

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ И ИММУНОЛОГИИ  
Практикум для обучающихся 2 курса специальности  
33.02.01 Фармация

Рассмотрено и утверждено  
на заседании ЦК «Социально-правовые дисциплины»  
Протокол № 1 от «31» 08 2023 г.  
Председатель ЦК Е.В. Батракова

Черкесск  
2023

Автор:

Батчаева А. Х.– преподаватель ФГБОУ ВО «СевКавГА»

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
Практическое занятие №1 Понятие о микроорганизмах.	
Практическое занятие №2 Классификация и систематика микроорганизмов	
Практическое занятие №3 Классификация, морфология, физиология микроорганизмов.	
Практическое занятие №4 Экология микроорганизмов.	
Практическое занятие №5 Понятие об источнике инфекции. Механизмы передачи инфекции. Пути и факторы передачи инфекции. Восприимчивость популяции.	
Практическое занятие №6-7 Принципы лечения, профилактика инфекционных заболеваний.	
Практическое занятие №7-8 ГНТ ГЗТ. Антигены, антитела, первичный и вторичный иммунный ответ.	
Практическое занятие №9-10 Становление иммунной системы в эмбриогенезе; особенности иммунитета у детей; особенности иммунитета в пожилом и старческом возрасте.	
Практическое занятие №11 Первичный и вторичный иммунодефициты.	
Практическое занятие №12 Органоспецифические и системные аутоиммунные заболевания.	
Практическое занятие №13. Иммунопрофилактика и иммунодиагностика инфекционных заболеваний	

## ВВЕДЕНИЕ

Практикум для выполнения практических работ составлен в помощь обучающимся при изучении общепрофессиональной учебной дисциплины «Основы микробиологии и иммунологии». Данное пособие разработано в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта к минимуму содержания и уровня подготовки выпускника среднего специального учебного заведения по специальности 33.02.01 Фармация с учётом целей и задач системы непрерывного образования фармацевтических работников на всех этапах обучения и рабочей программы дисциплины.

Методические указания помогают студенту овладевать знаниями по дисциплине «Основы микробиологии и иммунологии» и формировать общие и профессиональные компетенции в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта к минимуму уровня подготовки выпускников по специальности «Фармация»:

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.11, ПК 2.5

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ПК 1.11. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях.

ПК 2.5. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях.

Проведение практических занятий в дополнение к лекционному курсу способствует развитию логического мышления, пониманию значения медицинской микробиологии для медицины и биологии в целом, кроме того, даёт возможность преподавателю закрепить и проверить усвоение материала. Основная цель практических занятий - закрепление теоретических знаний, обработка практических навыков и их непосредственное использование при работе в кабинетах до клинической практики.

В результате изучения общепрофессиональной дисциплины «Основы микробиологии и иммунологии» должен знать: основные положения микробиологии и иммунологии, роль микроорганизмов в жизни человека, значение микробиологии как основы профилактической медицины в деятельности аптечных организаций, значение экологии микроорганизмов в сохранении здоровья человека, морфология, физиология, классификация, методы их изучения, основные методы стерилизации и дезинфекции в аптеке, основы эпидемиологии инфекционных болезней, пути заражения, локализацию микроорганизмов в теле человека, основы химиотерапии и химиотерапии инфекционных заболеваний, факторы иммунной защиты, принципы иммунопрофилактики, классификация иммунобиологических лекарственных препаратов, правовые основы иммунопрофилактики.

В результате выполнения практических работ уметь: дифференцировать возбудителей инфекционных заболеваний, проводить анализ состояния микробиоты человека, применять современные технологии и давать обоснованные рекомендации, оказывать консультативную помощь в целях обеспечения ответственного самолечения при

отпуске товаров аптечного ассортимента с учетом знания классификации микроорганизмов, соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях.

Основным этапом каждого занятия является применение полученных знаний и отработка манипуляции на фантоме.

## Практическое занятие №1 Понятие о микроорганизмах.

Цель: определить роль микроорганизмов в жизнедеятельности живых организмов.

Ход работы

1. Прочитайте внимательно текст, приведенный ниже. Найдите в тексте ответы на предложенные задания:

1. Дать определение микроорганизмам.
2. Какие бывают микробы в зависимости от строения.
3. На какие виды делятся микробы (Охарактеризовать данные виды).
4. Зарисовать формы бактерий.
5. Какова роль микроорганизмов в природе и жизни человека.

Понятие о микроорганизмах и их жизнедеятельности

Микробиология изучает строение, жизнедеятельность, условия жизни и развития мельчайших организмов, называемых микробами, или микроорганизмами.

«Невидимые, они постоянно сопровождают человека, вторгаясь в его жизнь то как друзья, то как враги», — сказал академик В. Л. Омелянский. Действительно, микробы есть везде: в воздухе, в воде и в почве, в организме человека и животных. Они могут быть полезны, и их используют в производстве многих пищевых продуктов. Они могут быть вредны, вызывать заболевания людей, порчу продуктов и др.

Микробы были открыты голландцем А. Левенгуком (1632-1723) в конце XVII в., когда он изготовил первые линзы, дававшие увеличение в 200 и более раз. Увиденный микромир поразил его, Левенгук описал и зарисовал микроорганизмы, обнаруженные им на различных объектах. Он положил начало описательному характеру новой науки. Открытия Луи Пастера (1822-1895) доказали, что микроорганизмы отличаются не только формой и строением, но и особенностями жизнедеятельности. Пастер установил, что дрожжи вызывают спиртовое брожение, а некоторые микробы способны вызывать заразные болезни людей и животных. Пастер вошел в историю как изобретатель метода вакцинации против бешенства и сибирской язвы. Всемирно известен вклад в микробиологию Р. Коха (1843-1910) — открыл возбудителей туберкулеза и холеры, И. И. Мечникова (1845-1916) — разработал фагоцитарную теорию иммунитета, основоположника вирусологии Д. И. Ивановского (1864-1920), Н. Ф. Гамалея (1859-1940) и многих других ученых.

Классификация микроорганизмов

Микробы - это мельчайшие, преимущественно одноклеточные живые организмы, видимые только в микроскоп. Размер микроорганизмов измеряется в микрометрах — мкм (1/1000 мм) и нанометрах — нм (1/1000 мкм).

Микробы характеризуются огромным разнообразием видов, отличающихся строением, свойствами, способностью существовать в различных условиях среды. Они могут быть одноклеточными, многоклеточными и неклеточными.

Микробы подразделяют на бактерии, вирусы и фаги, грибы, дрожжи. Отдельно выделяют разновидности бактерий — риккетсии, микоплазмы, особую группу составляют простейшие (протозои).

Бактерии — преимущественно одноклеточные микроорганизмы размером от десятых долей микрометра, например, микоплазмы, до нескольких микрометров, а у спирохет — до 500 мкм. Различают три основные формы бактерий — шаровидные (кокки), палочковидные (бациллы), извитые (вибрионы, спирохеты, спириллы) (рис. 1).

Шаровидные бактерии (кокки) имеют обычно форму шара, но могут быть немного овальной или бобовидной формы. Кокки могут располагаться поодиночке (микрочкокки); попарно (диплококки); в виде цепочек (стрептококки) или виноградных гроздьев (стафилококки), пакетом (сарцины). Стрептококки могут вызывать ангину и рожистое воспаление, стафилококки — различные воспалительные и гнойные процессы.

Палочковидные бактерии самые распространенные. Палочки могут быть одиночными, соединяться попарно (диплобактерии) или в цепочки (стрептобактерии). К палочковидным относятся кишечная палочка, возбудители сальмонеллеза, дизентерии,

брюшного тифа, туберкулеза и др. Некоторые палочковидные бактерии обладают способностью при неблагоприятных условиях образовывать споры. Спорообразующие палочки называются бациллами. Бациллы, напоминающие по форме веретено, называются клостридиями.

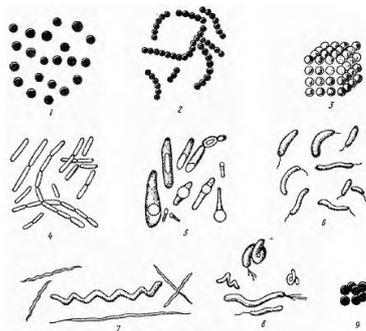


Рис. 1. Формы бактерий: 1 — микрококки; 2 — стрептококки; 3 — сардины; 4 — палочки без спор; 5 — палочки со спорами (бациллы); 6 — вибрионы; 7- спирохеты; 8 — спираиллы (с жгутиками); стафилококки

Спорообразование представляет собой сложный процесс. Споры существенно отличаются от обычной бактериальной клетки. Они имеют плотную оболочку и очень малое количество воды, им не требуются питательные вещества, а размножение полностью прекращается. Споры способны длительно выдерживать высушивание, высокие и низкие температуры и могут находиться в жизнеспособном состоянии десятки и сотни лет (споры сибирской язвы, ботулизма, столбняка и др.). Попав в благоприятную среду, споры прорастают, т. е. превращаются в обычную вегетативную размножающуюся форму.

Извитые бактерии могут быть в виде запятой — вибрионы, с несколькими завитками — спираиллы, в виде тонкой извитой палочки — спирохеты. К вибрионам относится возбудитель холеры, а возбудитель сифилиса — спирохета.

Бактериальная клетка имеет клеточную стенку (оболочку), часто покрытую слизью. Нередко слизь образует капсулу. Содержимое клетки (цитоплазму) отделяет от оболочки клеточная мембрана. Цитоплазма представляет собой прозрачную белковую массу, находящуюся в коллоидном состоянии. В цитоплазме находятся рибосомы, ядерный аппарат с молекулами ДНК, различные включения запасных питательных веществ (гликогена, жира и др.).

Микоплазмы - бактерии, лишённые клеточной стенки, нуждающиеся для своего развития в ростовых факторах, содержащихся в дрожжах.

