления иммунной защиты против основных групп патогенов: внеклеточных, внутриклеточных бактерий, вирусов, опухолевых клеток.
29. Понятие об антигенпредставляющих клетках, их виды.
30. Механизмы переработки и представления эндо-и экзоантигенов.
31. Роль молекул главного комплекса гистосовместимости классов I и II.
32. Популяции, субпопуляции лимфоцитов. Иммунорегуляторные лимфоциты, их роль в иммунном ответе.
33. Строение, функция Т-клеточного и В-клеточного рецепторов.
34. Маркеры дифференцировки Т- и В-лимфоцитов. Антигеннезависимая и антигензависимая дифференцировка Т- и В-лимфоцитов
35. Клеточные эффекторы врожденного иммунитета (нейтрофилы, макрофаги, дендритные клетки, естественные киллеры, эозинофилы, базофилы, тучные клетки).
36. Гуморальные эффекторы врожденного иммунитета (система комплемента, цитокины). Альтернативный и классический пути активации комплемента.
37. Бактерицидные продукты нейтрофилов и макрофагов (кислородзависимые, кислороднезависимые).
38. Патогенаассоциированные молекулярные паттерны (РАМР); свойства, структура, виды, роль во врожденном иммунитете.
39. Рецепторы врожденного иммунитета. Распознавание (опосредственное, прямое) патогенов клетками врожденного иммунитета (растворимые рецепторы, мембранные рецепторы, цитоплазматические рецепторы). Примеры, функции.
40. Пути передачи и последствия передачи сигналов с рецепторов врожденного иммунитета (Toll-рецепторы).
41. Принципиальные различия стратегии распознавания патогенов системой врожденного и адаптивного иммунитета.
42. Цитокины: классификация, свойства (избыточность, каскадность, плейотропность, синергизм, антагонизм).
43. Иммунологическая толерантность (ИТ). Определение. Формы. Роль. Индукторы. Открытие: эксперименты Дж.Оуэна, П. Медавара. Иммунологически привилегированные органы.
44. Механизмы формирования ИТ центральный и периферический.
45. Аутоиммунные заболевания. Определение. Формы. Индукторы.
46. Органоспецифические аутоиммунные заболевания: инсулинзависимый сахарный диабет типа I, аутоиммунные заболевания щитовидной железы, рассеянный склероз, ревматоидный артрит, псориаз, витилиго, болезнь Крона. Особенности иммунопатогенеза.
47. Системные аутоиммунные заболевания: склеродермия, системная красная волчанка. Особенности иммунопатогенеза.
48. Иммунодефициты. Определение. Классификация.
49. Врожденные иммунодефициты (классификация, клинические варианты, диагностика, лечебная тактика). Генетика иммунодефицитов, особенности наследования.
50. Вторичная иммунологическая недостаточность (ВИН) – классификация, этиология, клинические варианты, диагностика и лечение.
51. Патогенез развития иммунодефицита при ВИЧ-инфекции.
52. Иммунный статус. Методы оценки иммунного статуса. Оценка иммунограмм.
53. Иммунотерапия. Иммунотропные препараты (классификация). Вакцины, сыворотки, иммуномодуляторы.
54. Феномен аллергии. Аллергические заболевания. Этиология. Классификация аллергенов. Генетические факторы, предрасполагающие к развитию аллергических заболеваний.
55. Патогенез аллергических заболеваний. Стадии аллергического процесса. Понятие сенсибилизации.
56. Типы аллергических реакций (классификация П.Джелла и Р.Кумбса). Клинические примеры.
57. Псевдоаллергические реакции. Патогенез.
58. Принципы диагностики аллергических заболеваний. Особенности сбора анамнеза, кожные пробы, провокационные тесты, элиминационные тесты. Иммунологические лабораторные тесты.
59. Механизмы действия иммунотропных препаратов, показания к назначению, противопоказания, побочные эффекты.
60. Принципы иммунопрофилактики и иммунотерапии инфекционных заболеваний.
61. Применение аллергического метода в диагностике инфекционных заболеваний. Методика. Диагностическая ценность. Примеры.