Некоторые бактерии могут двигаться. Движение осуществляется с помощью жгутиков — тонких нитей разной длины, совершающих вращательные движения. Жгутики могут быть в виде одиночной длинной нити или в виде пучка, могут располагаться по всей поверхности бактерии. Жгутики есть у многих палочковидных бактерий и почти у всех изогнутых бактерий. Шаровидные бактерии, как правило, не имеют жгутиков, они неподвижны.

Размножаются бактерии делением на две части. Скорость деления может быть очень высокой (каждые 15-20 мин), при этом количество бактерий быстро возрастает. Такое быстрое деление наблюдается на пищевых продуктах и других субстратах, богатых питательными веществами.

#### Вирусы

Вирусы — особая группа микроорганизмов, не имеющих клеточного строения. Размеры вирусов измеряются нанометрами (8-150 нм), поэтому их можно увидеть только с помощью электронного микроскопа. Некоторые вирусы состоят только из белка и одной из нуклеиновых кислот (ДНК или РНК).

Вирусы вызывают такие распространенные болезни человека, как грипп, вирусный гепатит, корь, а также болезни животных — ящур, чуму животных и многие другие.

Вирусы бактерий называют бактериофагами, вирусы грибов - микофагами и т. п. Бактериофаги встречаются повсюду, где есть микроорганизмы. Фаги вызывают гибель микробной клетки и могут использоваться для лечения и профилактики некоторых инфекционных заболеваний.

Риккетсии — микроорганизмы, занимающие промежуточное положение между бактериями и вирусами. Они представляют собой неподвижные палочки длиной не более 1,0 мкм, не образующие спор и капсул. Как и вирусы, они являются внутриклеточными паразитами.

#### Грибы

Грибы являются особыми растительными организмами, которые не имеют хлорофилла и не синтезируют органические вещества, а нуждаются в готовых органических веществах. Поэтому грибы развиваются на различных субстратах, содержащих питательные вещества. Некоторые грибы способны вызывать болезни растений (рак и фитофтора картофеля и др.), насекомых, животных и человека.

Клетки грибов отличаются от бактериальных наличием ядер и вакуолей и похожи на растительные клетки. Чаще всего они имеют форму длинных и ветвящихся или переплетающихся нитей - гифов. Из гифов образуется мицелий, или грибница. Мицелий может состоять из клеток с одним или несколькими ядрами или быть неклеточным, представляя собой одну гигантскую многоядерную клетку. На мицелии развиваются плодовые тела. Тело некоторых грибов может состоять из одиночных клеток, без образования мицелия (дрожжи и др.).

Грибы могут размножаться разными путями, в том числе вегетативным путем в результате деления гиф. Большинство грибов размножаются бесполым и половым путями при помощи образования специальных клеток размножения - спор. Споры, как правило, способны длительно сохраняться во внешней среде. Созревшие споры могут переноситься на значительные расстояния. Попадая в питательную среду, споры быстро развиваются в гифы.

Обширную группу грибов представляют плесневые грибы (рис. 2). Широко распространенные в природе, они могут расти на пищевых продуктах, образуя хорошо видимые налеты разной окраски. Причиной порчи продуктов часто являются мукоровые грибы, образующие пушистую белую или серую массу. Мукоровый гриб ризопус вызывает «мягкую гниль» овощей и ягод, а гриб ботритис покрывает налетом и размягчает яблоки, груши и ягоды. Возбудителями плесневения продуктов могут быть грибы из рода пенициллиум.

Отдельные виды грибов способны не только приводить к порче продуктов, но и вырабатывать токсические для человека вещества — микотоксины. К ним относятся некоторые виды грибов рода аспергиллус, рода фузариум и др.

Полезные свойства отдельных видов грибов используют в пищевой и фармацевтической промышленности и других производствах. Например, грибы рода пенициллиум применяются для получения антибиотика пенициллина и в производстве сыров (рокфора и камамбера), грибы рода аспергиллус — в производстве лимонной кислоты и многих ферментных препаратов.

Актиномицеты — микроорганизмы, имеющие признаки и бактерий, и грибов. По строению и биохимическим свойствам актиномицеты аналогичны бактериям, а по характеру размножения, способности образовывать гифы и мицелий похожи на грибы.

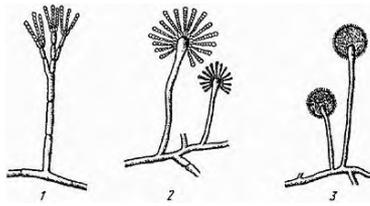


Рис. 2. Виды плесневых грибов: 1 — пенициллиум; 2- аспергиллус; 3 — мукор.

### Дрожжи

Дрожжи — одноклеточные неподвижные микроорганизмы размером не более 10-15 мкм. Форма клетки дрожжей бывает чаще круглой или овальной, реже палочковидной, серповидной или похожей на лимон. Клетки дрожжей своим строением похожи на грибы, они также имеют ядро и вакуоли. Размножение дрожжей происходит почкованием, делением или спорами.

Дрожжи широко распространены в природе, их можно обнаружить в почве и на растениях, на пищевых продуктах и различных отходах производства, содержащих сахара. Развитие дрожжей в пищевых продуктах может приводить к их порче, вызывая брожение или закисание. Некоторые виды дрожжей обладают способностью превращать сахар в этиловый спирт и углекислый газ. Этот процесс называется спиртовым брожением и широко используется в пищевой промышленности и виноделии. Некоторые виды дрожжей кандида вызывают заболевание человека — кандидоз.

### 2. Заполнить таблицу «Основные открытия основоположников микробиологии»

№ п/п	Исследователь	Дата открытия	Основные законы, открытые учеными

## Практическое занятие №2 Классификация и систематика микроорганизмов

Цель: уяснить основы классификации и систематики микроорганизмов. Основы морфологии и методы изучения микроорганизмов, для применения этих знаний при разработке методов лечения и реабилитации (и др.)

Ход занятия:

Тесты: 1. Впервые увидел и описал микробы:

1. Дженоер
2. Левенгук
3. Пастер
4. Кох

2. Единая международная классификация микроорганизмов была принята:

1. 1980 г.
2. 1996 г.
3. 1900 г.
4. 1940 г.

3. Главной классификационной категорией все микроорганизмов является:

1. Вид
2. Род
3. Семейство
4. Тип

4. Микроорганизмы, отличающиеся друг от друга только по биологическим свойствам:

1. Бивары
2. Хемовары
3. Серовары
4. Фаговары
5. «Бактерия» - в переводе с латинского означает:

1. Трубочка
2. Палочка
3. Шар
4. Нить

6. К классу саркодовые типа простейших относят:

- 1) Трихомонады
- 2) Плазмодии
- 3) Амебы
- 4) Баландии

7. Основными компонентами клеточной стенки грамположительных бактерий являются:

- 1) липолисахарид
- 2) пептидогликан многослойный
- 3) тейхоевые кислоты
- 4) воск
- 5) фосфолипиды

8. Цитоплазматическая мембрана бактерий содержит:

- 1) холестерин
- 2) фосфолипиды
- 3) липолисахариды
- 4) пептидогликан
- 5) пермиазы

9. Микроворсинки (пили) характерны для:

- 1) грамположительных бактерий
- 2) грамотрицательных бактерий
- 3) микоплазм
- 4) L - форм
- 5) кислотоустойчивых бактерий

10. Жгутики бактерий обеспечивают:

- 1) конъюгацию клеток
- 2) подвижность
- 3) рецепцию бактерий к эпителию
- 4) проникновение микробов в ткани
- 5) дегидратацию

### Практическое занятие №3 Классификация, морфология, физиология микроорганизмов

Цели: изучить строение, бактериальных клеток, физиологию микроорганизмов, классификацию питательных сред по консистенции, по назначению, по составу и т.д., требования, предъявляемые к питательным средам, характеристику понятий: клон, штамм, колония, чистая культура, смешанная культура.

Ход занятия:

Задание 1. Вопросы для тестового задания

1. К царству вирусов относятся:

- а) неклеточные формы жизни
- б) эукариоты
- в) прокариоты
- г) спирохеты

2. Роль мезосом в бактериальной клетке:

- а) В дыхании
- б) В размножении
- в) в обмене
- г) в питании

3. Форма актиномицетов:

- а) ветвящаяся
- б) палочковидная
- в) шаровидная
- г) извитая

4. Палочки не образующие спор, Грам - :

- а) дифтерийная палочка
- б) палочка сибирской язвы
- в) эшерихии
- г) возбудитель листериоза

5. Количество витков у спирохет:

- а) 1
- б) 8
- в) 4
- г) 10

6. К диплококкам относятся:

- а) кишечная палочка
- б) стафилококк

7. К эукариотам относятся:

- а) клеточные растения
- б) вирусы
- в) спирохеты
- г) бактерии

8. К прокариотам относятся:

- а) бактерии
- б) клетки животных
- в) вирусы
- г) красные водоросли

9. Спорообразующие анаэробные бактерии:

- а) Клостридии
- б) Бактерии
- в) Бациллы
- г) Палочки

10. Перечислите извитые формы бактерий:

- а) Спирохеты и палочки
- б) Спирохеты и кокки
- в) Спирохеты и спириллы
- г) Спирохеты и холерный вибрион

11. Если бактерии циркулируют в крови, это:

- а) Вирусемия
  - б) Бактериемия
  - в) Септицемия
  - г) Токсинемия
12. Бактерия, имеющая жгутики по всей поверхности тела:
- а) Монотрихи
  - б) Лофотрихи
  - в) Амфитрих
13. К диплококкам относятся:
- а) кишечная палочка, стафилококк
  - б) стрептококк, холерный вибрион
  - в) менингококк, гонококк
  - г) пневмококк, сарцины
14. Неклеточными формами жизни являются:
- а) прокариоты
  - б) эукариоты
  - в) вирусы
  - г) спирохеты
15. Наружный слизистый слой бактериальной клетки называется:
- а) фермент
  - б) спора
  - в) капсула
  - г) вибрион
16. Изогнутые палочки, напоминающую запятую:
- а) спирохета
  - б) вибрион
  - в) спирилла
  - г) кишечная палочка
17. Фотосинтезирующие бактерии:
- а) аутотрофы
  - б) гетеротрофы
  - в) аэробы
  - г) анаэробы
18. Сапрофиты являются микроорганизмами:
- а) Патогенными
  - б) Условно – патогенными
  - в) Непатогенными
  - г) Аутотрофами
19. Спора у бактерий необходима для:
- а) Размножения
  - б) Движения
  - в) Выживания в неблагоприятных условиях
  - г) Питания
19. Прионы являются
- а) Патогенными микробами
  - б) Непатогенными микробами
  - в) «инфекционными» белковыми частицами
  - г) Паразитами микроорганизмов
20. Назовите представителей кокков:
- а) Кишечная палочка, стрептококк
  - б) Палочка чумы, кишечная палочка
  - в) Стафилококк, стрептококк
  - г) Бледная спирохе

Задание 2. Изучить классификацию питательных сред по составу, назначению, консистенции.

Задание 3. Изучить методику посева микробов на чашки Петри шпателем и бактериологической петлей.

Задание 4. Изучить рост микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах.

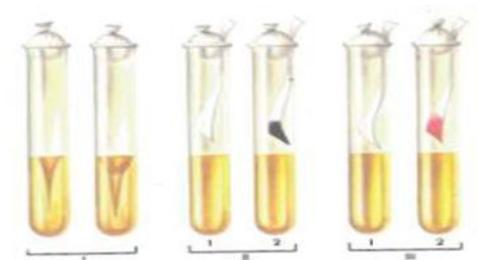


Рис. 19. Прогностические свойства микроорганизмов. I—форма разложения желатина; II—свертывание сыворотки; III—образование кислоты: 1—увеличившаяся реакция; 2—положительный результат.

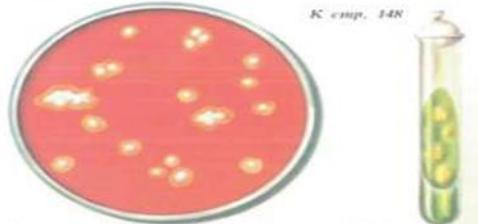


Рис. 20. Гемолит вокруг колоний, растущих на агаре с кровью. Рис. 26. Рост возбудителя туберкулеза на плотной среде (B-форма).

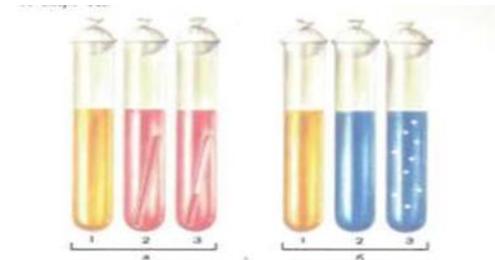


Рис. 18. Изучение сахаролитической активности микроорганизмов. I—густой рис; II—жидкая среда с углекислым и водородом Агрико; B—окислительная среда с индикатором ВР; 1—микробы на ферментации глюкозы; 2—микробы ферментируют глюкозу и образуют кислоты; 3—микробы ферментируют глюкозу и образуют кислоты и газы; II—колони микроорганизмов, не ферментируют (бесцветные) и разлагают лактозу ферментативно на среде ДМБ; —слеза, красная на среде Энда—серва.

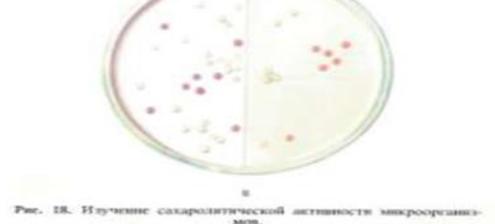


Рис. 28. Рост возбудителя туберкулеза на плотной среде (B-форма).

Практическое занятие №4 Экология микроорганизмов.

Цель: изучить состав нормальной микрофлоры тела человека и ее значение. Уметь оценить состояние нормальной микрофлоры по результатам лабораторных исследований. Получить представление о микробном пейзаже почвы, воды и воздуха; санитарно-микробиологических методах оценки уровней загрязнения объектов окружающей среды и пищевых продуктов

Ход занятия:

1. Дайте определение:

Экология микроорганизмов - \_\_\_\_\_

Нормальная микрофлора - \_\_\_\_\_

Аллохтонная микрофлора - \_\_\_\_\_

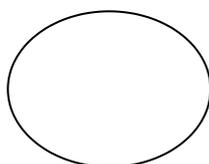
Аутохтонная микрофлора - \_\_\_\_\_

2. Микрофлора отдельных участков тела человека.

Микрофлора полости рта.

Мазок зубного налета.

Окраска по Граму Увеличение ×



Обозначьте на рисунке цифрами и укажите названия выявленных микроорганизмов.

---

---

---

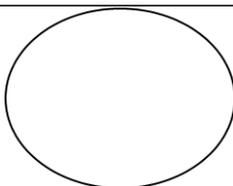
---

---

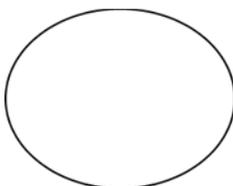
Микрофлора желудочно-кишечного тракта.

а) Анаэробные микроорганизмы:

Бактероиды Бифидумбактерии

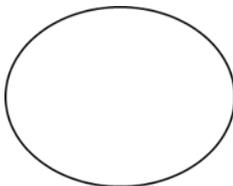


Бифидумбактерии

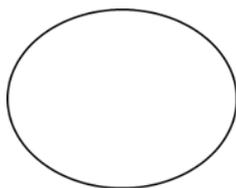


б) Факультативно анаэробные микроорганизмы:

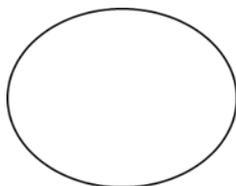
Кишечная палочка



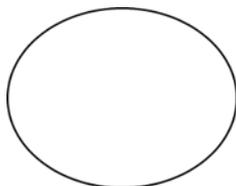
Энтерококки



Микрофлора кожи.  
Стафилококки



Дифтероиды



Микрофлора влагалища  
В микрофлоре влагалища женщины репродуктивного возраста преобладают

---

5. Микрофлора мочевыводящих путей.

В норме стерильны следующие органы: \_\_\_\_\_

---

микроорганизмы попадают в мочу из \_\_\_\_\_

3. Значение нормальной микрофлоры:

А) Положительная роль:

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

Б) Отрицательная роль:

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

4. Дисбактериоз.

Дисбактериоз – это \_\_\_\_\_

---

Практическое занятие №5 Понятие об источнике инфекции. Механизмы передачи инфекции. Пути и факторы передачи инфекции. Восприимчивость популяции.

Цель: изучить принципы лечения пациентов

Ход занятия:

1. Закончите предложение.

Особенности ИБ

Контагиозность (заразность) \_\_\_\_\_

Специфичность – \_\_\_\_\_

Реакции инфицированного организма на микроорганизм – в процессе развития ИП макроорганизм реагирует как единое целое, а \_\_\_\_\_

Цикличность – \_\_\_\_\_

2. Установите соответствие:

1. Инфекционные болезни	А) взаимодействие трех основных факторов - возбудителя (микроорганизма), макроорганизма и окружающей среды.
2. Инфекция	Б) это сложный комплекс взаимодействия возбудителя и макроорганизма в определенных условиях внешней социальной среды, включающий динамически развивающиеся патологические, защитно-приспособительные, компенсаторные реакции
3. Инфекционный процесс	В) обширная группа заболеваний человека, вызванных патогенными вирусами, бактериями и простейшими.

3. Перечислите периоды развития болезни

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

4. Принципы классификации инфекционных болезней.

Эпидемиологический принцип основан на учете источника инфекции и механизмов (путей) передачи (распространения) инфекции.

Имеется несколько источников инфекции:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Выделены следующие механизмы передачи:

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Клинический принцип – все инфекционные заболевания можно разбить на группы, согласно основного механизма их передачи. Выделены следующие группы инфекций:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

5. Дать определение.

Моноинфекция – это \_\_\_\_\_

Суперинфекция - это \_\_\_\_\_

Реинфекция - \_\_\_\_\_

6. Составьте кроссворд на тему: «Инфекционные болезни».

(5 вопросов по горизонтали и 5 вопросов по вертикали)

по вертикали:

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

по горизонтали:

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

7. Составьте памятку профилактики инфекционных болезней.

<p style="text-align: center;"><b>Памятка</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Профилактика инфекционных болезней.</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--

Практическое занятие №6-7 Принципы лечения, профилактика инфекционных заболеваний.

Цели: изучить основы эпидемиологии кишечных инфекций, дать характеристику основным возбудителям, рассмотреть основы диагностики, лечения и ухода за пациентами с кишечными инфекциями

Ход занятия:

Выполните тест:

К антропонозным инфекциям относится:

1. грипп
2. брюшной тиф
3. сальмонеллез
4. холера

К антропонозным инфекциям относится:

1. сибирская язва
2. бешенство
3. брюшной тиф
4. сальмонеллез

Свойствами патогенных микроорганизмов являются все, кроме:

1. токсичность
2. инвазивность
3. специфичность
4. авирулентность

Экзотоксин выделяется возбудителем:

1. амебиаза
2. дизентерии
3. брюшного тифа
4. ботулизма

Механизм заражения кишечных инфекций:

1. фекально-оральный
2. аэрогенный
3. кровяной
4. пищевой

Фекально - оральный механизм передачи может осуществляться всеми перечисленными путями, кроме

1. пищевой
2. водный
3. контактно-бытовой
4. парентеральный

Источником инфекции могут быть:

1. больные люди
2. больные животные
3. бактерионосители
4. все перечисленные

Период с момента заражения до появления первых признаков заболевания называется:

1. Продромальный
2. Инкубационный
3. Разгара
4. Реконвалесценция

Повторное заражение тем же микроорганизмом называется:

1. бактерионосительство
2. рецидив
3. реинфекция
4. сепсис

Эндотоксин вызывает все, кроме:

1. головной боли

2. сыпи
3. лихорадки
4. недомогания

## 2. Решение ситуационных задач:

### Задача №1

Мужчина 42 года, поступил на 2-й день болезни с жалобами на тошноту, рвоту 2 раза, жидкий стул один раз в день, общую слабость, сухость во рту, двоение в глазах, сетку перед глазами. 2 дня назад ел грибы домашнего консервирования, купленные на рынке.