**Лабораторная диагностика инфекционных болезней**

1. Реакция агглютинации. Механизм, компоненты, способы постановки. Применение.
2. Реакция Кумбса. Механизм. Компоненты. Применение.
3. Реакция пассивной гемагглютинации. Компоненты. Применение.
4. Реакция коагглютинации. Механизм, компоненты. Применение.
5. Реакция преципитации. Механизм. Компоненты. Способы постановки. Применение.
6. Реакция связывания комплемента. Механизм. Компоненты. Применение.
7. Реакция нейтрализации токсина антитоксином invitro, invivo. Механизм. Способы постановки, применение.
8. Реакция иммунофлюоресценции. Прямой и непрямой методы. Механизм, компоненты, применение.
9. Иммуноферментный анализ, иммуноблоттинг. Механизм, компоненты, применение.
10. Реакция нейтрализации вирусов: реакция задержки (торможения) гемагглютинации. Механизм. Компоненты. Применение.
11. Реакция нейтрализации вирусов: реакция задержки цитопатического действия. Механизм. Компоненты. Применение.
12. Принципы и методы лабораторной диагностики инфекционных заболеваний. Примеры их диагностической ценности.
13. Диагностикумы. Получение, применение.
14. Аллергены. Получение, применение.
15. Диагностические сыворотки. Получение и практическое использование. Монорецепторные сыворотки. Моноклональные антитела, принцип получения.

**Специфическая терапия и профилактика инфекционных болезней**

1. Вакцины. Определение. Современная классификация вакцин. Требования, предъявляемые к вакцинным препаратам.
2. Живые вакцины. Получение, применение. Достоинства и недостатки.
3. Инактивированные (корпускулярные) вакцины. Приготовление. Применение. Достоинства и недостатки.
4. Субклеточные и субъединичные (химические) вакцины. Получение. Преимущества. Применение. Роль адьювантов.
5. Молекулярные вакцины. Анатоксины. Получение, очистка, титрование. Применение.
6. Ассоциированные и комбинированные вакцинные препараты. Достоинства. Вакцинотерапия.
7. Генно-инженерные вакцины. Принципы получения, применение.
8. Иммунные сыворотки. Классификация. Получение, очистка. Применение.
9. Антитоксические сыворотки. Получение, очистка, титрование. Применение. Осложнения при использовании и их предупреждение.
10. Препараты иммуноглобулинов. Получение, очистка, показания к применению.
11. Иммунотерапия и иммунопрофилактика инфекционных болезней.

**Практические задания для проверки сформированных умений и навыков**

**1. Перечень лечебно-профилактических препаратов**

* 1. **Лечебно-профилактические сыворотки, γ-глобулины, интерферон**

1. Противосибиреязвенный глобулин

2. Сыворотка противостолбнячная

3. Гаммаглобулин противокоревой

4. Человеческий лейкоцитарный интерферон

**1.2. Вакцины**

5. Живая сибиреязвенная вакцина «СТИ»

6. АДС-анатоксин

7. Вакцина БЦЖ

8. Вакцина чумная живая

9. Холероген-анатоксин

10. Анатоксин столбнячный

11. Вакцина полиомиелитная

12. Антирабическая вакцина

13. АКДС

14. Вакцина против гепатита В.

15. Вакцина клещевого энцефалита

16. Оспенная вакцина

17. Гриппозная вакцина

18. Холерная вакцина

19. Лептоспирозная вакцина

**1.3.Лечебно-профилактические бактериофаги. Эубиотики**

20. Бактериофаг брюшнотифозный

21. Бактериофаг дизентерийный

22. Колибактерин

23. Лактобактерин

**2. Перечень диагностических препаратов**

**2.1. Диагностические сыворотки**

24.Противоботулиническая диагностическая сыворотка

25. Агглютинирующая ОВ-коли сыворотка, титр 1:400

26. Бруцеллезная агглютинирующая сыворотка

27. Агглютинирующая сальмонеллезная сыворотка тифимуриум

28. Туляремийная сыворотка лошадиная меченая ФИТЦ

29. Сыворотка менингококковая агглютинирующая, группа А

30. Агглютинирующая сыворотка к шигеллам Бойда

31. Эритроцитарный антигенный диагностикум Cl. perfringens

**2.2. Диагностикумы**

32.Диагностикум из сальмонелл тифи

33.Коклюшный диагностикум

34.Бруцеллезный диагностикум

35.Диагностикум эритроцитарный из сальмонелл тифи

36.Диагностикум гриппозный эритроцитарный

**2.3.Аллергены**

37. Тулярин

38. Антраксин

39. Туберкулин

**2.4.Диагностические бактериофаги**

40.Бактериофаг чумной диагностический

41.Типовой стафилококковый бактериофаг

42.Холерный фаг классический «С»

43.Холерный фаг Эль-Тор

44.Индикаторный брюшнотифозный бактериофаг

**Тестовые задания** для проведения промежуточной аттестации формируются на основании представленных теоретических вопросов и практических заданий. Тестирование обучающихся проводитсяв информационной системе Университета.