Общее состояние больного средней тяжести, кожные покровы бледные. В легких везикулярное дыхание, тоны сердца приглушены, пульс 84 уд. в мин., АД 130/80 мм. рт. ст. Голос больного имеет несколько гнусавый оттенок, язык обложен белым налетом, сухой. Живот мягкий, вздутый, безболезненный, печень и селезенка не пальпируются, стула у больного не было. Сознание ясное, менингеальных симптомов нет. Горизонтальный нистагм, диплопия, миастения, снижение сухожильных рефлексов.

1. Сформулируйте и обоснуйте предположительный диагноз.
2. Назовите необходимые дополнительные исследования.
3. Перечислите возможные осложнения.
4. Определите Вашу тактику в отношении пациента, расскажите о принципах лечения, прогнозе и профилактике заболевания.

### Задача № 2

Больная Д., 25 лет, поступила в инфекционную больницу на второй день болезни с жалобами на схваткообразные боли внизу живота слева, частый натужный стул, резкую слабость, тошноту и повторную рвоту. Заболела остро, ночью проснулась от острого болевого приступа в животе, позывов на низ. За ночь стул 4 раза, жидкий, обильный. Утром стул через каждые 2-3 часа со слизью и прожилками крови, ложные позывы.  $T=37,8^{\circ}\text{C}$ , развились слабость, головокружение. При поступлении в стационар состояние средней тяжести,  $T=38^{\circ}\text{C}$ , сознание ясное, пульс 88 в минуту, мягкий, удовлетворительного наполнения. Язык обложен, зев без патологии. Живот мягкий, болезненный больше слева по ходу нисходящего отдела толстой кишки. Печень, селезенка не увеличены.

В приемном отделении произведена ректороманоскопия:

Слизистая толстой кишки осмотрена на 25 см. Обнаружены очаги гиперемии с инфильтрацией и отеком, выраженность которых больше на складках. Имеются отдельные эрозии.

1. Сформулируйте и обоснуйте предположительный диагноз.
2. Назовите необходимые дополнительные исследования.
3. Перечислите возможные осложнения.
4. Определите Вашу тактику в отношении пациента, расскажите о принципах лечения, прогнозе и профилактике заболевания.

### Задача № 3

Больная Э., 54 года, домохозяйка. В течение нескольких дней было общее недомогание, головная боль, температура нарастала постепенно в течение 6 дней до  $39,5^{\circ}\text{C}$ . Принимала доксициклин, но без эффекта. Обычно покупает молоко на рынке, не кипятит перед употреблением. На 10-й день болезни доставлена в инфекционный стационар, Температура тела  $38,9^{\circ}\text{C}$ , на боковых отделах живота – 5 розеол. Пульс – 108 в мин., ритмичный, умеренного наполнения, не напряжен. АД 100/60 мм рт.ст. Тоны сердца глухие. Язык густо обложен белым налетом. Живот мягкий, безболезненный, вздут. Печень и селезенку пропальпировать не удастся из-за выраженной подкожной клетчатки на передней брюшной стенке. Стул задержан.

1. Сформулируйте и обоснуйте предположительный диагноз.
2. Назовите необходимые дополнительные исследования.
3. Перечислите возможные осложнения.
4. Определите Вашу тактику в отношении пациента, расскажите о принципах лечения, прогнозе и профилактике заболевания.

### Задача № 4

Больная И., 25 лет. Поступила в больницу через 8 часов от начала заболевания. Заболевание началось остро с частого жидкого стула и рвоты. Вскоре появилась резкая слабость и судороги жевательных мышц и конечностей.

При поступлении состояние больной крайне тяжелое. Температура тела – 35<sup>0</sup>С. Кожа дряблая, цианотичная, покрытая холодным липким потом. Конечности холодные. Пульс 100 в мин, нитевидный. Тоны сердца глухие, АД 80/40 мм. рт. ст. Язык обложен белым налетом, сухой. Живот запавший, мягкий, безболезненный. Стул частый, обильный, водянистый с примесью белых хлопьев. Печень и селезенка не увеличены, олигурия. Резкая адинамия. Сознание сохранено. Повторные судороги рук и ног. Голос тихий, осипший.

Общий анализ крови: гемоглобин 156 г/л, лейкоциты 14,0x10<sup>9</sup>/л, СОЭ – 5 мм/час.

1. Сформулируйте и обоснуйте предположительный диагноз.
2. Назовите необходимые дополнительные исследования.
3. Перечислите возможные осложнения.
4. Определите Вашу тактику в отношении пациента, расскажите о принципах лечения, прогнозе и профилактике заболевания.

3. Заполните таблицу:

Таблица дифференциальной диагностики кишечных инфекций

Заболевание	Брюшной тиф	Пищевая токсикоинфекция	Сальмонеллез	Ботулизм	Дизентерия	Амебиаз
Показатель						
Возбудитель						
Механизмы и факторы передачи						
Инкубационный период Карантин						
Характерный уровень поражения ЖКТ.						
Наличие рвоты						
Локализация боли						
Характер стула						
Специфические симптомы						
Основной метод диагностики						
Основной метод лечения (этиологические препараты)						

Практическое занятие №7-8 ГНТ ГЗТ. Антигены, антитела, первичный и вторичный иммунный ответ.

Цель: Познакомиться со строением и свойствами антигенов и антител, познакомиться с основными формами иммунного реагирования. Познакомиться с особенностями протекания реакций Аг+Ат. Научиться осуществлять постановку ориентировочной и развернутой реакции агглютинации

Ход занятия:

1. Дайте ответы на вопросы:

1. Антигены. Химическая природа, антигенность, иммуногенность, специфичность, детерминантные группы. Гаптены. Т-зависимые и Т-независимые антигены. Микробные антигены,

2. Антитела. Классификация, строение. Биологическая роль.

3. Схема иммунного ответа. Первичный и вторичный иммунный ответ.

4. Динамика накопления антител, фазы антителообразования. Иммунизация и гипериммунизация, ревакцинация.

5. Механизм реакций АГ+АТ. Стадии и компоненты

6. Реакция агглютинации.

7. Получение диагностических препаратов (агглютинирующая сыворотка, диагностикум.

Задание 2.

1. Зарисовать схемы первичного и вторичного иммунного ответа, отметить сходства и различия.

2. Поставить ориентировочную реакцию агглютинации на стекле с целью идентификации выделенной чистой культуры бактерий. Сделать заключение по результатам реакции.

3. Поставить развернутую реакцию агглютинации для определения серотипа бактерий.

4. Протоколировать и оценить результаты развернутой реакции агглютинации.

Практическое занятие №9-10 Становление иммунной системы в эмбриогенезе; особенности иммунитета у детей; особенности иммунитета в пожилом и старческом возрасте.

Цель: изучить строение иммунной системы организма человека, строение и функции иммунокомпетентных клеток, изучить виды иммунитета и неспецифические факторы защиты организма.

Ход занятия:

1. Дайте определение:

Иммунитет \_\_\_\_\_

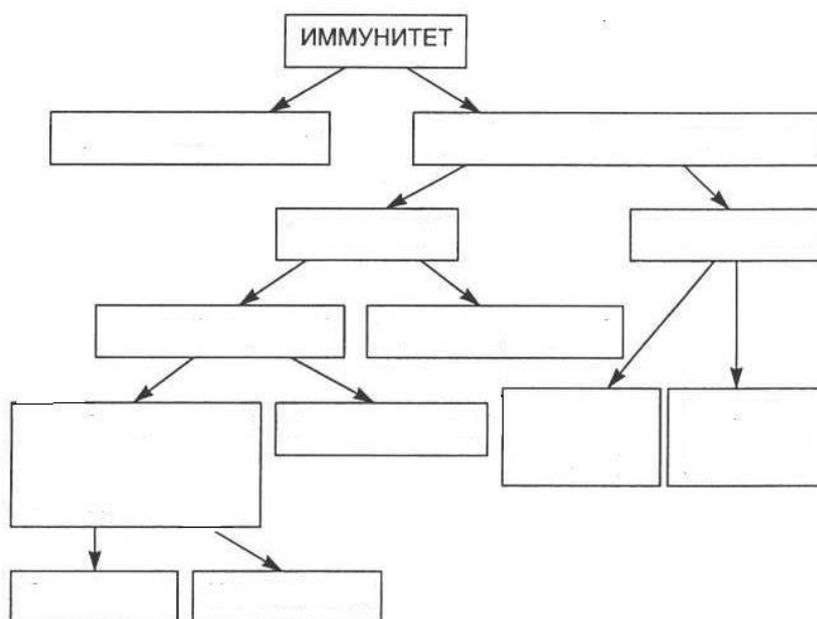
Костный мозг \_\_\_\_\_

Структурной основой (стромой) костного мозга является \_\_\_\_\_

Тимус (вилочковая железа, зубная железа) \_\_\_\_\_

2. Заполните схему:

Виды иммунитета:



Схемы механизмов активации комплемента.

3. Заполните таблицы:

3.1 Клеточный состав тимуса.

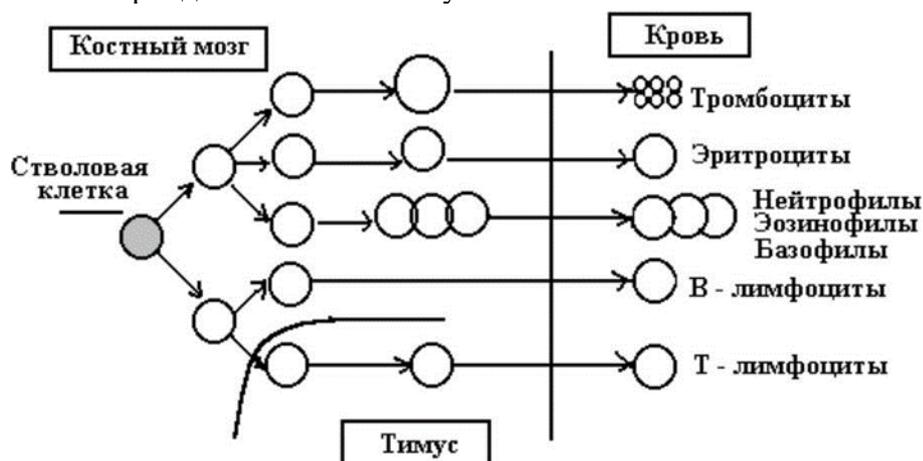
Тип клеток	Разновидность клеток	Локализация клеток
Лимфоциты		
Эпителиальные		
Акцессорные		
Соединительнотканые		

3.2 Особенности строения и функций иммунокомпетентных клеток

Клетка	Функция	Рисунок
Фагоциты		

Микрофаги: нейтрофилы базофилы эозинофилы	Фагоцитоз	
Макрофаги: моноциты гистициты	Фагоцитоз, участие в иммунном ответе, синтез медиаторов и биологически активных веществ	
Лимфоциты		
0-(ни-В/ни-Т-) лимфоциты:		
НК-клетки (нормальные киллеры)	Неспецифическая цитотоксичность.	
К-клетки	Антителозависимая клеточная цитотоксичность.	
Т-лимфоциты:		
1 Т-хелперы	Участие в иммунном ответе (стимуляция)	
Т-супрессоры	Участие в иммунном ответе (ингибция)	
Т-киллеры	Антигензависимая клеточная цитотоксичность	
Т- эффекторы	Участие в ГЗТ и отторжении трансплантата	
В-лимфоциты	Участие в иммунном ответе (предшественники антителопродуцирующ их клеток - плазмоцитов	

4. Используя схему образования клеток крови и иммунной системы запишите в таблицу основные периоды онтогенеза иммунной системы:



период	характеристика	сроки

5. Заполните таблицу: Эволюция иммунной системы

Этап эволюции или фактор отбора	Элементы иммунной системы

## Практическое занятие №11 Первичный и вторичный иммунодефициты.

Цель: изучить первичные иммунодефициты, классификация патогенетическая (по генетическому блоку); клинические особенности, лабораторная диагностика. Патогенез и клиническая симптоматика некоторых форм первичных иммунодефицитов: с преимущественным нарушением гуморального звена (болезнь Брутона, селективный дефицит IgA, IgM, гипогаммаглобулинемия; ОВИН); комбинированные (ТКИН, синдром Луи-Барр); клеточные (синдром Вискотта-Олдрича, Ди-Джорджи); дефекты фагоцитарной системы (синдром Чедиака-Хигаси, хроническая гранулематозная болезнь). Принципы лечения.

Приобретенные (вторичные) иммунодефицитные состояния формируются у пациентов с исходно нормальной иммунной системой на фоне других заболеваний или патологических состояний. Не связаны с генетическими дефектами. Не являются отдельной нозологической формой.

Основные повреждающие факторы, приводящие к ВИД

1. Аутоиммунные заболевания
2. Прием лекарств (кортикостероиды, иммунодепрессанты, цитостатики), лучевая терапия
3. Эндокринные заболевания (ожирение, сахарный диабет)
4. Неоплазии
5. Стрессы
6. Хирургические вмешательства (особенно спленэктомия)
7. Потери белка (ожоговая болезнь, хроническая почечная недостаточность, энтеропатии)
8. Дефицит питания
9. Воздействие неблагоприятных экологических факторов

Классификация

На сегодняшний день нет единой общепризнанной классификации ВИДС. В отечественной литературе (М., В., 1999) выделяют следующие варианты ВИДС:

- индуцированный,
- спонтанный,
- СПИД (ВИЧ-инфекция)

Индуцированная форма может развиваться у пациента:

1. в результате действия конкретных причин (ионизирующее излучение, цитостатики, ГКС, травмы, хирургические вмешательства, стрессы, нарушения питания);
2. вторично по отношению к основному заболеванию (онкопатология, сахарный диабет, заболевания печени, почек, инфекции).

Спонтанная форма характеризуется отсутствием явной причины, вызывающей нарушения в иммунной системе.

Вирусные инфекции

ВИДС может возникать на фоне вирусных инфекций с иммуносупрессивным потенциалом: ВИЧ, ВЭБ-инфекция, корь, ЦМВИ, вирусные гепатиты

Механизм формирования ИДС: прямой цитопатогенный потенциал вирусов, гибель высокоспециализированных регуляторных клеток, нарушение функции инфицированных клеток.

Клетки-мишени ИС при некоторых вирусных инфекциях

Клетки ИС	Вирус	Исход взаимоотношения между вирусом и клеткой
В-лимфоциты	ВЭБ	Трансформация В-лимфоцитов, их поликлональная активация, лимфопролиферативный синдром
Т-лимфоциты	Вирус кори	Репликация вируса в Т-лимфоцитов, анергия
	Вирус Т-клеточного лейкоза I типа	Т-клеточная лимфома/лейкемия
	Вирус иммунодефицита	Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД)

	человека 1 и 2 типа	
Макрофаги	Вирус Денге Вирус Марбург-Эбола	Вирусная геморрагическая лихорадка

При большинстве вирусных инфекций формируется преимущественно Т-клеточный иммунодефицит. Иммунодефицитное состояние при этом может длиться от нескольких недель (грипп) до нескольких месяцев (корь, гепатит В) и даже лет (инфекционный мононуклеоз). При ВИЧ-инфекции иммунологические нарушения постепенно прогрессируют и становятся причиной гибели больного.

Некоторые вирусы обладают способностью вызывать дефекты нейтрофильных гранулоцитов, уменьшать их бактерицидную и переваривающую активность (вирус гриппа, РС, varicella zoster), что повышает риск бактериальных осложнений (отит, синусит, пневмония).

Дискутируется роль ВЭБ в формировании приобретенной гипогаммаглобулинемии – ОВИН.

#### Бактериальные инфекции

Бактериальные инфекции с иммуносупрессивным потенциалом: туберкулез, бруцеллез, сифилис, лепра. Вызывают незавершенный фагоцитоз, снижение Т-клеточного иммунитета. Вторичные иммунодефициты выявляются у реконвалесцентов тяжелых бактериальных инфекций (сепсис, менингит, остеомиелит).

Хронические бактериальные инфекции способствуют истощению факторов врожденного иммунитета, антител.

#### Грибковые инфекции

Почти все кожно-слизистые и висцеральные микозы возникают на фоне недостаточности Т-клеточного иммунитета и/или дефицита фагоцитирующих клеток. Прогрессирование грибковых инфекций может вызывать дальнейшее угнетение иммунных функций.

#### Экзогенный дефицит белков, витаминов, микроэлементов

Самой распространенной причиной иммунодефицитных расстройств в мире является неполноценное питание, что сопровождается повышением частоты инфекционных заболеваний.

#### Дефицит микроэлементов

Дефицит цинка и железа часто вызывают Т-клеточный иммунодефицит. Дефицит магния может вызывать снижение количества НК-клеток, нарушать процессы адгезии и взаимодействия иммунокомпетентных клеток. Дефицит селена ведет к формированию Т-клеточной недостаточности. Селен – важный антиоксидант, при его недостатке могут возникать различные нарушения врожденного и адаптивного иммунитета.

Белковое голодание приводит к дефициту иммуноглобулинов, белков системы комплемента, белков острой фазы воспаления. У детей раннего возраста дефицит белкового питания ведет к истончению коры тимуса.

#### Потери белка

Потеря белка с мочой при нефротическом синдроме приводит к гипопроteinемии и снижению сывороточных иммуноглобулинов – IgG и IgA. IgM не теряется вследствие большего размера молекулы. Секреторный IgA снижается незначительно, поскольку его большая часть находится на поверхности слизистой оболочки.

Потеря белка может происходить при энтеропатиях, воспалительных заболеваниях кишечника, болезни Крона. В этих случаях происходит снижение, как IgG, так и секреторного IgA.

#### Ожоговая болезнь

##### Механизмы развития ИДС:

1. повреждение пограничных тканей (нарушение барьерных функций кожи и слизистых),
2. мощное стрессорное воздействие,
3. повышенная антигенная нагрузка за счет денатурированных и дегидратированных тканевых белков и ферментного аутолиза тканей,
4. интенсивная потеря иммуноглобулинов с плазмой.

На 1 этапе вследствие потери иммуноглобулинов развивается В-клеточный иммунодефицит с повышенной чувствительностью к бактериальным инфекциям. Вторичный Т-клеточный дефицит возникает при значительной площади ожогового поражения (более 30% поверхности кожи). На фоне ожогов может наблюдаться снижение функции нейтрофилов, потеря иммуноглобулинов и компонентов комплемента, Т-клеточный дефицит. Следствием этого является присоединение инфекций.

#### Опухолевые заболевания

Повышение риска развития инфекций наблюдается у пациентов с лимфопролиферативными заболеваниями. У больных хроническим лимфолейкозом имеет место снижение иммуноглобулинов, что способствует развитию инфекций органов дыхания, тяжесть которых увеличивается по мере прогрессирования заболевания.

У пациентов с неходжкинскими лимфомами часто возникают серьезные нарушения клеточного и гуморального иммунитета.

У больных с меланомой риск развития инфекционных осложнений увеличивается в 100 раз. Еще до проведения химиотерапии у данной группы больных существенно угнетено гуморальное звено иммунитета. Высокая частота оппортунистических инфекций при развитии неоплазий является следствием как иммуносупрессивного действия самой опухоли, так и проводимой химиотерапии.