**Образец зачетного билета**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

кафедра микробиологии, вирусологии, иммунологии

направление подготовки (специальность)31.05.02 Педиатрия

дисциплина «Иммунология»

**БИЛЕТ № 1**

**1. Теоретический вопрос №1.**

Антигены. Определение. Свойства. Химическая природа. Материальная основа специфичности.

**2. Теоретический вопрос №2.**

Применение аллергического метода в диагностике инфекционных заболеваний. Методика. Диагностическая ценность. Примеры.

**3. Практикоориентированное задание.**

1. Рассмотреть препарат «Диагностикум гриппозный эритроцитарный». Состав, назначение, получение и применение.

Заведующий кафедрой микробиологии,

вирусологии, иммунологии, проф. Е.А. Михайлова

Декан педиатрического факультета, доц. Е.А. Кремлева

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

**Перечень оборудования, используемого для проведения промежуточной аттестации**

* 1. Учебные стенды
  2. Набор макропрепаратов

**Таблица соответствия результатов обучения по дисциплине и – оценочных материалов, используемых на промежуточной аттестации**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Проверяемая компетенция | Дескриптор | Контрольно-оценочное средство (номер вопроса/практического задания) |
| 1 | ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач  Инд.ОПК5.1. Оценивает морфофункциональные особенности организма человека в рамках профессиональной деятельности | Знать морфофункциональные особенности организма человека | вопросы № 1-6, 18 -42 |
| Уметь определять и оценивать морфофункциональные состояния организма человека | практические задания № 1-23 |
| Владеть  алгоритмом клинико-лабораторной и функциональной оценки морфофункциональных особенностей организма человека в профессиональной деятельности | практические задания № 1-23 |
| Инд.ОПК5.2. Оценивает физиологические состояния организма человека в рамках профессиональной деятельности | Знать физиологические состояния организма человека | вопросы № 43-61, 77-87. |
| Уметь определять и оценивать физиологические состояния организма человека | практические задания № 24-36 |
| Владеть физиологических состояний организма человека в профессиональной деятельности алгоритмом клинико-лабораторной и функциональной оценки | практические задания № 24-36 |
| 2 | УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  Инд.УК1.2. Применяет системный подход для анализа проблемной ситуации | Знать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | вопросы № 62-76 |
| Уметь выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними - Описывать суть проблемной ситуации - определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения | практические задания № 37-44 |
| Владеть навыками критического анализа - навыками решения проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта | практические задания № 37-44 |
| 3 | ПК-1 Готовность к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания  Инд.ПК1.3. Направляет детей на лабораторное и инструментальное обследование в соответствии с действующими клиническими рекомендациями (протоколами лечения), порядками оказания медицинской помощи и с учетом стандартов медицинской помощи | Знать методы лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния здоровья | вопросы № 52-76 |
| Уметь обосновывать необходимость и объем лабораторного и инструментального обследования пациента; интерпретировать данные лабораторно-инструментальных исследований | практические задания № 24-44 |
| Владеть направлением пациента на лабораторно- инструментальное обследование при наличии медицинских показаний в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями по вопросам оказания медицинской помощи с учетом стандарт | практические задания № 24-44 |

**4. Методические рекомендации по применению балльно-рейтинговой системы.**

В рамках реализации балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений обучающихсяпо дисциплине (модулю) в соответствии с положением «О балльно-рейтинговой системе оценивания учебных достижений обучающихся» определены следующие правила формирования

* текущего фактического рейтинга обучающегося;
* бонусного фактического рейтинга обучающегося.

**4.1. Правила формирования текущего фактического рейтинга обучающегося**

Текущий фактический рейтинг по дисциплине (максимально 5 баллов) складывается из суммы баллов, набранных в результате:

- текущего контроля успеваемости обучающихся на каждом практическом занятии по дисциплине;

- рубежного контроля успеваемости обучающихся по каждому модулю дисциплины;

-самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся.