#### Эмоциональное перенапряжение, стрессы

Оказывают угнетающее влияние на большинство показателей клеточного и гуморального иммунитета (выброс надпочечниками глюкокортикоидов). Клинически это проявляется снижением резистентности к инфекциям и развитием опухолей.

#### Посттравматический и послеоперационный периоды

Часто осложняется развитием вторичного иммунодефицитного состояния. Нарушаются преимущественно факторы врожденного иммунитета (барьерная функция кожи, система фагоцитирующих клеток). Результатом формирующейся иммунодепрессии является развитие послеоперационных нагноений, послеоперационный сепсис. Возбудителями гнойной инфекции, как правило, являются представители условно-патогенной микрофлоры.

Спленэктомия сопровождается развитием вторичного иммунодефицита. После удаления селезенки наблюдается нарушение фильтрующей функции макрофагов селезенки, снижение в сыворотке крови IgM, (в селезенке синтезируется значительная часть сывороточного IgM), нарушение механизмов активации системы комплемента, активности естественных киллеров. Удаление селезенки в детском возрасте часто способствует развитию септических инфекций. Каждый год среди пациентов, перенесших спленэктомию, наблюдаются случаи летального исхода из-за внезапно развившейся бактериальной пневмонии. Именно поэтому данным пациентам рекомендовано проведение профилактических курсов антибиотикотерапии и ревакцинаций.

В развитых странах часто встречается ятрогенный иммунодефицит на фоне использования химиотерапевтических агентов при лечении опухолевых заболеваний и при использовании контролируемой иммуносупрессии в случае пересадки донорских органов и развитии аутоиммунных заболеваний.

Применение иммунодепрессантов снижает функциональную активность нейтрофилов и лимфоцитов, повышает вероятность развития оппортунистических инфекций.

#### Другие причины.

Сахарный диабет сопровождается угнетением Т-клеточного звена иммунитета, нарушениями в системе комплемента, фагоцитирующих клеток, что сопровождается развитием кандидозов, частых нагноений, неблагоприятным течением хронических инфекций.

Уремия ведет к развитию Т-клеточной иммунодепрессии (снижению количества Т-лимфоцитов, нарушение их функций). Нарушается также переваривающая активность фагоцитирующих клеток за счет снижения продукции активных форм кислорода.

Болезни печени (острый и хронический гепатит, цирроз) сопровождаются нарушением синтеза компонентов комплемента, снижением количества Т-лимфоцитов, их функциональной активности, уменьшением переваривающей активности фагоцитирующих клеток.

## Клинические проявления вторичных иммунодефицитов

Вторичный иммунодефицит – понятие клиническое, основной признак – повышенная чувствительность к инфекции.

Нозологические формы, которые сопровождают вторичный ИДС

1. Генерализованные инфекции: сепсис, менингит, остеомиелит
2. Повторные пневмонии, бронхопневмонии
3. Частые бактериальные инфекции ЛОР-органов: гнойные отиты, синуситы
4. Хронический бронхит, бронхоэктатическая болезнь
5. Рецидивирующие бактериальные инфекции кожи и подкожной клетчатки: пиодермия, фурункулез, абсцесс, флегмоны
6. Хронические грибковые поражения ногтей, кожи и слизистых оболочек
7. Упорно рецидивирующая герпесвирусная инфекция различной локализации

В МКБ-10 нет диагноза «вторичный иммунодефицит». Однако согласно национальному руководству по аллергологии и иммунологии термин может использоваться, когда изменения в иммунном статусе приобретают необратимый характер и приводят к развитию заболевания, что предполагает комплекс определенных лечебных мероприятий.

### Диагностика ИДС

Иммунологический анамнез отличается от других видов анамнеза своими целями и задачами.

Цель сбора иммунологического анамнеза: выявление иммунных дефектов, установление характера нарушений (врожденный, приобретенный).

Задачи иммунологического анамнеза:

1. Выявление возможной причины развития ИДС
2. Установление времени развития ИДС
3. Сбор данных о перенесенных ранее заболеваниях и их анализ с целью уточнения характера иммунных нарушений.
4. Анализ семейного анамнеза и выяснение иммунопатологии у родственников (злокачественные, аутоиммунные, аллергические заболевания, гнойно-воспалительные процессы).
5. Оценка эффективности ранее применявшейся иммунотерапии.

«Болезни-маски» нарушений гуморального иммунитета:

- Повышенная чувствительность к кокковой флоре
- Рецидивирующие и хронические бактериальные заболевания ЛОР-органов (синуситы, отиты),
- Повторные бактериальные поражения органов дыхания: пневмонии, плевриты, бронхоэктатическая болезнь,
- Хронические бактериальные инфекции кожи и подкожной клетчатки (фурункулы, пиодермии, абсцессы, парапроктиты).

«Болезни-маски» Т-клеточных иммунодефицитов:

- Грибковые заболевания кожи, слизистых оболочек, в том числе системные формы,
- Хронические вирусные инфекции (герпетическая, ЦМВ, ВЭБ),
- Туберкулез,
- Протозойные инфекции,
- Онкопатология, лимфопролиферативные заболевания.

«Болезни-маски» дефицитов фагоцитоза:

- Фурункулы, абсцессы,
- Кандидоз,
- Туберкулез

### Иммунодиагностика

При подозрении на ИДС необходимо провести лабораторное иммунологическое обследование с использованием современных методов иммунодиагностики. Иммунологические методы выбирает врач иммунолог-аллерголог с учетом предполагаемых дефектов в иммунной системе. При необходимости назначается иммунологический мониторинг на фоне или после проведенного лечения.

1. Выполните тест:

1. Назовите факторы риска иммуносупрессии

1. Применение иммунодепрессантов, ГКС
2. Антициитокиновая терапия
3. Спленэктомия
4. Дефицит питания
5. Все перечисленное
2. Дефицит каких микронутриентов не вызывает ИДС?
  1. Цинка
  2. Магния
  3. Витаминов А, С, Д
  4. Белков
  5. Углеводов
3. Какое из заболеваний не формирует ИДС
  1. Сахарный диабет
  2. Гипертоническая болезнь
  3. Гемобластозы
  4. Заболевания с ХПН
4. Укажите эффекты ГКС
  1. Нейтрофилез
  2. Снижение ГЗТ
  3. Снижение уровня ИЛ1, ИЛ2, ИЛ6, ФНО?
  4. Все перечисленное
5. Какое звено иммунитета чаще всего нарушено при сахарном диабете
  1. Система фагоцитоза
  2. Гуморальное звено иммунитета
  3. Система комплемента
6. Какие инфекции способствуют формированию иммуносупрессии?
  1. Грипп
  2. ВИЧ-инфекция
  3. Ротавирусная инфекция
  4. ВЭБ-инфекция
  5. Риновирусная инфекция
7. Назовите болезни-маски при дефиците Т-клеточного иммунитета
  1. Грибковые заболевания кожи и слизистых оболочек
  2. Синопульмональные инфекции
  3. Хронические и рецидивирующие вирусные инфекции
  4. Фурункулы, карбункулы, абсцессы
8. Назовите болезни-маски при дефиците гуморального иммунитета
  1. Грибковые заболевания кожи и слизистых оболочек
  2. Синопульмональные инфекции
  3. Хронические и рецидивирующие вирусные инфекции
  4. Хронический гепатит
9. Назовите болезни-маски при дефиците системы фагоцитоза
  1. Повторные пневмонии, отиты, синуситы
  2. Грибковые заболевания кожи и слизистых оболочек
  3. Хронические и рецидивирующие вирусные инфекции
  4. Энтеровирусная инфекция
  5. Фурункулы, карбункулы, абсцессы
10. Назовите причины гипои иммуноглобулинемий
  1. Лимфобластный лейкоз
  2. Нефротический синдром
  3. Лекарственная терапия (каптоприл, ГКС, фенколофенак,
  4. пеницилламин)
  5. Тяжелая диарея
  6. Ожоги
  7. Все перечисленное

Задание 2: Заполните таблицу, отметив в соответствующих графах клинические проявления и типичные возбудители инфекций, характерных для отдельных видов иммунодефицитов по приведенному образцу.

Таблица 1 Типичные ассоциации между видом иммунодефицита, возбудителем инфекции и клиническими проявлениями

Форма иммунодефицита	Клинические проявления	Типичные возбудители инфекции
ОВИН	Пиогенные внеклеточные бактерии (стрепто -, стафилококки, гемофильная палочка), вирусы (энтеровирусы, Herpes zoster), простейшие (пневмоциста)	Рецидивирующие инфекции с локализацией в респираторном тракте, ЦНС, ЖКТ
Селективный дефицит IgA		
Недостаточность адаптивного клеточного иммунного ответа		
Дефект фагоцитоза		

Задание 3: Заполните таблицу 2 и заполните графы соответствующей информацией согласно названиям столбцов.

Таблица 2

Форма иммунодефицита	Патогенетический механизм	Число Т-клеток	Число В-клеток	Уровни Ig
ОВИН				
Селективный дефицит IgA				
Болезнь Брутона				
ТКИД: ретикулярный дизгенез				
Синдром Ди Джорджи				
Синдром Вискотта-Олдрича				
Хронический кожно-слизистый кандидоз				
Болезнь Джоба				
Энтеропатический акродерматит				

Задание 3. Решение клинической ситуационной задачи:

Вопросы и задания к ситуационной задаче:

1. Преимущественно к какому виду инфекций (вирусных, бактериальных, грибковых или протозойных) имеет сниженную резистентность пациент и о дефекте какого механизма иммунного ответа это свидетельствует?

2. Выставьте и обоснуйте диагноз.

3. Типичны ли возраст первичной манифестации и спектр клинических проявлений этого заболевания у данного больного?

4. Назовите форму аутоиммунного проявления заболевания у данного больного.

5. Охарактеризуйте схему лечения больного в периоде инфекционного пароксизма.

6. Назначьте поддерживающую заместительную терапию.

Ситуационная задача:

Больной Г., 35 лет. Обратился к клиническому иммунологу с жалобами на частые простудные заболевания, повторные пневмонии, общую слабость, периодический субфебрилитет, кашель с отхождением слизисто-гнойной мокроты.

Анамнез заболевания. В возрасте 25 лет (в 1984 г.) впервые перенес левостороннюю пневмонию, лечился стационарно. Тогда же была диагностирована  $V_{12}$ -дефицитная анемия, по поводу которой получил кратковременный курс терапии цианокобаламином с хорошим эффектом. С этого времени пациент часто отмечал недомогание, субфебрильную температуру. Осенью 1987 г. лечился вновь в стационарных условиях по поводу двусторонней пневмонии в течение 2 месяцев. В тот же период у больного появилась диарея, при этом в результате обследования был выставлен диагноз: энтероколит. Осенью 1988 г. больной в третий раз переболел пневмонией. За период с 1991 по 1994 г. пациент 7 раз перенес острую пневмонию, в 1991 г. лечился по поводу абсцедирующего фурункула правой щеки, в 1993 г. наблюдалось воспаление среднего уха. В 1993 г. при лабораторном исследовании обнаружено отсутствие в сыворотке крови IgM и IgA, а также – низкий уровень IgG. С 1995 г. ежегодно болеет пневмонией по 3-4 раза в год. Пневмонии характеризуются вариабельностью локализации и различной площадью поражения легочной паренхимы (от односторонней сегментарной до двусторонней полисегментарной пневмонии). В промежутках между обострениями инфекции держится кашель с отхождением гнойной мокроты, беспокоят приступы затрудненного дыхания. Последние 3 года беспокоят боли в животе, диарея (до 3-4 раз в сутки), прогрессирование снижения массы тела и нарастание общей слабости.

Анамнез жизни. Уроженец Красноармейского района Чувашии. В детстве рос и развивался соответственно возрасту. Редко болел «простудными» заболеваниями. Не состоял на учете ни у педиатра, ни у терапевта. По окончании сельской средней школы переехал в г. Санкт-Петербург и, пройдя медкомиссию, поступил в мореходное училище, после завершения учебы в нем окончил Высшую школу милиции и стал работать в органах МВД в «группе захвата» (что косвенно свидетельствует о том, что пациент в тот период был практически здоров). В условиях хронического стресса, испытываемого на работе, и неблагоприятных климатических условий Санкт-Петербурга в 25-летнем возрасте впервые перенес пневмонию. По совету врачей, сменить климат проживания на более благоприятный, в 1990 г. переехал в Чувашию – г. Новочебоксарск.

Объективный статус. При первичном осмотре иммунологом обнаружено: пациент пониженного питания (масса тела – 52 кг при росте 173 см), изменение пальцев рук по типу барабанных палочек, а также ногтей по типу часовых стекол, периферические лимфоузлы не увеличены. Аускультативно: в легких жесткое дыхание, рассеянные сухие хрипы. Тоны сердца приглушенные, пульс ритмичный. Живот мягкий, болезненный при пальпации в области тонкой и толстой кишки. Пальпируется край печени, выступающий на 2 см из-под реберной дуги.

Общий анализ крови: гемоглобин – 124 г/л, лейкоциты –  $5,4 \times 10^9$ /л, нейтрофилы: п/я – 6 %, с/я – 51 %, лимфоциты – 39 %, моноциты – 4 %, тромбоциты –  $260 \times 10^9$ /л, СОЭ – 3 мм/ч.

Иммунограмма:  $CD3^+$ -клетки – 62 %,  $CD20^+$  – 44 %,  $CD4^+$  – 38%,  $CD8^+$  – 26%, фагоцитарный индекс – 36 %, фагоцитарное число – 2,3, IgG – 1,25 г/л, IgA – 0,31 г/л, IgM – 0,08 г/л, ЦИК – 3 у.ед.

Протеинограмма: общий белок – 76 г/л, глобулины:  $\alpha_1$  – 6,8 %,  $\alpha_2$  – 11,4 %,  $\beta$  – 8,2 %,  $\gamma$  – 3,0 %.

УЗИ: печень увеличена за счет обеих долей (171x103 мм), контуры ровные, структура диффузно-однородная, умеренно выраженная. Селезенка увеличена до 170x71 мм.

Практическое занятие №12 Органоспецифические и системные аутоиммунные заболевания.

Цель: ознакомить студентов с представлениями о классификации, иммунопатогенезе, клинических проявлениях, иммунодиагностике и основных принципах лечения аутоиммунных заболеваний.

Ход занятия:

1. Выполните тест:

1. Назовите основной механизм центральной толерантности

1. Положительная селекция Т-лимфоцитов

2. Апоптоз Т- и В-лимфоцитов, распознающих аутоантигены

3. Рееаранжировка генов, формирование TCR

2. Результатом этапа положительной селекции Т-лимфоцитов является?

1. Отбор Т-лимфоцитов, распознающих антигенные пептиды

2. Отбор Т-лимфоцитов, не взаимодействующих с молекулами МНС I и МНС II

3. Отбор Т-лимфоцитов, взаимодействующих с молекулами МНС I и МНС II.

3. Результатом этапа отрицательной селекции Т-лимфоцитов является?

1. Отбор Т-лимфоцитов, имеющих сильное сродство к молекулам

гистосовместимости, выбраковка аутореактивных клонов

2. Отбор Т-лимфоцитов, имеющих среднее сродство к молекулам

гистосовместимости, выбраковка аутореактивных клонов

3. Отбор Т-лимфоцитов, имеющих слабое сродство к молекулам гистосовместимости, выбраковка аутореактивных клонов

4. Назовите клетки, участвующие в позитивной и негативной селекции

1. Кортиковые и медуллярные эпителиальные клетки

2. Макрофаги

3. Т-регуляторные клетки

4. Т-хелперы

5. Дендритные клетки

5. Где реализуются механизмы центральной толерантности?

1. Вторичные лимфоидные ткани и участки воспаления

2. Периферические органы (например, щитовидная или поджелудочная железы)

3. Тимус (кортико-медуллярная зона и мозговой слой) – для Т-лимфоцитов; костный мозг – для В-лимфоцитов

6. К механизмам центральной толерантности относится?

1. Клеточная инактивация из-за слабой сигнализации (отсутствие ко-стимуляции)

2. Деpleция (удаление, элиминация аутореактивного клона Т- и В-лимфоцитов).

Редактирование генов TCR и BCR.

7. Дефект какого гена сопровождается нарушением элиминации аутоантигенов?

1. AIRE

2. B7C

3. RAG1

\* Известно, что мутация гена AIRE, локализованного на 21 хромосоме, приводит к нарушению презентации аутоантигенов на территории тимуса, что сопровождается миграцией аутореактивных клеток в кровотоки. Какие заболевания развиваются у пациента? По какому механизму – клеточно-опосредованному или антитело-зависимому они протекают?

Задание 2. Составьте конспект по теме занятия.

1. Классификация аутоиммунных заболеваний?

2. Иммунопатогенетические нарушения при аутоиммунных заболеваниях?

3. Иммунодиагностика аутоиммунных заболеваний?

4. Основные принципы терапии аутоиммунных заболеваний?

Практическое занятие №13. Иммунопрофилактика и иммунодиагностика инфекционных заболеваний

Цель занятия: освоение методов иммунологических реакций

Ход занятия:

Задание 1. Используя текст электронного учебника, рисунки приложения 1, заполните таблицу «Иммунодиагностические реакции по способу регистрации реакции «АГ-АТ»» или составьте схему.

Таблица 1 - «Иммунодиагностические реакции по способу регистрации реакции «АГ-АТ»»

Название реакции	Условное обозначение реакции	Описание	Результат реакции (можно рисунок)
1. Реакции, связанные с образованием макромолекулярного комплекса			
1.1 Реакции агглютинации			
1.1.1 Реакция агглютинации	РА	Иммунная реакция взаимодействия суспензии АГ (эритроцитов, бактерий) с АТ в физ. р-ре	Агглютинация положительная («+») когда частицы АТ склеиваются, образуя хлопьевидный осадок Нет агглютинации, т.е. отрицательная реакция («-») – нет осадка
1.1.2 Реакция ?	РПГА	?	«+» ? «-» ?
1.1.3 Реакция ?	?	?	«+» ? «-» ?
1.1.4 Реакция ?	?	?	«+» ? «-» ?
1.2 Реакции преципитации			

Задание 2. Составьте интеллект- карту «Медицинские иммунобиологические препараты». Правила построения и примеры представлены в приложении 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

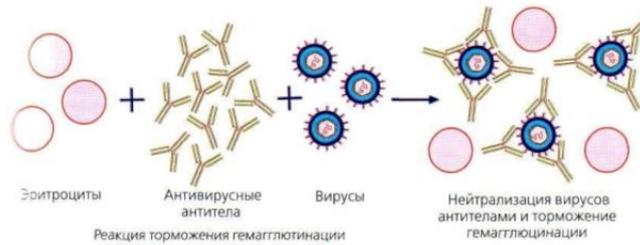
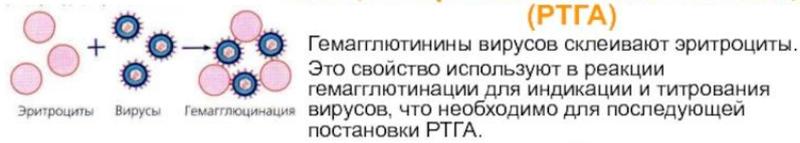
### Схема реакции агглютинации на стекле



1 - контроль; 2 – агглютинат (хлопья) положительная реакция.