По каждому практическому занятию обучающийся получает до 5 баллов включительно. Количество баллов рассчитывается как среднее арифметическое и складывается из:

- оценки за проверку выполнения заданий в рабочей тетради при подготовке к занятию;

- оценки за выполнение входного тестового задания;

- оценки за устный ответ на занятии;

- оценки за проверку выполнения практических заданий на занятии.

По окончаниикаждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль. Формы рубежного контроля зависят от отведенного на него времени согласно рабочей программе. Рубежный контроль в рамках практического занятия проводится в форме тестирования. Рубежный контроль в рамках отдельного занятия включает:

- устный ответ по билетам;

- оценку практических навыков или решение проблемно-ситуационных задач.

Максимальное количество баллов по результатам рубежного контроля – 5 баллов рассчитывается как среднее арифметическое по результатам прохождения контрольных точек.

Выполнение самостоятельной (внеаудиторной) работы дисциплины «Иммунология» проводится в данном семестре, согласно учебному плану. За выполнение каждого задания по самостоятельной работе обучающийся получает максимальное количество баллов – 5 в соответствии с критериями оценивания, указанными в ФОС.

Текущий фактический рейтинг получается суммированием баллов по каждому из вышеперечисленных направлений с расчетом среднего арифметического значения и может быть максимально 5 баллов.

**4.2. Правила формирования бонусного фактического рейтинга обучающегося**

Бонусный фактический рейтинг по дисциплине (максимально – 5 баллов) складывается из суммы баллов, набранных в результате участия обучающихся в следующих видах деятельности:

- посещение всех практических занятий и лекций – 2 балла; (при выставлении бонусных баллов за посещаемость учитываются только пропуски по уважительной причине (донорская справка, участие от ОрГМУ в спортивных, научных, учебных мероприятиях различного уровня);

- результаты участия в предметной олимпиаде по изучаемым дисциплинам, проводимой на кафедре: 1-ое место – 3 балла, 2-ое и 3-е место – 2 балла, участие – 1 балл.

**Критерии, применяемые для оценивания обучающихся на промежуточной аттестации для определения зачетного рейтинга**

**Зачетный рейтинг – максимальное количество баллов - 30 баллов складывается из результатов результатов опроса по билету (максимально 30 баллов)**

1. **Опрос по билету** включает:

- **оценку знаний по двум теоретическим вопросам** – максимальное количество баллов – 10 баллов за каждый вопрос. Максимальное количество баллов – 20 баллов. Каждый билет включает один теоретический вопрос из раздела «Общая микробиология» и один теоретический вопрос из раздела «Частная бактериология. Вирусология»

**Критерии оценивания**

**устного ответа на теоретический вопрос билета**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Критерии** | **В ответе обучающегося** | | |
| **Соответствует требованиям**  **(баллы)** | **Соответствует частично**  **(баллы)** | **Не соответствует**  **(баллы)** |
| 1 | Дает полный, безошибочный ответ на поставленный вопрос | 2 | 1 | 0 |
| 2 | Раскрывает причинно-следственные связи между явлениями и событиями | 2 | 1 | 0 |
| 3 | Материал излагает систематизировано и последовательно | 2 | 1 | 0 |
| 4 | Грамотно применяет терминологию | 2 | 1 | 0 |
| 5 | Материал излагает логически верно | 2 | 1 | 0 |

- **оценку практических навыков и умений –** максимальное количество баллов – 10 балла. Практические навыки и умения оцениваются с использованием микропрепаратов, макропрепаратов и специфических лечебно-профилактических и диагностических препаратов. В билете предложен план ответа, включающий основные позиции, характеризующие практический навык или умение.

**Критерии оценивания**

**выполнения практикоориентированного задания**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Критерии** | **В ответе обучающегося** | | |
| **Присутствует полностью (баллы)** | **Присутствует частично (баллы)** | **Отсутствует (баллы)** |
| 1 | Дает правильный ответ решения задачи | 2 | 1 | 0 |
| 2 | Грамотно применяет методы решения | 2 | 1 | 0 |
| 3 | Безошибочно поясняет ход решения | 2 | 1 | 0 |
| 4 | Грамотно применяет терминологию | 2 | 1 | 0 |
| 5 | Выводы носят аргументированный и доказательный характер | 2 | 1 | 0 |