### Реакция торможения гемагглютинации (РТГА)

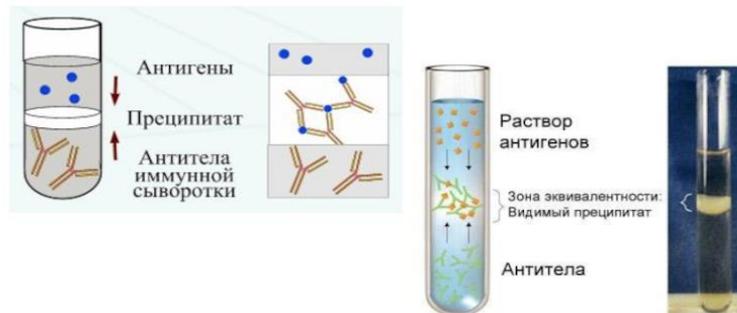


**Реакция торможения гемагглютинации** основана на блокаде антигенов вирусов (гликопротеиновых «шипов» - гемагглютининов) антителами иммунной сыворотки, в результате чего вирусы теряют свойство агглютинировать эритроциты

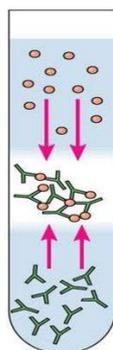
- **РТГА** применяют для диагностики многих вирусных инфекций, возбудители которых (вирусы гриппа, кори, краснухи, клещевого энцефалита) могут агглютинировать эритроциты различных животных.

## Реакция преципитации

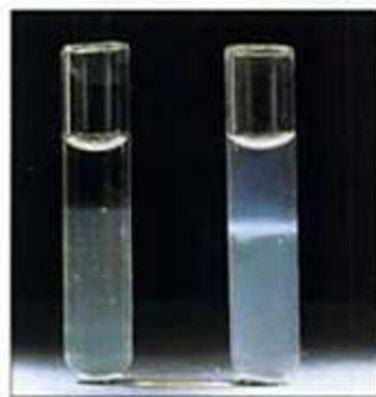
- выпадение нерастворенного белкового осадка при взаимодействии антитела с растворимым антигеном



## Реакция коагпреципитации



Реакцию проводят путем наслаивания на иммунную сыворотку антигена



- +

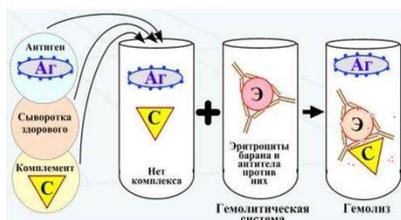
Образование комплекса АГ-АТ

## Реакция связывания комплемента (РСК)

❖ РСК проводят в две фазы 1-я фаза - инкубация смеси, содержащей антиген + антитело + комплемент, 2-я фаза (индикаторная) - выявление в смеси свободного комплемента путем добавления к ней гемолитической системы, состоящей из эритроцитов барана, и гемолитической сыворотки, содержащей антитела к ним.



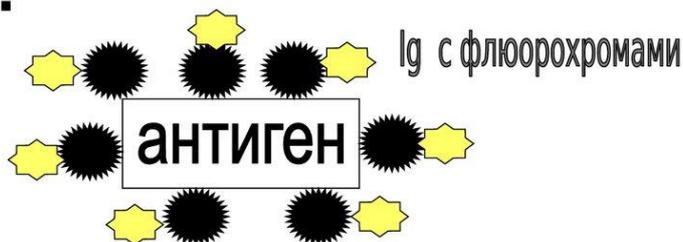
❖ При соответствии друг другу **антигенов** и **антител** они образуют **иммунный комплекс**, к которому через Fc-фрагмент антител присоединяется **комплемент (С)**, таким образом происходит связывание комплемента комплексом **антиген - антитело**, и тогда во 2-й фазе гемолиз сенсibilизированных антителами эритроцитов не произойдет (реакция положительная)



❖ Если антиген и антитело не соответствуют друг другу (в исследуемом образце нет антигена или антитела), комплемент остается свободным и во 2-й фазе присоединится к комплексу эритроцит - антиэритроцитарное антитело, вызывая гемолиз (реакция отрицательная).

## Реакция иммунофлуоресценции

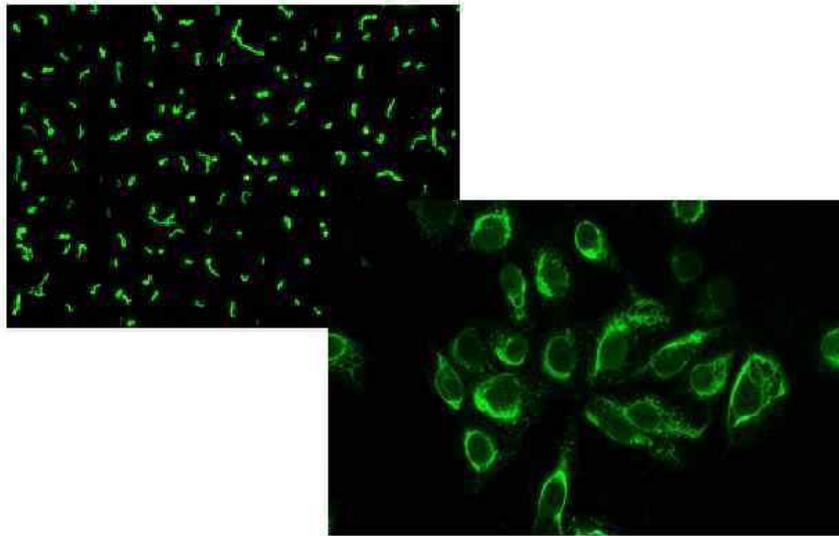
РИФ:



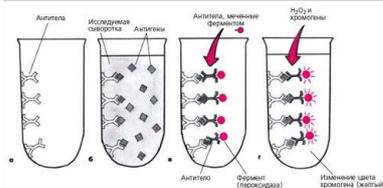
при положительной реакции

с в е ч е н и е (люминесцентный микроскоп)

# Иммунофлуоресценция



## Иммуноферментный анализ Прямой твердофазный ИФА



Фотография микропланшета

- При проведении этого варианта ИФА высокоспецифичные поли- или моноклональные антитела, адсорбированные на твердой фазе, инкубируют с исследуемым образцом.
- После процедуры отмывания в лунки вносят меченные ферментом антитела (конъюгат)
- Связанный с антителом фермент обнаруживают по изменению цвета раствора после добавления субстрата (перекись водорода) и хромогена



Результат ИФА.

Желтый цвет раствора в лунке является положительным результатом.

## Конкурентный радиоиммунный анализ



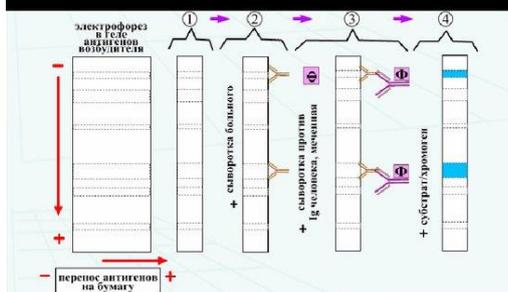
**Высокий титр антител - низкая радиоактивность**

**Низкий титр антител - высокая радиоактивность**



**Принцип: антитела пациента конкурируют с мечеными антителами за связывание с антигеном на твердой фазе**

# Иммуноблоттинг



- Антигены возбудителя разделяют с помощью **электрофореза** в полиакриламидном геле, затем переносят их (блоттинг - от англ. blot, пятно) из геля на активированную бумагу (1) или нитроцеллюлозную мембрану
- и проявляют с помощью ИФА.
- Фирмы выпускают такие полоски с "блотами" антигенов. На эти полоски (стрипы) наносят сыворотку больного (2). Затем, после инкубации, отмывают от несвязавшихся антител больного и наносят сыворотку против иммуноглобулинов человека, меченную ферментом (3).
- Образовавшийся на полоске комплекс [антиген + антитело больного + антитело против Ig человека] выявляют добавлением хромогенного субстрата (4), изменяющего окраску под действием фермента.

Control	Toxoplasma gondii	CMV	HSV-1	HSV-2	Цитомегаловирус
To.R.C.H.					

Пример: Лайн-блот для диагностики TORCH-инфекций (Токсоплазмоз, Краснуха, Цитомегаловирус, ВПГ 1 и ВПГ 2)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2



ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТ - КАРТ



Практическое занятие №13. Иммунопрофилактика и иммунодиагностика инфекционных заболеваний.

Цели:

должен знать:

1. материал по вопросам иммунопрофилактики, иммунодиагностики инфекционных заболеваний.

2. цель постановки иммунологических реакций.

3. классификацию иммунитета

должен уметь:

1. анализировать вопросы иммунопрофилактики, иммунодиагностики

2. отличать препараты вакцин от препаратов сывороток

3. пользоваться методиками постановки серологических реакций

Ход занятия:

Задание 1

Для выполнения работы используйте дидактический материал «Иммунопрофилактика, иммунодиагностика болезней человека», «Вакцины, вакцинация».

«Свойства фагов». Задание 2

Изучение иммунологических препаратов. Заполните таблицу «Иммунологические препараты» используя учебный материал.

Разновидность	Назначение	Получение	Препараты

Задание 3

Используя национальный календарь профилактических прививок отметьте, какие прививки сделаны Вам, и какие необходимо сделать в ближайшее время.

Задание 4

Изучите механизм взаимодействия фага с чувствительной клеткой. Отметьте основные этапы этого процесса, укажите особенности, сделайте рисунки.

Задание 5.

Ответьте на вопросы:

1. В чем выражается специфичность действия фагов?

2. Чем отличается действие вирулентного и умеренного фагов?

3. Какова устойчивость фагов к действию окружающей среды?

4. Каково медицинское значение фагов?

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгих, В. Т. Основы иммунопатологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Т. Долгих, А. Н. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10473-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517119>
2. Емцев, В. Т. Микробиология [Текст]: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / В.Т.Емцов, Е.Н.Мишустин.- 8-е изд., испр. и доп.- М.: Юрайт, 2019.- 428с.
3. Камышева, К. С. Основы микробиологии и иммунологии : учебное пособие / К. С. Камышева. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2023. — 383 с
4. Тюменцева, Е. Ю. Основы микробиологии : учебное пособие / Е. Ю. Тюменцева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-1919-5, 978-5-93252-357-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128975.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей