

|                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ONTÜSTIK QAZAQSTAN<br><b>MEDISINA<br/> AKADEMIASY</b><br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  |  SOUTH KAZAKHSTAN<br><b>MEDICAL<br/> ACADEMY</b><br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии                                                     |  | 044-50/11 -                                                                                                                                                                       |
| ЛЕКЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС                                                                                  |  | Страница 1 из 6 страниц                                                                                                                                                           |

## ЛЕКЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС

**Дисциплина:** Микробиология, вирусология, паразитология.

**Код дисциплины:** MVP 2208

**ОП:** 6B10105 «Общественное здравоохранение»

**Объем учебных часов (кредитов):** 150 часов (5 кредитов)

**Курс – 2, семестр изучения – IV**

**Объем лекции:** 15 часов

**Шымкент 2023г.**

Лекционный комплекс разработан в соответствии с модульной учебной программой «МВМ – Медико-биологический модуль» и обсужден на заседании кафедры

Протокол № 106 « 26 » 05 2023 г.

Заведующий кафедрой Б.Т. д.м.н. Сейтханова Б.Т.

## Лекция № 1

**1. Тема:** Введение в микробиологию. Морфология микроорганизмов.

**2. Цель:** Ознакомить студентов с предметом и задачами микробиологии в их историческом развитии, а также систематикой, морфологией и ультраструктурой бактерий.

**3. Тезисы лекции.** Микробиология (греч. *micro* – малый, лат. *bios* – жизнь) – комплекс биологических наук, изучающих морфологию, систематику, физиологию, генетику, экологию микроорганизмов, взаимоотношения с другими организмами, населяющими нашу планету. Современная медицинская микробиология и иммунология достигли больших успехов и играют огромную роль в диагностике, профилактике и лечении инфекционных и многих не инфекционных болезней, связанных с нарушением иммунной системы (онкологические, аутоиммунные болезни, трансплантация органов и тканей и др.). Открытия в молекулярной биологии, генетике и геномной инженерии не могли не сказаться на общем уровне развития микробиологии и иммунологии. Перечислим только основные, наиболее существенные и современные достижения микробиологии и иммунологии. Достижения фундаментальной микробиологии и иммунологии дали «толчок» к быстрому и интенсивному развитию биотехнологии и ее раздела иммунобиотехнологии. Дальнейшее развитие фундаментальной микробиологии и иммунологии предусматривает разработку новых питательных сред, медико-биологических препаратов - антибиотиков, ферментов, вакцин, гормонов, антигенов, иммуномодуляторов (интерфероны, интерлейкины, факторы роста и активации и др.), диагностических препаратов, иммуноглобулинов и других иммунореагентов. Большие надежды на иммунопрофилактику возлагаются в системе борьбы с ВИЧ-инфекцией, вирусными гепатитами, краснухой, паротитом и др.

Различают несколько основных форм бактерий — кокковидные, палочковидные, извитые и ветвящиеся. Размеры бактерий измеряются в микрометрах (мкм). Один микрометр равен 1000 нанометров (нм). В нанометрах выражают размеры отдельных компонентов бактерий. *Кокковидные бактерии (кокки)* — шаровидные клетки размером 0,5—1,0 мкм, которые в зависимости от взаимного расположения делятся на микрококки, диплококки, стрептококки, тетракокки, сарцины и стафилококки. *Микрококки* представляют собой отдельно расположенные клетки. *Диплококки*, парные кокки, располагаются парами (пневмококк, гонококк, менингококк), так как клетки после деления не расходятся. Пневмококк (возбудитель пневмонии) имеет с противоположных сторон ланцетовидную форму, а гонококк (возбудитель гонореи) и менингококк (возбудитель эпидемического менингита) имеют форму кофейных зерен, обращенных вогнутой поверхностью друг к другу. *Стрептококки* (от греч. *streptos* — цепочка) — клетки округлой или вытянутой формы, составляющие цепочку вследствие деления клеток в одной плоскости и сохранения связи между ними в месте деления. *Сарцины* (от лат. *sarcina* — связка, тук) располагаются в виде пакетов из 8 и более кокков, так как они образуются при делении клетки в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. *Стафилококки* (от греч. *staphylo* — виноградная гроздь) представляют собой кокки, расположенные в виде грозди винограда в результате деления в разных плоскостях. *Палочковидные бактерии (палочки)* различаются по размерам, форме концов клетки и взаимному расположению клеток. Длина клеток варьирует от 1,0 до 8,0 мкм, толщина — от 0,5 до 2,0 мкм. Палочки могут быть правильной (кишечная палочка и др.) и неправильной (коринебактерии и др.) формы, в том числе ветвящиеся, например у актиномицетов. К наиболее мелким палочковидным бактериям относятся риккетсии. Концы палочек могут быть как бы обрезанными (сибиреязвенная бацилла), закругленными (кишечная палочка), заостренными (фузобактерии) или в виде утолщения и тогда палочка похожа на булаву (коринебактерии дифтерии). Слегка изогнутые палочки называются *вибрионами* (холерный вибрион). Большинство палочковидных бактерий располагается беспорядочно, так как

после деления клетки расходятся. Если после деления клетки остаются связанными общими фрагментами клеточной стенки и не расходятся, то они располагаются под углом друг к другу (коринебактерии дифтерии) или образуют цепочку (сибиреязвенная бацилла). Извитые формы — спиралевидные бактерии, например *спириллы*, имеющие вид штопорообразно извитых клеток. К патогенным спириллам относится возбудитель содоку (болезнь укуса крыс). К извитым также относятся кампилобактеры, имеющие изгибы как у крыла летящей чайки; близки к ним и такие бактерии, как спирохеты. Структура бактерий хорошо изучена с помощью электронной микроскопии целых клеток и их ультратонких срезов. Организация бактериальной клетки такова, что она позволяет ей координировать все процессы жизнедеятельности, за определенный срок удваивать свою биомассу и размножаться путем бинарного деления. Основными структурами бактериальной клетки являются: клеточная стенка, цитоплазматическая мембрана, цитоплазма с включениями, мезосома, периплазматическое пространство, рибосомы и нуклеоид. Бактерии могут иметь и дополнительные структуры: капсулу, микрокапсулу, слизь, жгутики, плазмиды, донорные ворсинки, фимбрии (реснички), перемишки в периплазматическом пространстве; некоторые бактерии способны образовывать споры.

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекция, видеоконференция

## **5. Литература:**

### **Приложение №1**

#### **6. Контрольные вопросы (обратная связь):**

1. Основные принципы классификации микроорганизмов.
2. Основные механизмы питания бактерий.
3. Классификация бактерий по типу дыхания.
4. Основные группы ферментов бактерий.
5. Факторы роста бактерий.

## **Лекция №2**

**1. Тема:** Физиология микроорганизмов.

**2. Цель:** Ознакомить студентов с физиологией микроорганизмов.

**3. Тезисы лекции.** В состав бактерий, как и других микробов, входят вода, белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды, минеральные вещества. Физиологические и биохимические особенности микроорганизмов положены в основу их систематики. Они важны для изучения механизмов патогенного действия, культивирования, дифференцировки и идентификации отдельных микроорганизмов, а также для разработки биотехнологий производства вакцин, антибиотиков и других биологически активных продуктов. Классификация бактерий по типам питания: 1. Автотрофы 2. Гетеротрофы: А. Паразиты. Б. Сапрофиты. Важнейшим химическим элементом, необходимым клетке, является углерод. В зависимости от источника его получения бактерии делятся на два типа – автотрофы и гетеротрофы. Автотрофы способны усваивать его из углекислого газа. Синтез белков, жиров и углеводов происходит на основе неорганических элементов. К этой группе, в частности, относятся многие почвенные микробы и цианобактерии. Автотрофы – это первичные производители органики, и они являются начальным звеном многих цепочек питания. Гетеротрофы получают углерод из готовых органических соединений. Среди них выделяют паразитов и сапрофитов. Паразиты питаются органическими веществами, произведенными другими живыми существами. Сапрофиты – это микробы гниения, разлагающие мертвую органику. Большая их часть относится к почвенным бактериям. Классификация бактерий по типам дыхания: 1. Облигатные аэробы (возбудители туберкулеза, чумы, холеры) – микроорганизмы, для оптимального роста которых необходим кислород. 2. Облигатные анаэробы (возбудители столбняка, ботулизма, газовой анаэробной инфекции, бактериоды, фузобактерии) – бактерии, которые растут при отсутствии кислорода за счет процессов брожения. Они получают кислород из органических соединений в процессе их метаболизма. Некоторые из них не выносят даже

незначительного количества свободного кислорода. 3. Факультативные анаэробы (стафилококки, ешерихии, сальмонеллы, шигеллы и другие) – могут расти и размножаться как в присутствии кислорода, так и без него. 4. Микроаэрофилы (молочнокислые, азотфиксирующие бактерии) – особая группа микробов, для которых концентрация кислорода при культивировании может быть уменьшена до 2 %. Высшие его концентрации способны задерживать рост. 5. Капнеические (возбудитель бруцеллеза бычьего типа) – микроорганизмы, которые требуют, кроме кислорода, еще и до 10 % углекислого газа.

Размножение бактерий. Для прокариотных клеток характерно простое деление клетки надвое. Деление клетки начинается, как правило, спустя некоторое время после деления нуклеоида. Палочковидные бактерии делятся поперек, шаровидные формы в разных плоскостях. В зависимости от ориентации плоскости деления и их числа возникают различные формы: одиночные кокки, парные, цепочки, в виде пакетов, гроздьев. Особенностью размножения бактерий является быстрота протекания процесса. Скорость деления зависит от вида бактерий, условий культивирования: некоторые виды делятся через каждые 15—20 мин, другие — через 5—10 ч. При таком делении число клеток бактерий за сутки достигает огромного количества. Это часто наблюдается на пищевых продуктах: быстрое скисание молока вследствие развития молочно-кислых бактерий, быстрая порча мяса и рыбы за счет развития гнилостных бактерий и т.д.

Подвижность бактерий. Шаровидные бактерии, как правило, неподвижны. Палочковидные бактерии бывают как подвижные, так и неподвижные. Изогнутые и спиралевидные бактерии подвижны. Некоторые бактерии перемещаются путем скольжения. Движение большинства бактерий осуществляется с помощью жгутиков. Жгутики — это тонкие, спирально закрученные нити белковой природы, которые могут осуществлять вращательные движения. Длина жгутиков различна, а толщина так мала (10—20 нм), что в световой микроскоп их можно увидеть только после специальной обработки клетки. Наличие, число и расположение жгутиков - постоянные для вида признаки и имеют диагностическое значение. Бактерии с одним жгутиком на конце клетки получили название монотрихов; с пучком жгутиков - лофотрихов', с пучком жгутиков на обоих концах клетки - амфитрихов; бактерии, у которых жгутики находятся на всей поверхности клетки, называются перитрихами. Скорость передвижения бактерий велика: за секунду клетка со жгутиками может пройти расстояние в 20—50 раз больше, чем длина ее тела. При неблагоприятных условиях жизни, при старении клетки, при механическом воздействии подвижность может быть утрачена. Кроме жгутиков, на поверхности некоторых бактерий имеются в большом количестве нитевидные образования, значительно тоньше и короче, чем жгутики - фимбрии (или пили).

Спорообразование. Споры у бактерий образуются обычно при неблагоприятных условиях развития: при недостатке питательных веществ, изменении температуры, pH, при накоплении продуктов обмена выше определенного уровня. Способностью образовывать споры обладают в основном палочковидные бактерии. В каждой клетке образуется только одна спора (эндоспора). Процесс образования споры протекает в течение нескольких часов. Наличие у бактериальных спор плотной, труднопроницаемой оболочки, малое содержание в ней воды, большое количество липидов, а также наличие кальция и дипиколиновой кислоты обуславливают высокую устойчивость спор к факторам внешней среды. Споры могут находиться в жизнеспособном состоянии сотни и даже тысячи лет. Например, жизнеспособные споры выделены из трупов мамонтов и египетских мумий, возраст которых исчисляется тысячелетиями. Споры устойчивы к высокой температуре: в сухом состоянии они погибают после прогревания при 165—170°C в течение 1,5-2 ч, а при перегретом паре (в автоклаве) -- при 121°C в течение 15—30 мин. В благоприятных условиях спора прорастает в вегетативную клетку; этот процесс обычно длится несколько часов. Прорастающая спора начинает активно поглощать воду, активизируются ее ферменты, усиливаются биохимические процессы, приводящие к росту.

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

**5. Литература:**

## Приложение №1

### 6. Контрольные вопросы (обратная связь):

1. Принципы классификации микроорганизмов по физиологическим признакам.
2. Кто такие автотрофы и гетеротрофы?
3. Чем отличаются сапрофиты от паразитов?
4. Что означает слово «факультативный» и «облигатный»?
5. Кто такие аэробы и анаэробы?
6. Как размножаются микроорганизмы?

## Лекция №3

**1. Тема:** Основы химиотерапии и химиопрофилактики. Антибиотики. Основы асептики, антисептики, дезинфекции и стерилизации.

**2. Цель:** Ознакомить студентов с понятиями химиотерапии, химиопрофилактики, асептики и методами дезинфекции и стерилизации.

**3. Тезисы лекции.** Под *химиотерапией* инфекционных заболеваний понимают лечение бактериальных, вирусных, грибковых и протозойных заболеваний с помощью химиотерапевтических средств, т.е. таких лекарственных средств, которые избирательно подавляют развитие и размножение соответствующих инфекционных агентов в организме человека. Основоположником химиотерапии является немецкий химик П.Эрлих, который установил, что химические вещества, содержащие мышьяк, губительно действуют на спирохеты и трипаномы, и получил в 1910г. первый химиотерапевтический препарат – сальварсан (соединение мышьяка, убивающее возбудителя, но безвредное для микроорганизма). В 1935г. другой немецкий химик Г.Домагк обнаружил среди анилиновых красителей вещество – прontosил или красный стрептоцид, спасавший экспериментальных животных от стрептококковой инфекции, но не действующий на эти бактерии вне организма. Позднее было выяснено, что в организме происходит распад прontosила с образованием сульфаниламида, обладающего антибактериальной активностью как *in vivo*, так и *in vitro*. Химиопрепараты вводят внутрь организма, поэтому они должны губительно действовать на возбудителей инфекций, но при этом быть нетоксичными для человека и животных, т. е. обладать избирательностью действия. Избирательное действие («селективная токсичность») — термин, предложенный немецким иммунохимиком, лауреатом Нобелевской премии Паулем Эрлихом, и характеризующий разную степень токсичности химиопрепарата для паразитов и для клеток организма хозяина. Для осуществления избирательности необходимо, чтобы противомикробный препарат действовал на такую мишень, которая есть у микроба, но отсутствует в клетках макроорганизма. Такие мишени легче подобрать для прокариотов (бактерий), так как у них гораздо больше отличий от клеток хозяина, чем у эукариотических микробов (грибы, простейшие). Наиболее отличаются от клеток хозяина вирусы, какие имеющие клеточных структур и собственного метаболизма. Тем не менее, выбрать мишени для селективного действия противовирусных препаратов оказалось чрезвычайно сложно, так как вирусы — облигатные внутриклеточные паразиты и, следовательно, противовирусные препараты должны осуществлять свое действие внутри клетки хозяина, не принося ей вреда. В настоящее время известны тысячи химических соединений, обладающих антимикробной активностью, но лишь только несколько десятков из них применяются в качестве химиотерапевтических средств. По тому, на какие микробы действуют химиотерапевтические препараты, определяют спектр их активности: • действующие на клеточные формы микроорганизмов (антибактериальные, противогрибковые, противопротозойные). Антибактериальные, в свою очередь, принято подразделять на препараты узкого и широкого спектра действия: узкий — когда препарат активен в отношении только небольшого количества разновидностей или грамположительных, или грамотрицательных бактерий, а широкий — если препарат действует на достаточно большое количество разновидностей представителей обеих групп; • противовирусные

химиопрепараты. Кроме того, существуют некоторые антимикробные химиотерапевтические лекарственные средства, обладающие также противоопухолевой активностью. Противомикробные препараты по типу действия различают химиопрепараты: «микробоцидные» (бактерицидные, фунгицидные и т. п.), т.е. губительно действующие на микробы за счет необратимых повреждений; «микробостатические», т. е. ингибирующие рост и размножение микробов. К антимикробным химиотерапевтическим средствам относят следующие группы препаратов: антибиотики (действуют только на клеточные формы микроорганизмов; также известны противоопухолевые антибиотики); синтетические химиопрепараты разного химического строения (среди них есть препараты, которые действуют или на клеточные микроорганизмы, или на вирусы). По механизму антимикробного действия антибиотики в значительной мере отличаются друг от друга. «Мишенью» для их ингибирующего действия служит одна или несколько биохимических реакций необходимых для синтеза и функционирования определенных морфологических компонентов или органелл микробной клетки: клеточной стенки, цитоплазматической мембраны, рибосом, нуклеоида. Антибиотики оказывают на микроорганизмы, главным образом на бактерии, бактериостатическое или бактерицидное действие, которое определяется *in vitro*. Большинство антибиотиков (бензилпенициллин и его полусинтетические производные, все цефалоспорины, аминогликозиды, рифамицины) обладает бактерицидным действием. Некоторые антибиотики (левомецитин, тетрациклин, макролиды) оказывают на чувствительные к ним бактерии бактериостатическое действие. По антимикробному спектру антибиотики подразделяют на две группы: узкого и широкого спектра действия. К антибиотикам узкого спектра относится бензилпенициллин, оказывающий губительное действие только на грамотрицательные кокки, некоторые грамположительные бактерии и спирохеты. В эту же группу входят полиеновые антибиотики нистатин, леворин, амфотерицинВ, обладающие антимикробным действием только в отношении некоторых грибов и простейших. Антибиотики с широким спектром действия обладают антибактериальной активностью в отношении многих грамположительных и грамотрицательных бактерий. Некоторые из них эффективны в отношении риккетсий, хламидий, микоплазм и др. К антибиотикам широкого спектра действия относятся цефалоспорины третьего поколения, тетрациклины, левомецитин, аминогликозиды, макролиды, рифампицин. В основе методов профилактики и борьбы с инфекционными болезнями лежат разнообразные методы уничтожения и подавления жизнедеятельности патогенных микроорганизмов. Главная цель проводимых мероприятий – прерывание возможной передачи возбудителей от источников их выделения к восприимчивым индивидуумам. Прямые антимикробные методы обозначают термином микробная дезинфекция, под которой понимают полное или частичное удаление микроорганизмов с объектов внешней среды и биотопов человека с помощью факторов прямого повреждающего действия. *Антисептика*. Для профилактики внутрибольничных, и в особенности хирургических, инфекций применяют асептику и антисептику. Асептика, основоположником которой является Д.Листер (1867), - это комплекс мер, направленных на предупреждение попадания возбудителя инфекции в рану, органы больного при операциях, лечебных и диагностических процедурах. Методы асептики применяют для борьбы с экзогенной инфекцией, источниками которой являются больные и бактерионосители. Главным методом антисептики является обработка химическими веществами с преимущественно микробостатическим действием (антисептиками) с учетом спектра их антимикробной активности и чувствительности конкретных возбудителей. Дезинфекция с помощью антисептиков предполагает подавление патогенных и условно-патогенных микроорганизмов при условии сохранения непатогенных видов. Исключение составляет антисептическая обработка рук хирурга и операционного поля пациента, а также ран и слизистых оболочек иммунодефицитных лиц, когда необходимо более полное освобождение названных биотопов от всех микроорганизмов. Для антисептики применяют растворы кислородсодержащих препаратов на основе перекисных

соединений или перекиси водорода (первомур и др.), спирты и другие вещества с дезинфицирующими свойствами. Конечно, концентрация антисептических растворов существенно ниже, чем при использовании в качестве дезинфектантов. *Асептика*. Асептика включает в себя совокупность прямых (стерилизация, дезинфекция, антисептика) и косвенных методов воздействия на микроорганизмы с целью создания безмикробной зоны или зоны с резко сниженной численностью микроорганизмов для проведения медицинских вмешательств и исследовательских манипуляций. Асептическая практика применяется в операционных, родильных залах, лабораторных и инфекционных боксах, в бактериальных палатах для лиц с трансплантированными органами, в кюветах для недоношенных детей, в биотехнологии и производстве многих лекарственных препаратов. О прямых методах воздействия на микроорганизмы уже сказано выше. Косвенные, т.е. разделительные меры, заключаются в использовании герметичных перегородок в рабочих помещениях, специальной одежды и обуви, перчаток, системы воздушных бактериальных фильтров. *Стерилизация* (лат. *sterilis* - бесплодный) предполагает полную инактивацию микробов в объектах, подвергающихся обработке. Существует три основных метода стерилизации: тепловой, лучевой, химический. *Дезинфекция* (от франц. приставки *des*, обозначающей удаление, уничтожение инфекционного начала) - процедура, предусматривающая обработку загрязненного микробами предмета с целью их уничтожения до такой степени, чтобы они не смогли вызвать инфекцию при использовании данного предмета. Как правило, при дезинфекции погибает большая часть микробов (в том числе, все патогенные), однако споры и некоторые резистентные вирусы могут остаться в жизнеспособном состоянии. Целью дезинфекции является предупреждение или прерывание передачи возбудителей от инфицированного индивидуума к интактному через объекты внешней среды (факторы передачи). Используют следующие методы дезинфекции: химический; физический - кипячение, сжигание, ультрафиолетовое облучение; механический - встряхивание, обработка пылесосом, влажная уборка, проветривание, стирка, мытье; биологический.

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

#### **5. Литература:**

##### **Приложение №1**

#### **6. Контрольные вопросы (обратная связь):**

1. Основные группы ХТП.
2. Почему у бактерий возникает устойчивость к антибиотикам?
3. Что такое асептика и антисептика?
4. Что такое дезинфекция?
5. Что такое стерилизация?

#### **Лекция №4**

**1. Тема:** Основы учения об инфекции.

**2. Цель:** Ознакомить студентов с видами и формами инфекции.

**3. Тезисы лекции.** *Инфекция* (лат. *infectio* – заражение) представляет собой совокупность физиологических, патологических, адаптационных и репаративных реакций, которые возникают и развиваются в макроорганизме в процессе взаимодействия с патогенными микроорганизмами, вызывающими нарушения его внутренней среды и физиологических функций. Аналогичные процессы, вызванные простейшими, называют инвазиями. *Учение об инфекции* — это учение о свойствах микробов, позволяющих им существовать в макроорганизме и оказывать на него патогенное воздействие, а также учение о защитно-приспособительных реакциях макроорганизма, препятствующих болезнетворному воздействию микробов на него. Учение об инфекции играет важную роль, так как позволяет понять, чем микробы, вызывающие инфекционный процесс, отличаются от непатогенных микробов и в чём разница между восприимчивым и невосприимчивым к микробам макроорганизмом. Это играет решающую роль в разработке препаратов для лечения и



профилактики инфекционных болезней, а также в совершенствовании диагностических методов исследования. Под названием "инфекция" подразумевают проникновение микроорганизма в макроорганизм и его размножение в нем, в результате чего возникает инфекционный процесс, который в зависимости от свойств возбудителя и формы его взаимодействия с макроорганизмом может иметь различные проявления: от бессимптомного носительства до тяжелых форм инфекционного заболевания с летальным исходом. Наиболее выраженная форма инфекционного процесса называется инфекционной болезнью, для которой характерно наличие определенного возбудителя, инкубационного периода, специфических для данной болезни симптомов и иммунного ответа. Существенное значение для возникновения инфекционного заболевания имеет инфицирующая доза возбудителя – минимальное количество микробных клеток, способных вызвать инфекционный процесс. При этом инфицирующие дозы зависят от видовой принадлежности возбудителя, его вирулентности и состояния неспецифической и иммунной защиты. Так, например, заболевание холерой наступает при заражении человека значительно большими дозами возбудителя, чем это требуется для возникновения брюшного тифа и дизентерии. Ткани, лишенные физиологической защиты против конкретного вида микроорганизма, служат местом его проникновения в макроорганизм, или входными воротами инфекции. Ряд возбудителей проникает в организм несколькими путями. К ним относятся стафилококки, стрептококки, протей, бактерии чумы и многие другие микроорганизмы. Входные ворота инфекции часто определяют локализацию возбудителя в организме, а также патогенетические и клинические особенности инфекционного заболевания. Инфекции принято разделять на две основные группы: манифестную и бессимптомную. Манифестную инфекцию, т.е. инфекционную болезнь, которая может протекать типично, атипично, медленные, хронические и т.п. Патогенность, как биологический признак бактерий реализуется через их три свойства: инфекциозность, инвазивность и токсигенность (или токсичность). Под инфекциозностью понимают способность возбудителей проникать в организм и вызывать заболевание, а также способность микробов передаваться с помощью одного из механизмов передачи, сохраняя в этой фазе свои патогенные свойства и преодолевая поверхностные барьеры. Под инвазивностью понимают способность возбудителей преодолевать защитные механизмы организма, размножаться, проникать в его клетки и распространяться в нем. Токсигенность бактерий обусловлена выработкой ими экзотоксинов. Токсичность обусловлена наличием эндотоксинов. Формы инфекции разнообразны и носят различные наименования в зависимости от природы возбудителя, его локализации в макроорганизме, путей распространения и других условий. Вирусные болезни протекают в виде продуктивной или персистирующей инфекции. Последняя может проявляться в различных формах – латентной, хронической или медленной. Инфекционный процесс может быть искусственно воспроизведен путем заражения лабораторного животного: кроликов, морских свинок, белых мышей и др.

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

## **5. Литература:**

### **Приложение №1**

## **6. Контрольные вопросы (обратная связь):**

1. Факторы патогенности бактерий.
2. Формы инфекции.
3. Периоды инфекционной болезни.
4. Основные источники инфекции.
5. Особенности вирусных инфекций.

## **Лекция №5**

**1. Тема:** Основы учения об иммунитете.

**2. Цель:** Ознакомить студентов с видами и механизмами иммунитета.

**3. Тезисы лекции.** Кроме микроорганизма-возбудителя одним из определяющих факторов, участвующих в развитии инфекции и, соответственно, инфекционных заболеваний, является восприимчивый макроорганизм. Совокупность механизмов, определяющих невосприимчивость (устойчивость) организма к действию любого микробного агента обозначается термином противомикробная (антимикробная) резистентность. Это одно из проявлений общей физиологической реактивности макроорганизма, его реакции на своеобразный раздражитель - микробный агент. Противомикробная резистентность сугубо индивидуальна, ее уровень определяется генотипом организма, возрастом, условиями жизни и труда, и т. д. Повышению широкого комплекса факторов неспецифической защиты, в частности, способствуют ранее прикладывание к груди и грудное вскармливание. Иммунология – наука, изучающая иммунитет и использование иммунологических понятий и методов в других областях науки и практики. *Иммунитет* (immunitas – свобода от чего-либо) это способ защиты генетического постоянства внутренней среды организма от веществ или тел, несущих на себе отпечаток чужеродной генетической информации в нем самом или попадающих в него извне. Общебиологическое значение иммунитета состоит: в надзоре за генетическим постоянством внутренней среды организма; в распознавании "своего и чужого"; в охране генетической чистоты вида на протяжении жизни индивидуума. Для реализации этой важной функции в ходе эволюционного развития сформировалась специализированная система (комплекс) органов и тканей - иммунная система, которая представлена центральными и периферическими органами. Это такая же функционально значимая система организма человека, как пищеварительная, сердечно-сосудистая, дыхательная и другие. Иммунная система (ИС) представляет собой совокупность лимфоидных органов и скоплений лимфоидных клеток. Общая масса лимфоидных органов у человека составляет 1,0–2,5кг. Это самостоятельная система: она генерализована по всему организму, клетки через кровоток рециркулируют по всему телу, обладает способностью вырабатывать специфические антитела к антигену. Основными клетками ИС являются лимфоциты. ИС не всегда обеспечивает только защитные реакции, направленные на сохранение здоровья. При её активном участии развиваются аутоиммунные, аллергические и другие иммунопатологические реакции. ИС включает центральные и периферические органы. К центральным органам ИС относятся: костный мозг, вилочковая железа (тимус), где происходят созревание, размножение клеток и их дифференцировка (лат. *differe* – разница). К периферическим органам и тканям относятся: селезенка, печень, лимфатические узлы и лимфоидная ткань слизистых оболочек. Здесь зрелые лимфоциты контактируют с антигеном с последующим развитием процессов активации, пролиферации и дифференцировки. Зрелые, не контактировавшие с антигеном лимфоциты называются «наивными» (англ. *naïve*) или «девственными» (англ. *virgine*). Кроме того, ИС подразделяют на инкапсулированные органы: (тимус, селезенка, лимфатические узлы), неинкапсулированную лимфоидную ткань слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта, органов дыхания, лимфоидную подсистему кожи (лимфоциты кожи, региональные лимфатические узлы и лимфососуды) и другие слизистые. Органы ИС содержат: афферентные (приток крови или лимфы), эфферентные (отток) сосуды; синусы, зоны размножения, созревания и дифференцировки клеток. Структура тканей волокнистая. Клетки, осуществляющие иммунологические функции, имеют общее происхождение, – они являются производными полипотентной стволовой кроветворной клетки. Стволовые кроветворные клетки – самоподдерживающаяся популяция механизмов клеток костного мозга. Они составляют менее 0,01% всех клеток костного мозга, но их роль исключительно велика: они являются родоначальниками всех клеток крови и клеток иммунной системы. В настоящее время выделяют основные виды иммунитета. Существующая классификация подразделяет иммунитет на: естественный или искусственный. В зависимости от месторасположения выделяют: общий — осуществляет общую защиту внутренней среды; локальный — деятельность которого направлена на местные защитные реакции. В зависимости от происхождения: врожденный или приобретенный; по направлению

действия выделяют: инфекционный или неинфекционный. Также иммунитет подразделяется на: гуморальный и клеточный.

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

**5. Литература:**

**Приложение №1**

**6. Контрольные вопросы (обратная связь):**

1. Строение иммунной системы.
2. Основные стадии фагоцитоза.
3. Что такое иммунитет?
4. Виды иммунитета.
5. Что такое естественный иммунитет?
6. Виды приобретенного иммунитета.

**Лекция №6**

**1.Тема:** Условно-патогенные микроорганизмы. Грамположительные и грамотрицательные кокки.

**2. Цель:** Обучить студентов микробиологической диагностике кокковых инфекций.

**3. Тезисы лекции.** Предметом изучения частной медицинской микробиологии являются патогенные микроорганизмы, вызывающие инфекционные заболевания человека. В подавляющем большинстве случаев речь идет о гнойно-воспалительных процессах различной локализации. Кокки широко распространены в природе, насчитывают большое количество видов, и только несколько из них вызывают заболевания у людей. Стафилококк был обнаружен в 1878г. Р.Кохом и 1880г. Л.Пастером в гнойном материале. Название «стафилококк» дал в 1881г. А.Огстон (из-за характерного расположения клеток), а подробно описал его свойства Ф.Розенбах. Род стафилококков включает 26 видов. *Стафилококки* – грамположительные бактерии, шаровидной формы, размером 0,5-1,5 мкм, располагающиеся обычно в виде гроздьев винограда. Не имеют жгутиков, спор не образуют, большинство образуют капсулу, факультативные анаэробы. Термин *Streptococcus* морфологический и объединяет кокки, расположенные попарно или цепочками. Название представляет собой комбинацию из двух греческих слов – «strepto» (скрученный, сцепленный) и «soccus» (ягода). Так назвал эти микроорганизмы известный хирург Т.Бильрот в 1874 году. Род стрептококков включает несколько десятков видов. *Стрептококки* – грамположительные бактерии, шаровидной или овоидной формы, диаметром 0,6-1,0 мкм, неподвижны, спор не образуют. Патогенные стрептококки образуют капсулу, являются факультативными анаэробами, но имеются и строгие анаэробы. Возбудитель эпидемического менингита человека - менингококк (*Neisseria meningitidis*) впервые был открыт в 1887г. Менингококки могут быть обнаружены в носоглотке человека и вызывают у последнего в ряде случаев ринофарингит. Особого внимания в патологии человека они заслуживают как возбудители воспаления мозговых оболочек (цереброспинальный менингит) и иногда сепсиса. *Менингококки* представляют собой грамотрицательные сферические клетки диаметром 0,6-0,8 мкм. Расположенные попарно. Парное расположение выражено особенно ясно при рассмотрении мазков, изготовленных из спинномозговой жидкости. В спинномозговой жидкости менингококки часто располагаются внутриклеточно и имеют форму кофейных зерен. В ряде случаев можно наблюдать их в значительном количестве внеклеточно. Гонорея – инфекционное заболевание человека, вызываемое гонококками и характеризующееся воспалительным поражением половой системы. Представляет собой кокк, имеющий сходство с кофейным зерном, располагается парами, вогнутые стороны клеток обращены друг к другу, размером 0,7-1,6мкм. *Гонококки* не имеют жгутиков, капсул и спор не образуют. Патогенные анаэробы столь же широко распространены в природе, как и аэробные бактерии. Естественной средой их обитания являются почва, особенно ее глубокие слои, ил различных водоемов, сточные воды, кишечный тракт млекопитающих, животных, птиц,

рыб и человека. Строгие анаэробы составляют основную массу нормальной микрофлоры кишечника, играют важную роль в обеспечении их видового иммунитета и поддержании нормальной жизнедеятельности.

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

**5. Литература:**

**Приложение №1**

**6. Контрольные вопросы (обратная связь):**

1. Какие заболевания вызывают кокки?
2. Что такое стафилококк?
3. Что такое стрептококк?
4. Что относится к грамотрицательным коккам?
5. Какой материал берут у пациента для исследований при кокковых инфекциях?

**Лекция №7**

**1. Тема:** Возбудители кишечных инфекций.

**2. Цель:** Обучить студентов микробиологической диагностике кишечных инфекций.

**3. Тезисы лекции.** *E.coli* представлены прямыми палочками, размером 0,4-0,6x2,0-6,0 мкм, подвижные за счет перитрихально расположенных жгутиков. Для некоторых характерно наличие микрокапсулы. На плотных средах образуют колонии в S- и R-формах. Колонии в S-форме гладкие, блестящие, полупрозрачные. На жидких средах образуют диффузное помутнение и придонный осадок. На всех дифференциально-диагностических средах колонии *E.coli*, разлагающей лактозу, окрашены в цвет индикатора (на среде Эндо – темно малиновые с металлическим блеском. Обладает выраженной биохимической активностью. Кишечная палочка в большинстве случаев ферментирует глюкозу, лактозу, маннит, арабинозу, иногда сахарозу до кислоты и газа, образует индол, как правило, не образует H<sub>2</sub>S, не разжижает желатин. *E.coli* обладает сложной антигенной структурой: имеет соматический O-антиген, поверхностный K-антиген и типоспецифический H-антиген. Имеет 4 фактора патогенности: Факторы адгезии и колонизации: они необходимы для прикрепления к клеткам ткани и колонизации (фимбрии и белки наружной мембраны). Факторы инвазии: с их помощью энтероинвазивные *E.coli* проникают в эпителиальные клетки кишечника, размножаются в них и вызывают их разрушение (белки наружной мембраны). Экзотоксины: цитотоксины стимулируют гиперсекрецию клетками кишечника жидкости, содержащей ионы Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl, бикарбонаты, что приводит к нарушению водно-солевого обмена и развитию диареи; цитотоксины обуславливают разрушение клеток эндотелия капилляров и стенки кишечника. Эндотоксины (ЛПС) определяют антигенную специфичность, формы колоний и являются причиной эндотоксикоза. В течение нескольких месяцев сохраняется в воде и почве. Погибает при нагревании до 55°C в течение 60 мин, при 60°C в течение 15 мин. Эшерихии в окружающей среде способны переходить в некультивируемую форму. Четыре основных категории *E. coli* составляют: энтеротоксигенные кишечные палочки (ЭТКП), являются возбудителями холероподобных заболеваний у детей и взрослых. Заражение ЭТКП происходит водным и алиментарным путями. Энтероинвазивные кишечные палочки (ЭИКП), являются возбудителями дизентериеподобного заболевания. Заражение ЭИКП происходит водным и алиментарным путями, возможны вспышки ВБИ, вызванных ЭИКП. Энтеропатогенные кишечные палочки (ЭПКП), вызывают диарею у детей первого года жизни. Заболевание передается в основном контактно-бытовым путем, часто протекает как ВБИ в отделениях для новорожденных и грудных детей, находящихся на искусственном вскармливании. Энтерогеморрагические кишечные палочки (ЭГКП) способны вызывать у людей кровавый понос (геморрагический колит) с последующим осложнением в виде гемолитического уремического синдрома, тромботической тромбоцитопенической пурпуры. Основной путь передачи - алиментарный через мясо, прошедшее недостаточную термическую обработку. Поражаются слепая, восходящая и поперечная толстые кишки. Бактериологическая

диагностика заболеваний, вызванных ЭПКП заключается в посеве испражнений на чашки со средой Эндо для получения изолированных колоний. Посевы инкубируют при 37°C до следующего дня, затем из части красной колонии делают мазок, окрашивают по Граму и микроскопируют. Материал из другой части колонии используют для постановки реакции агглютинации на стекле со смесью ОВ-сывороток, содержащих антитела против наиболее распространенных серогрупп энтеропатогенных эшерихий. При положительном результате ставят развернутую реакцию агглютинации в пробирках с соответствующей ОВ-сывороткой. Впервые шигеллы были обнаружены в 1888г. А.Шантемесом и Ф.Видалем. Род получил название по имени К.Шига, который в 1898г. детально изучил микроб. Род *Shigella* включает 4 вида, которые различаются по биохимическим свойствам и антигенной структуре: *S.dysenteriae*, *S.flexneri*, *S.boydii*, *S.sonnei*. Шигеллы представлены неподвижными палочками, размером 0,5-0,7 x 2-3 мкм. Спор и капсул не образуют. Хорошо культивируются на простых питательных средах. На плотных средах образуют мелкие гладкие, блестящие, полупрозрачные колонии; на жидких — диффузное помутнение. Обладают слабой биохимической активностью по сравнению с представителями родов *Escherichia* и *Salmonella*. Основные биохимические признаки, необходимые для идентификации при выделении чистой культуры: отсутствие газообразования при ферментации глюкозы; отсутствие продукции сероводорода; отсутствие ферментации лактозы в течение 48 ч. *S.sonnei* способен ферментировать лактозу медленно, в течение 72 ч. Является наиболее биохимически активным видом; по биохимической активности подразделяется на хемовары. *S.dysenteriae* не ферментирует маннит. Шигеллы хорошо переносят высушивание, низкие температуры, но быстро погибают под воздействием прямых солнечных лучей и нагревании (при 60°C — через 30 мин; при 100°C — мгновенно). Благоприятной средой для шигелл являются пищевые продукты. Дезинфицирующие средства (гипохлориты, хлорамин, лизол и др.) в обычных концентрациях убивают шигеллы. Все шигеллы обладают соматическим О-антигеном. Здоровый человек заражается дизентерией от больного или бактерионосителя. Источником инфекции является только человек. Способ заражения фекально-оральный. Пути передачи водный (преобладающий у шигелл Флекснера), пищевой (шигеллы Зонне) и контактно-бытовой (*S.dysenteriae*). Основные факторы патогенности шигелл можно разделить на три группы: факторы адгезии и колонизации, их роль выполняют пили, белки наружной мембраны и ЛПС. Адгезии и колонизации способствуют ферменты, разрушающие слизь — нейраминидаза, гиалуронидаза, муциназа. Факторы инвазии, которые способствуют проникновению шигелл в энтероциты и их размножению в них и в макрофагах, с одновременным проявлением цитотоксического и энтеротоксического эффекта. Способность продуцировать эндотоксины и обнаруженные у шигелл два типа экзотоксинов — экзотоксины Шига и шигаподобные (SLT-I и SLT-II). Шигаподобные экзотоксины или энтеротоксины стимулируют активность аденилатциклазы и отвечают за развитие диарей. Токсины Шига или нейротоксины оказывают цитотоксическое действие. Основной метод диагностики — бактериологический. Материалом для исследования служат испражнения. Схема выделения возбудителя: посев на дифференциально-диагностические среды Эндо и Плоскирева для выделения изолированных колоний, получения чистой культуры, изучения ее биохимических свойств и с учетом последних, идентификация при помощи поливалентных и моновалентных диагностических агглютинирующих сывороток. Для ускоренной диагностики применяют метод — флуоресцирующих антител. Шигеллы Зонне содержат разные типы колициногенных факторов. Их можно обнаружить с помощью набора индикаторных штаммов. Колициногенотипирование может быть использовано для эпидемиологических целей. Серодиагностика применяется для ретроспективного обоснования диагноза дизентерии при стертых формах, а также для уточнения вида возбудителя ставят реакцию агглютинации по типу реакции Видаля и РПГА с эритроцитарными диагностик умами Флекснера и Зонне. Диагностическим титром при дизентерии, вызванной шигеллами Флекснера, считают разведения 1:200, а шигеллами

Зонне – 1:100. Род получил название в честь Д.Сальмона, который в 1885г описал микроб, выделенный из свиньи и известный в настоящее время под названием *S.choleraesuis*. *Сальмонеллы* - это подвижные грамотрицательные палочки, размером 0,7x1,5x2-5 мкм. Капсулу не образуют. Хорошо растут на простых питательных и желчесодержащих средах. На плотных средах могут образовывать колонии в R- и S-формах, на жидких — диффузное помутнение. Колонии в S-форме средних размеров, гладкие, блестящие, полупрозрачные, с голубоватым оттенком. Жидкими средами обогащения при посеве крови является желчный бульон, при посеве содержащих дополнительную флору материалов (фекалий, желчи, мочи) — селенитовый бульон. На лактозосодержащих дифференциальных средах образуют бесцветные колонии, на висмут-сульфитном агаре — колонии черного цвета. Обладают выраженной биохимической активностью. Основные биохимические свойства, необходимые для идентификации: ферментация глюкозы до кислоты и газа (за исключением *S.typhi*); отсутствие ферментации лактозы; продукция сероводорода, отсутствие индолообразования. Сальмонеллы обладают соматическим О-антигеном, жгутиковым Н-антигеном, некоторые - К-антигеном. Микробиологическая диагностика проводится с учетом цикличности течения заболевания. Материал для исследования и метод исследования определяются стадией течения болезни. В первые дни заболевания наблюдается бактериемия, поэтому на 1-й неделе заболевания и в течение всего лихорадочного периода используют метод гемокультуры: посев крови в желчный бульон с последующим пересевом на дифференциально-элективные среды (Эндо, Плоскирева, висмут-сульфитный агар). Выделенную культуру идентифицируют по биохимическим свойствам и антигенной структуре, а выделенную культуру *S. Typhi* типизируют Vi-фагами для определения источника инфекции. С конца 2-й недели заболевания производят выделение копро-, урино- и биликультур, т. е. материалом для исследования являются моча, испражнения, желчь. Начиная со 2-й недели заболевания проводят серологическое исследование с целью определения наличия и типа антител. Исследование проводится постановкой РНГА. РНГА ставят с О-, Н- и Vi-диагностикумами. Положительным считают диагностический титр не менее 1:200. Ранее для серологической диагностики применяли развернутую реакцию агглютинации Видаля. В настоящее время серологическое исследование проводят также постановкой ИФА.

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

**5. Литература:**

**Приложение №1**

**6. Контрольные вопросы (обратная связь):**

1. Какими антигенами обладает кишечная палочка?
2. Перечислите факторы патогенности кишечной палочки.
3. Назовите категории кишечной палочки.
4. На какой питательной среде растет кишечная палочка?
5. Какое заболевание вызывает шигелла?
6. Какие токсины вырабатывает шигелла?
7. В чем особенности лабораторной диагностики сальмонеллез?

**Лекция №8**

**1. Тема:** Возбудители особо опасных инфекций.

**2. Цель:** Обучить студентов микробиологической диагностике чумы, туляремии, бруцеллеза, сибирской язвы и холеры.

**3.Тезисы лекции.** К категории особо опасных инфекций (ООИ) бактериальной природы относятся чума, туляремия, бруцеллез, сибирская язва, сап и холера. Первые пять болезней являются зооантропонозами, а холерой болеют только люди. Эти болезни относятся к ООИ, потому что их возбудители: обладают высокой заразительностью (к чуме, туляремии, бруцеллезу восприимчивы все люди); способны вызывать не только эпидемии, но и пандемии (чума, холера); вызывают тяжело протекающие инфекции. *Чума* – острое

инфекционное заболевание, протекающее по типу геморрагической септицемии. Известны три пандемии чумы, которые унесли миллионы человеческих жизней. Первая пандемия была в VI веке н.э. От нее погибло около 100 млн. человек – половина населения Восточной Римской империи. Вторая пандемия разразилась в XIV веке. Она началась в Китае и поразила многие страны Азии и Европы. От нее погибло около 65 млн. человек. Третья пандемия чумы началась в 1894 г. и закончилась в 1938г., унеся 15 млн. человеческих жизней. Так, за последние годы: в 1999 году в Казахстане было зарегистрировано 9 случаев заболеваний чумой, при этом 2 человека скончались, в 2001 году также отмечались летальные исходы, и в 2003 году госпитализировано 130 человек. Чума вызывается особой бактерией, которая была открыта в Гонг-Конге в 1893-94 гг. одновременно двумя бактериологами, французским – А.Йерсеном, и японским – Китасато, совершенно независимо друг от друга. В честь французского ученого возбудитель получил название *Yersinia pestis*. Род *Yersinia* относится к семейству энтеробактерий, включает 11 видов. Возбудитель *бруцеллеза* открыт в 1886 году Д.Брюсом, который обнаружил его в препарате из селезенки солдата, умершего от мальтийской лихорадки, и назвал его мальтийским микрококком. Было установлено, что основным носителем его являются козы и овцы, а заражение происходит при употреблении сырого молока от них. Заболевание людей и животных, вызываемое бруцеллами, называли бруцеллезом. Бруцеллез – заболевание людей и животных, вызываемое бактериями, относящимися к роду *Brucella*, и подразделяется на 7 видов: *B.melitensis* (козы), *B.abortus* (крупный рогатый скот), *B.suis* (свиньи), *B.ovis* (поражает овец), *B.canis* (собак), *B.neotomae* (крыс), *B.rangiferis* (северные олени). Род неподвижных грамотрицательных, различной формы бактерий, форма которых колеблется от шаровидной до палочковидной и относящихся к группе зоонозных инфекций. Они способны к внутриклеточному размножению, что ведёт к их длительному пребыванию в организме. *Туляремия* – первичная болезнь животных (грызунов), у человека протекает в виде острого инфекционного заболевания с разнообразной клинической картиной и медленным восстановлением трудоспособности. Возбудитель туляремии – *Francisella tularensis* – открыт Г.Мак-Коем и Ш.Чепиком в 1912г. во время эпизоотии среди земляных белок в местности с озером Туляре (Калифорния), подробно изучен Э. Френсисом, в честь которого и назван род. Это очень маленькие, размером 0,2 x 0,2-0,7 мкм кокковидные полиморфные палочки, неподвижны, грамотрицательные, спор не образуют. Вирулентные штаммы имеют капсулу. *Сибирская язва* является острым инфекционным заболеванием человека и животных. Русское название болезни дал С. Андриевский в связи с крупной эпидемией на Урале в конце XVIII века. Впервые возбудители сибирской язвы описаны Полендером в 1849г. и позднее исследованы Кохом и Пастером. Возбудитель сибирской язвы – *Bacillus anthracis*. Это крупная палочка размером до 10 мкм, грамположительна, жгутиков нет, образует споры, спора располагается центрально, образует капсулу только в организме человека. Исторической родиной *холеры* является Индия, точнее, дельта рек Ганг и Брахмапутра (эпидемии холеры в этом районе наблюдали еще за 500 лет до нашей эры). До 1817 г. холера была сосредоточена в Восточной Азии, и не выходила за ее пределы. С 1817 г. по 1926 г. холера распространилась за пределы Азии и вызвала 6 пандемий, которые унесли миллионы человеческих жизней. Седьмая пандемия началась в 1961 г. в Индонезии. Особенности этой пандемии заключаются в том, что она, во-первых, вызвана особым вариантом холерного вибриона – вибрио эльтор; во-вторых, по своей продолжительности она превзошла все предшествующие пандемии. Возбудитель холеры был открыт в 1883 г. во время пятой пандемии Р. Кохом. *V.cholerae* относится к семейству *Vibrionaceae*, который включает в себя 4 рода. Род *Vibrio* насчитывает более 25 видов возбудителей. Это короткие, не образующие спор и капсул, изогнутые или прямые грамотрицательные палочки диаметром 0,5 и длиной 1,5-3,0 мкм, подвижные (*V.cholerae* – монотрих, у некоторых видов 2 и большее число полярно расположенных жгутиков).

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

**5. Литература:**

## Приложение №1

### 6. Контрольные вопросы (обратная связь):

1. Какие особо опасные инфекции вы знаете?
2. Что общего у особо опасных инфекций?
3. Факторы агрессии *Y.pestis*.
4. Особенности лабораторной диагностики чумы.
5. Какие реакции используются для лабораторной диагностики бруцеллеза?
6. Особенности эпидемиологии возбудителя сибирской язвы.
7. Морфологические особенности возбудителя холеры.

## Лекция №9

**1. Тема:** Возбудители вирусных инфекций.

**2. Цель:** Обучить студентов микробиологической диагностике вирусных инфекций.

**3. Тезисы лекции.** По своей частоте вирусные заболевания занимают первое место среди всех заболеваний. Каждый человек в течение жизни неоднократно болеет ОРВИ. Причин этому несколько: большое количество вирусов – возбудителей ОРВИ (более 130); отсутствие перекрестного иммунитета между ними; отсутствие против многих из них эффективных вакцин; наипростейший способ заражения (воздушно-капельный), обуславливающий быстрое распространение возбудителя, которое при отсутствии иммунитета может стать причиной не только эпидемий, но и пандемий. Возбудителями ОРВИ являются ортомиксовирусы; парамиксовирусы; коронавирусы; реовирусы; пикорновирусы; аденовирусы. *Грипп* (grippus) – острое вирусное заболевание дыхательных путей с ярко выраженным эпидемическим характером распространения. На сегодняшний день группа гриппозных вирусов исчерпывается пока тремя серологическими типами – А, В и С. В 1933г. английские исследователи В.Смит, К.Эндрюс, П.Лейдлоу выделили вирус гриппа от больного человека, положив начало новому этапу изучения этиологической структуры гриппа – одной из самых массовых инфекций на Земле. В 1940г. Т.Френсис выделил вирус гриппа, значительно отличающийся от ранее выделенных штаммов. Было предложено первые штаммы, выделенные В.Смитом, К.Эндрюсом и П.Лейдлоу, назвать вирусом гриппа типа А, а вирус, выделенный Т.Френсисом - типа В. В 1947г. Р.Тейлор выделил и описал новый вариант вируса гриппа, названный вирусом типа С. Вирус типа А вызывает грипп у человека, млекопитающих и птиц, а вирусы типа В и типа С – только у человека. Вирус гриппа А имеет сферическую форму и диаметр 80-120 нм. Геном вируса представлен однонитевой фрагментированной негативной РНК. Тип симметрии нуклеокапсида спиральный. Вирион имеет суперкапсид, содержащий два гликопротеида – гемагглютинин и нейраминидазу, которые выступают над мембраной в виде различных шипов. Нуклеокапсид вириона состоит из 8 фрагментов вРНК и капсидных белков, образующих спиралевидный тяж. С каждым фрагментом связаны 4 капсидных белка: нуклеопротеид (NP), он выполняет структурную и регуляторную роль; белок PB1 – транскриптаза; PB2 – эндонуклеаза и PA – репликаза. Нуклеокапсид окружен матриксным белком M1, который играет ведущую роль в морфогенезе вириона и защищает вирионную РНК. Вирусы гриппа чувствительны к высоким температурам (более 60°C), УФ-облучению, жирорастворителям, но могут некоторое время сохраняться при низких температурах — в течение недели не погибают при температуре около +4°C. Вирусы чувствительны к табельным дезинфектантам. Для исследования материал - носоглоточное отделяемое берут тампонами или отсасывают с задней стенки глотки и носа в первые три дня болезни. Иногда исследуют мазки-отпечатки со слизистой носа. Возможно постмортальное исследование аутопсийного материала (кусочки пораженной легочной ткани, соскобы со слизистой бронхов и трахеи). Материал доставляют в лабораторию, поместив в специальные растворы для сохранения жизнеспособности инфицированных вирусом клеток. Вирус гриппа теряет свою инфицирующую активность при температурах от -1 до -20 °C, поэтому материал либо хранят при +4°C, если исследование планируется в ближайшие 1-2 дня после взятия



материала, либо замораживают при температуре ниже  $-50^{\circ}\text{C}$ , если исследование будет проводиться в более поздние сроки. Для определения антител исследуют парные сыворотки крови больного. Обнаруживают вирусные антигены в исследуемом материале с помощью РИФ (прямой и непрямой варианты) и ИФА. Можно обнаружить в материале геном вирусов при помощи ПЦР. Первые представители семейства *аденовирусов* были выделены в 1953г. У.Роу с соавторами из тканей миндалин и аденоидов детей, в связи с чем и получили такое название. Дальнейшее исследование показало, что из тканей лимфоглоточного кольца Пирогова-Вальдейера и из фекалий здорового человека любого возраста можно выделить аденовирусы. Аденовирусы лишены суперкапсида. Вирион имеет форму икосаэдра – кубический тип симметрии, его диаметр 70-90 нм. Нуклеокапсид представляет собой сферические частицы диаметром 70-90 нм. Капсид состоит из 252 капсомеров, построен по икосаэдрическому типу симметрии. Внешняя оболочка отсутствует. Геном состоит из линейной двунитевой ДНК, которая, связываясь с белками, образует плотную сердцевину вируса. В составе вириона выявлено не менее 7 антигенов. Антиген А (гексон) является группоспецифическим и общим для всех аденовирусов человека. По антигену В (основание пептона) все аденовирусы человека подразделяются на три группы. Антиген С (нити, фибры) является типоспецифическим. Репродуктивный цикл аденовирусов может привести либо к лизису клетки, либо к формированию латентной инфекции (в лимфоидных клетках). Во внешней среде аденовирусы более устойчивы, чем большинство других вирусов человека. Они выдерживают прогревание до  $50^{\circ}\text{C}$ ; два месяца сохраняют активность при  $4^{\circ}\text{C}$ , сохраняются в замороженном состоянии и при лиофилизации; устойчивы при pH 5,0-9,0. Аденовирусные инфекции достаточно распространены среди людей,  $\frac{3}{4}$  которых составляют дети до 14 лет. Источником инфекции являются больные люди с острой или латентной аденовирусной инфекцией. Механизмы распространения — респираторный и контактный. «Кишечные» аденовирусы имеют фекально-оральный механизм передачи. В лабораторной диагностике аденовирусной инфекции используют: метод иммунофлюоресценции и ИФМ. Выделение вируса. Для изоляции вируса используют культуру клеток. Вирусы обнаруживают по их ЦПД и с помощью РСК. Идентификацию производят по типоспецифическим антигенам с помощью РТГА и РН в культуре клеток. Выявление нарастания титра антител в парных сыворотках больного с помощью РСК.

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

**5. Литература:**

**Приложение №1**

**6. Контрольные вопросы (обратная связь):**

1. Почему вирусные инфекции имеют широкое распространение?
2. Отличительные особенности вирусов гриппа В и С от гриппа типа А.
3. Строение вируса гриппа.
4. Экспресс методы диагностики гриппа.
5. Кто открыл аденовирусы?
6. Механизмы передачи аденовирусной инфекции.
7. Какие методы используют для лабораторной диагностики аденовирусной инфекции?

**Лекция №10**

**1. Тема:** Введение в санитарную микробиологию.

**2. Цель:** Ознакомить студентов с микробиотой окружающей среды и ее влиянием на здоровье человека.

**3. Тезисы лекции.** *Санитарная микробиология* изучает микрофлору окружающей среды с позиции влияния ее на здоровье человека. Санитарно-микробиологические исследования позволяют эпидемиологам и гигиенистам оценить опасность воды, воздуха, почвы, предметов обихода, медицинского оборудования, других объектов как вероятных факторов передачи возбудителей кишечных, респираторных, раневых и иных инфекций. Правила

взятия проб для исследования, методы анализа, а также допустимые уровни микробиологического загрязнения объектов строго регламентируются нормативными актами - стандартами, санитарными правилами и нормами, методическими указаниями, другими официальными документами. Видовая идентификация выделенных из проб культур проводится достаточно редко. Обычно в санитарной микробиологии оперируют, условными группами микробов, принадлежность к которым устанавливают по минимальному числу морфологических, культуральных и ферментативных признаков. Для санитарно-гигиенической оценки воды используются два микробиологических показателя: общее количество бактерий в воде и коли-индекс, которые определяются в соответствии с ГОСТ «Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа». Общее количество бактерий – это количество колоний аэробных и факультативно-анаэробных мезофильных сапрофитных бактерий, вырастающих при посеве 1 мл неразбавленной воды на мясопептонном агаре (МПА) за 24ч при 37°С. Для оценки качества воды наиболее важное значение имеет не общее количество бактерий, а наличие в ней патогенных микроорганизмов. Микробиологическим показателем загрязненности воды патогенными бактериями кишечной группы служит коли-индекс. В соответствии с ГОСТ «Вода питьевая гигиенические требования и контроль за качеством» общее количество клеток бактерий в 1 мл воды должно быть не более 100, а коли-индекс - не более 3 в 1л. Анализ воды проводится при пользовании городским водопроводом 1 раз в квартал, а при наличии собственных источников водоснабжения - 1 раз в месяц. Выявление патогенных микроорганизмов в воде (возбудителей брюшного тифа, холеры и дизентерии) осуществляется местными санитарно-эпидемиологическими станциями только по эпидемиологическим показателям. Вода открытых морских и пресноводных водоемов, как и почва, является естественной средой обитания разнообразных бактерий, грибов, вирусов, микроскопических водорослей, простейших. В водоемах различают собственную (аутохтонную) и заносную (аллохтонную) микрофлору, поступающую из почвы, воздуха, живых организмов. В воде, как и в почве, происходят биологические процессы очищения от несвойственной (аллохтонной) микрофлоры. Концентрация водных микроорганизмов определяется главным образом содержанием в воде органических веществ. Наиболее чисты грунтовые подземные воды, так как после просачивания через почву большинство микробов задерживается в фильтрующем слое. Значительно больше микробов в открытых водоемах, что связано с высоким содержанием растворенных питательных органических веществ, которые поступают со сточными и канализационными водами, отходами предприятий. Сегодня в реки, озера, моря выбрасывается такое количество сточных вод с микробами и огромным количеством органических веществ, что вода не успевает самоочищаться. В 1мл такой воды количество микробов может достигать нескольких миллионов. Вода имеет важное санитарно-эпидемиологическое значение, как фактор передачи возбудителей многих инфекций, особенно кишечных (брюшного тифа, дизентерии, сальмонеллез, холеры, гепатита А, полиомиелита), которые с испражнениями больных и носителей поступают в открытые водоемы, а оттуда нередко и в питьевую воду. Хотя вода не особенно благоприятна для патогенных и условно-патогенных микробов, многие из них способны переживать в ней определенное время. Сроки выживания патогенных микробов в воде зависят главным образом от их вида и концентрации микробной взвеси, температуры воды и содержания органических веществ. Споры возбудителя сибирской язвы годами могут сохраняться в воде; месяцы переживают в воде сальмонеллы, лептоспиры, вирусы полиомиелита и гепатита А. Меньше - дни, недели - выживают возбудители дизентерии, холеры, бруцеллеза, туляремии, условно-патогенные энтеробактерии. В теплое время года благодаря большей активности процессов самоочищения воды продолжительность жизни бактерий короче, в холодной воде соответственно дольше. Во льду возбудители кишечных инфекций могут сохраняться в течение нескольких недель и месяцев. Почва является важнейшей средой и природным резервуаром обитания микроорганизмов. Вместе с растениями и животными составляет сложные и многообразные биогеоценозы, состав,

плотность, функциональная активность и прочие характеристики которых зависят от типа и структуры почвы, состава минеральных и органических веществ, физико-химического состояния, температуры, pH, влажности, концентрации углекислого газа, других факторов. В слое пахотной почвы толщиной 15 см на площади в 1 га может содержаться от 1 до 5-6 тонн микробной массы. Она максимальна на глубине 10-20 см. На глубине свыше 1-2 м микроорганизмы уже встречаются в незначительном количестве, начиная с 5-6 м, почва может быть стерильной. Патогенные микроорганизмы чаще всего попадают в землю с испражнениями, мочой, гноем, мокротой, слюной и другими выделениями, с трупами людей и животных, погибших от инфекционных заболеваний. Патогенные и условно-патогенные микробы контаминируют почву при сбросе фекально-бытовых и сточных вод различных предприятий. Сроки переживания патогенных для человека микробов в почве широко варьируют. Неспорообразующие бактерии – возбудители дизентерии, брюшного тифа, холеры, чумы, бруцеллеза, туляремии, туберкулеза – выживают в почве от нескольких дней до нескольких месяцев. Споры возбудителей столбняка, сибирской язвы, газовой гангрены могут сохраняться много лет. Более того, для спорообразующих бактерий рода *Clostridium* почва является естественной средой обитания. Поэтому попадание земли в раны чревато возникновением газовой гангрены или столбняка. Размножение в пищевых продуктах *C. botulinum* таит смертельную угрозу отравления ботулотоксином. Отмирание патогенных бактерий в почве обусловлено недостатком влаги, отсутствием необходимых питательных субстратов, антагонизмом почвенных микробов, действием солнечных лучей. Санитарно-микробиологическое исследование почвы проводят с целью предупредительного санитарного надзора (выбор места для строительства детского сада или игровой детской площадки), текущего санитарного надзора и по эпидемическим показаниям (при расследовании причин вспышек инфекционных заболеваний и последствий экологических аварий). Для санитарно-гигиенической оценки воздуха закрытых помещений определяют два показателя. Первым является общее количество сапрофитных микроорганизмов в 1 м<sup>3</sup> воздуха. Воздух производственных цехов пищевых производств считается чистым, если в нем содержится не более 500 сапрофитных микроорганизмов в 1 м<sup>3</sup>. Вторым показателем является количество в том же объеме воздуха санитарно-показательных микроорганизмов – гемолитических стрептококков и стафилококков. Нормативов по этому показателю в настоящее время нет. Обнаружение их в воздухе производственных помещений указывает на санитарное неблагополучие данного объекта и возможность возникновения у персонала инфекционных заболеваний, вызываемых микрофлорой дыхательных путей, которая передается через воздух (ангины, гриппа, коклюша, дифтерии, туберкулеза и др.). Такой воздух может стать источником обсеменения пищевых продуктов, а следовательно, представлять потенциальную опасность для здоровья людей. Определение в воздухе санитарно-показательных микроорганизмов производят только по эпидемиологическим показаниям санитарно-эпидемиологическими станциями. Для санитарно-гигиенического контроля воздуха применяют седиментационные и аспирационные методы анализа, описание которых имеется в нормативной документации. Санитарно-показательные микроорганизмы характеризуют продукт с точки зрения эпидемической опасности. Основными санитарно-показательными микроорганизмами считают БГКП и для количественного учета используют методы определения количества и титра.

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

**5. Литература:**

**Приложение №1**

**6. Контрольные вопросы (обратная связь):**

1. Что изучает санитарная микробиология?
2. Какие микроорганизмы указывают на загрязнение воды?
3. Что такое санитарно-показательные микроорганизмы?
4. Какие показатели определяются для санитарно-гигиенической оценки воздуха?

5. Какими методами проводится санитарно-гигиенический контроль воздуха?
6. Какие микроорганизмы есть в почве и как они туда попадают?
7. Как влияет санитарное состояние объектов окружающей среды на здоровье человека?

## **Лекция №11**

**1. Тема:** Санитарная микробиология пищевых продуктов.

**2. Цель:** Ознакомить студентов с санитарной микробиологией пищевых продуктов.

**3. Тезисы лекции.** Пищевые продукты — самые сложные объекты в санитарной микробиологии. Это объясняется не только разнообразием и обилием микрофлоры в них, но также использованием микроорганизмов в производстве многих продуктов. Через пищевые продукты могут передаваться возбудители многих инфекционных болезней — брюшного тифа и паратифов, сальмонеллёзов, дизентерии, эшерихиозов, ботулизма, холеры, бруцеллёза, туберкулёза, сибирской язвы, некоторых риккетсиозов (Ку-лихорадка) и вирусных инфекций (ящур, полиомиелит и др.). Пищевые токсикоинфекции, вызываемые стафилококками и многочисленными условно-патогенными микроорганизмами, возникают после употребления в пищу зараженных пищевых продуктов. Обсеменение их микробами может происходить на всех этапах заготовки, хранения и приготовления. Пищевые продукты обычно невозможно полностью освободить от присутствия микроорганизмов без риска изменения их вкусовых качеств. Наличие в пище большого количества различных факторов роста и витаминов способствует росту микроорганизмов. Этот факт является основным отличием изучения пищевых продуктов от прочих санитарно-микробиологических исследований, так как ни в воде или почве, ни тем более в воздухе столь бурного размножения микробов не происходит. При этом следует помнить, что естественная и безвредная для человека микрофлора пищи служит биологической защитой от нежелательных «гостей». Как во всяком биоценозе, в ней могут доминировать те или иные виды, влияющие на качество пищевых продуктов. Представление о микрофлоре пищевых продуктов может дать качественное или количественное изучение её популяции. При этом следует помнить, что роль конкретного микроорганизма необходимо оценивать не только после всестороннего анализа биоценоза, но учитывать качество и характер исследуемых продуктов. Например, энтерококки можно рассматривать как признак фекального загрязнения, но их культуры также применяют при изготовлении некоторых продуктов, например диетической простокваши или сыра «чэддер». Непосредственное выявление патогенных микроорганизмов (возбудителей пищевых инфекций) в пищевых продуктах невозможно из-за низкого их содержания в продукте по сравнению с содержанием сапрофитной микрофлоры. Поэтому при санитарной оценке пищевых продуктов используют косвенные методы, позволяющие определить уровень загрязнения продукта выделениями человека. Чем выше этот уровень, тем вероятнее попадание в объект патогенных микроорганизмов — возбудителей кишечных инфекций. Санитарная оценка пищевых продуктов проводится по двум микробиологическим показателям: общей бактериальной обсемененности (КМАФАнМ) и наличию бактерий группы кишечной палочки (БГКП). Общая бактериальная обсемененность (КМАФАнМ) — количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 г или 1 см<sup>3</sup> продукта. В нормативной документации указывают предельное содержание этих микроорганизмов в единицах КОЕ (колониеобразующих единицах). Высокая бактериальная обсемененность пищевых продуктов свидетельствует о недостаточной термической обработке сырья, недостаточно тщательной мойке и дезинфекции оборудования, неудовлетворительных условиях хранения и транспортировки продукции. Общую бактериальную обсемененность определяют в продуктах, в которых отсутствует технически полезная микрофлора (микрофлора заквасок). Для определения этого показателя используют универсальные питательные среды: мясопептонный агар (МПА) или среду для определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Наличие бактерий группы кишечной палочки (БГКП)

определяется во всех жидких продуктах, во всех продуктах животного происхождения (за исключением стерилизованных), во многих продуктах растительного происхождения. БГКП объединяют представителей нормальной микрофлоры кишечника человека и относятся к семейству Enterobacteriaceae родов Escherichia, Citrobacter, Enterobacter, Klebsiella, Serratia. БГКП выполняют функцию индикатора фекального загрязнения и относятся к санитарно-показательным микроорганизмам. Чтобы соблюсти гигиенические нормативы по микробиологическим показателям безопасности, в реализацию должны поступать пищевые продукты в обязательном порядке прошедшие лабораторные исследования. *Санитарно-бактериологическое исследование пищевых продуктов*. Отбор проб проводят стерильно, стерильными приспособлениями, в стерильную посуду. Пробы помещают в соответствующую тару, пломбируют. Транспортировку осуществляют в сумках-холодильниках в кратчайшие сроки. Санитарно-микробиологическая оценка пищевых продуктов включает определение общего микробного числа и титра санитарно-показательных микроорганизмов. ОМЧ – общее количество микроорганизмов, содержащихся в 1г (см<sup>3</sup>) продукта. Для его определения используют метод кратных разведений. Метод кратных разведений. При исследовании плотных субстратов навеску измельчают в гомогенизаторе или растирают в ступке с кварцевым песком и готовят исходную взвесь в разведении 1:10. Из полученной взвеси или исходного жидкого материала готовят ряд последующих разведений с таким расчетом, чтобы при посеве двух последних разведений на чашке Петри в агаре выросло от 50 до 300 колоний. Из последних двух разведений по 1 см<sup>3</sup> вносят в чашку и заливают 10-15мл расплавленного и остуженного до 45°C МПА. Чашки инкубируют при 37°C 48ч, подсчитывают количество выросших колоний. ОМЧ определяют с учетом разведения исследуемого материала. Метод предельных разведений (титр). Из исходного жидкого материала готовят ряд десятикратных разведений до тех пор, пока в последней пробирке можно будет предположить наличие одной бактериальной клетки. Посев делают в жидкую селективную среду с последующим выделением микроорганизмов на твердой питательной среде и изучением их характеристики. За титр принимают, то наименьшее количество субстрата, в котором обнаружена одна особь искомого микроорганизма.

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

**5. Литература:**

**Приложение №1**

**6. Контрольные вопросы (обратная связь):**

1. В чем особенность санитарной микробиологии пищевых продуктов?
2. Какие микроорганизмы могут обсеменять пищевые продукты?
3. Какими путями попадают микроорганизмы в пищевые продукты?
4. Какие методы используются при санитарной оценке пищевых продуктов?
5. по каким микробиологическим показателям проводится санитарная оценка пищевых продуктов?
6. Какие показатели определяются при санитарно-микробиологических исследованиях пищевых продуктов?

**Лекция №12**

**1. Тема:** Введение в медицинскую паразитологию.

**2. Цель:** Ознакомить студентов с предметом и задачами медицинской паразитологии, а также с классификацией, методами диагностики и профилактики паразитарных болезней.

**3. Тезисы лекции:** Биологическая наука, изучающая явление паразитизма, биологию паразитов и вызываемые ими заболевания, а также меры борьбы с ними называется паразитологией. Раздел, изучающий только паразитов человека, называется медицинской паразитологией. Медицинская паразитология подразделяется на протозоологию, гельминтологию и арахноэнтомологию. Протозоология изучает паразитарных простейших; гельминтология – гельминтов, паразитов человека; арахноэнтомология – паразитов из типа

членистоногих: класс паукообразных, отряд клещи и класс насекомых. Паразитарные болезни – группа заболеваний, вызываемых животными-паразитами и характеризующиеся цикличностью и часто длительностью течения. Различают протозоозы, гельминтозы арахноэнтомозы. Протозоозы – это заболевания вызываемые простейшими (Protozoa) (свыше 20 видов). К ним относятся: амебиаз, лейшманиоз, лямблиоз, малярия и др. Арахноэнтомозы – заболевания, вызываемые членистоногими (тип Arthropoda) как возбудителями (чесотка, миазы), так и переносчиками. Гельминтозы – заболевания, вызываемые паразитическими червями (свыше 200 видов) из типа Plathelminthes (плоские черви) и Nematelminthes (круглые черви). Зоонозы (зооантропонозы) заболевания резервуаром возбудителей, которых является животные, но к которым восприимчив и человек. Антропонозы – заболевания, резервуаром возбудителей является только организм человека. Паразиты могут обитать в любых органах человека, вызывая местные и симптомные проявления паразитизма. Поэтому врач любой специальности может встретиться с паразитарными болезнями и обязан правильно их диагностировать, лечить и проводить профилактику заражения паразитами. Паразиты могут и чаще всего осложняют течение других заболеваний, особенно это важно при инвазии паразитами детей, так как в связи с недостаточно сформированной иммунной системой, последние, чаще подвержены паразитарным болезням, приводящим как к физическому, так и умственному их недоразвитию. Основными задачами мед паразитологии является: изучение биологии паразитов на всех стадиях развития; систематики паразитов; циклов развития паразитов и переносчиков, для изучения путей циркуляции и способов попадания в организм человека; взаимодействия в системе паразит-хозяин. Разработка научных основ диагностики и лечения паразитарных заболеваний на основании знания вредоносного действия паразитов, а также методов профилактики и борьбы с паразитами и переносчиками. Создание системы, обеспечивающей профилактику и ликвидацию паразитарных заболеваний. Аутореинвазия наблюдается при повторном заражении больного от самого себя (яйца остриц из области ануса в рот через немытые руки). Аутоинвазия – самозаражение происходит если при сильной антиперистальтике (рвота) яйца свиного цепня попадают из кишечника в желудок, при этом развивается цистицеркоз, заболевание связанное с развитием яиц в финны в теле человека. Инвазия плода кровепаразитами (малярия, сонная болезнь) приводит к возникновению внутриутробной инвазии. Прививочная инвазия – заражение человека при инъекциях шприцом, загрязненным кровью больных малярией. Паразиты попадают к хозяевам разными путями. Через переносчиков, ими обычно являются кровососущие членистоногие. Различают специфических и механических переносчиков. Передача возбудителей через переносчиков называется трансмиссивной, а болезни – трансмиссивными. Существует два варианта трансмиссивной передачи: инокулятивный (через ротовой аппарат переносчика) и контаминативный (через фекалии переносчика или через кожу при укусе или наличии раны, расчеса или царапины у хозяина). В диагностике паразитарных заболеваний (так называемых инвазий) ведущая роль отведена лабораторным методам исследования. Медицинские анализы, позволяющие обнаружить присутствие паразитов в организме человека, можно разделить на две группы – прямые и косвенные. Прямые методы позволяют выявить одноклеточных паразитов, их цисты («формы покоя» в защитной оболочке), зрелые формы гельминтов, их яйца, личинки непосредственно в среде обитания. Выбор материала, который берут у человека для исследования, зависит от локализации паразита в организме. Это может быть кал, моча, мокрота, содержимое двенадцатиперстной кишки и т.д. В связи с тем, что многие простейшие (одноклеточные паразиты, например, лямблии) и гельминты (черви, например, аскариды, цепни) паразитируют в кишечнике человека и связанных с ним органах, а их яйца выделяются с испражнениями, наибольшее применение имеет метод исследования фекалий под микроскопом. Различают следующие паразитологические методы лабораторной диагностики гельминтозов и протозоозов: макроскопические, микроскопические и инструментальные. Макроскопические методы диагностики —визуальная оценка

исследуемого материала. Как правило, макроскопическое исследование предшествует другим инструментальным методам. Макроскопическое исследование широко применяется в медицине, в связи с тем, что не требует никакого специального оборудования для его выполнения. Микроскопические методы диагностики производятся с применением микроскопа. Препараты готовятся из пробы, взятой из организма пациента на предмет наличия там паразита, его яиц, фрагментов. Это может быть кровь, кал, моча, биоптат (фрагмент ткани из пораженного органа): микроскопия мазка крови или костного мозга, в толстой капле крови, биоптата из легкого, бронхов, кишечника, лимфатического узла и пр. Инструментальные методы диагностики проводятся с помощью специальной аппаратуры для того, чтобы определить наличие паразитов в печени, легких, головном мозге, почках и других органах. Также определяют степень разрушительных процессов в пораженных органах. К ним относятся: компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, ультразвуковое исследование, эндоскопическое обследование, рентгенологическое исследование. С целью обнаружения живых форм одноклеточных организмов (простейших) можно использовать только свежий материал. Косвенные методы лабораторной диагностики основаны на изучении реакции иммунной системы человека. Эти методы называются иммунологическими и применяются в тех случаях, когда материал, в котором можно обнаружить паразита, трудно получить от пациента (например, ткань печени или легкого при поражении эхинококком) или нет возможности провести анализ в короткие сроки (например, исследование кала в сжатые сроки при диагностике лямблиоза). Присутствие паразитов в организме вызывает образование специальных защитных белков-антител (иммуноглобулинов). Обнаружение специфических антител в крови может свидетельствовать о наличии заболевания. Молекулярные методы диагностики паразитарных болезней основаны на гибридизации олигонуклеотидного зонда с многократно повторяющимся участком генома и на амплификации фрагмента ДНК с помощью ПЦР.

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

#### **5. Литература:**

##### **Приложение №1**

#### **6. Контрольные вопросы (обратная связь):**

1. Предмет и задачи медицинской паразитологии;
2. Разделы паразитологии.
3. Основные этапы развития паразитологии.
4. Определение понятий паразитизма.
5. Инструментальные методы диагностики паразитарных заболеваний.
6. Иммунологические методы диагностики паразитарных заболеваний

#### **Лекция №13**

**1. Тема:** Микробиологическое значение паразитарных представителей типа простейших. **2.**

**Цель:** Ознакомить студентов с особенностями морфологии, циклов развития, патогенного действия паразитических простейших.

**3. Тезисы лекции:** Простейшие (П.) относятся к наиболее распространенным организмам в царстве животного мира. Среди них, как свободноживущие, так и паразитирующие. В организме человека живут и размножаются более 30 видов простейших. К типу простейших относятся классы: Sarcodina (саркодовые), Flagellata (жгутиковые), Sporozoa (споровики), Infusoria (инфузории). Тело П. состоит из одной клетки, но она функционирует как целый организм. Большая их часть имеет микроскопические размеры. Из 65 тыс. видов П. более 10 тыс. являются паразитами, способными вызывать заболевания. Различные виды имеют особую внутреннюю организацию, но для всех П. есть ряд общих особенностей. Основной компонент – цитоплазма и ядро. Клетка окружена 3-х слойной мембраной, сразу за которой располагается оболочка, увеличивающая толщину и прочность. Ядро, в основном, типичного строения 1 или несколько, разнообразной формы. Цитоплазма состоит из более

прозрачного и плотного слоя – эктоплазмы и внутреннего, зернистого и более жидкого слоя – эндоплазмы, в которой находятся органоиды. Органоиды могут быть общего назначения – митохондрии, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, и специального назначения, осуществляющие функции питания, выделения, защиты, движения и др. Простейшие могут питаться путем поглощения пищи поверхностью тела посредством диффузии или активного транспорта, либо основная часть пищи попадает в клетку, благодаря фагоцитозу или пиноцитозу, а также через специальные образования, называемые цитостомом. Для переваривания твердой пищи имеются пищеварительные вакуоли, содержащие пищеварительные ферменты, и связанные по происхождению с лизосомами. Органоидами выделения являются сократительные вакуоли, заполненные жидкостью, которые периодически увеличиваются или сокращаются, путем выброса воды. Для простейших характерно наличие микрофиламентов, пучки которых образуют фибриллы, играющие роль в сокращении, клеточном делении. Размножение бесполое путем бинарного (надвое) деления, но могут наблюдаться: шизогония (сначала делится многократно ядро, затем вокруг них обособляется цитоплазма и клеточная мембрана, образуя несколько новых клеток) и спорогония. Половой процесс у большинства простейших путем копуляции (слияния гамет) или конъюгации (обмен наследственным материалом) у инфузорий. Жизненный цикл простейших характеризуется наличием нескольких стадий, на некоторых они имеют разную форму и внутреннюю организацию: активный трофозоит – питающаяся и передвигающаяся; циста – неподвижная стадия простейших, спорозоит, мерозоит. Инцистирование – способ переживания неблагоприятных условий. При восстановлении благоприятных условий из цисты выходит активный трофозоит; это явление называется – эксцистирование. Паразитические простейшие инцистируются, попадая во внешнюю среду, и так переносится ветром, водой, животными. Органоиды движения: жгутики и реснички (постоянные образования) и псевдоподии (временные выросты цитоплазмы). Болезни вызываемые П., называются протозойными; патогенные П. паразитируют в различных органах и тканях человека. По локализации в организме человека простейшие могут быть отнесены к двум большим группам: кроветканепаразиты (возбудители малярии, лейшманиозов, трипасоносомоз) и паразиты пищеварительной системы и мочевых путей (амебы, лямблии, балантидий, трихомонады и др.). По механизму передачи болезни, вызываемые патогенными простейшими, подразделяются на кишечные (фекально-оральная передача), трансмиссивные (с переносчиком) и контактные.

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

## **5. Литература:**

### **Приложение №1**

## **6. Контрольные вопросы (обратная связь):**

1. Классификация простейших.
2. Какие органоиды есть у простейших?
3. Каким путем размножаются простейшие?
4. Для чего нужна циста простейшим?
5. Как называются заболевания, вызываемые простейшими?
6. Как передаются заболевания, вызываемые простейшими?

## **Лекция №14**

**1. Тема:** Микробиологическое значение паразитарных представителей типа плоских и круглых червей.

**2. Цель:** Ознакомить студентов с особенностями морфологии, циклов развития, патогенного действия паразитарных представителей класса червей.

**3. Тезисы лекции:** *Трематоды (Trematoda)*, дигенетические сосальщики (*Digenea*), класс *типа плоских червей*. Взрослые формы паразитируют в позвоночных животных и человеке, личинки — большей частью в моллюсках, иногда в др. беспозвоночных. Около 7000 видов; распространены широко. Тело обычно удлинённое, уплощённое, листовидное, реже -



цилиндрическое или грушевидное. Для типичных Т. характерны 2 присоски - ротовая (на переднем конце тела) и брюшная (чаще в средней части тела на брюшной стороне). На дне передней присоски расположено ротовое отверстие, у ряда форм оно в брюшной присоске. Покровы вместе с расположенными под ними слоями мускулатуры образуют кожно-мускульный мешок, глубже которого располагаются внутренние органы. Полости тела нет; имеются пищеварительная, выделительная, нервная и половая системы. Нет кровеносной системы и органов дыхания. Половая система занимает большую часть тела. За немногими исключениями (отряды Schistosomatida, Didymozoidata) Т. обоеполы (гермафродиты). Почти все Т. откладывают яйца, некоторые - живородящи, так как личинки у них вылупляются из яиц ещё в матке. Характерны сл. личиночные стадии: ресничная личинка - мирацидий, мешковидная неподвижная спороциста, рении, церкарии — хвостатые подвижные личинки. У отдельных видов Т. цикл развития усложнён (спороцисты и рении могут давать дочерние поколения), у др. упрощён (выпадение некоторых стадий). В цикл может вклиниваться резервуарный хозяин. Многие виды Т. известны как возбудители трематодозов. Меры по предупреждению заражения животных и человека Т. основаны на детальном знании их жизненных циклов. *Ленточные черви (Cestoda)* - класс паразитических плоских червей (Platyhelminthes). Представители этого таксона полностью утратили пищеварительную систему. Некоторые виды — опасные паразиты человека; вызываемые ими заболевания носят название цестодозы. В традиционной трактовке жизненный цикл цестод представляет собой онтогенез одной особи, сменяющей нескольких хозяев. Дефинитивные (способные к половому размножению) стадии паразитируют в кишечнике водных и наземных позвоночных. Стадии, обитающие в промежуточных хозяевах (позвоночных и беспозвоночных), могут локализоваться в тканях и полостях тела. Жизненный цикл может состоять из 3-4 этапов. На первом этапе взрослые черви обитают в кишечнике окончательного хозяина, размножаются и продуцируют яйца. На втором этапе яйца попадают во внешнюю среду: в почву или в воду. На суше в яйцах формируется личинка или зародыш, представляющий фазу внедрения в промежуточного хозяина. У некоторых видов, яйца которых развиваются в воде, из яйца выходит свободноплавающая личинка, покрытая ресничками, а в ней формируется вторая личиночная фаза. На третьем этапе происходит развитие личинок в промежуточном хозяине, где развиваются в пузырчатую глисту - финну. Финна для дальнейшего развития должна попасть в кишечник основного хозяина, где головка из финны выворачивается, присасывается к стенке кишечника, после чего начинается процесс роста червя. В связи с паразитизмом у большинства ленточных червей редуцирована пищеварительная система, слабо развиты нервная система и органы чувств. Данный класс характеризуется длинным лентовидным телом (от долей миллиметра до 10 метров), обычно подразделённым на членики (числом от двух до нескольких тысяч), а на переднем конце тела имеется «головка» - сколекс с органами прикрепления (присосками, иногда дополненными хитиновыми крючками). За головкой расположена шейка, являющаяся зоной роста ленточного червя. От шейки постоянно отшнуровываются новые членики. На заднем конце тела зрелые членики с яйцами отрываются и выносятся с фекалиями хозяина во внешнюю среду, а за счёт образования новых члеников в области шейки тело паразита восстанавливается. Половая система червей гермафродитная и повторяется в каждом членике. Наиболее известные представители: Отряд псевдофиллид (Pseudophyllidea): Широкий лентец (*Diphyllobothrium latum*). Отряд циклофиллид (Cyclophyllidea): Бычий цепень (*Taeniaraynchus saginatus*). Свиной солитер (*Taenia solium*). Эхинококк (*Echinococcus*). Овечий мозговик (*Multiceps multiceps*).

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

**5. Литература:**

Приложение №1

**6. Контрольные вопросы (обратная связь):**

1. Как называются плоские черви?

2. Какой жизненный цикл проходят плоские черви?
3. Как называются заболевания, которые вызывают плоские черви?
4. Как называются круглые черви?
5. Какой жизненный цикл проходят круглые черви?
6. Как называются заболевания, которые вызывают круглые черви?

### Лекция №15

**1. Тема:** Микробиологическое значение паразитарных представителей типа членистоногих.

**2. Цель:** Ознакомить студентов с особенностями морфологии, циклов развития, патогенного действия паразитарных представителей типа членистоногих.

**3. Тезисы лекции:** *Паукообразные* - класс (Арахниды) членистоногих беспозвоночных животных в подфилуме Chelicerata. Паукообразные названы в честь мифической фигуры - Арахны. Они, в основном, сухопутные артроподы, включают приблизительно 65000-73000 разновидностей, в том числе пауков, скорпионов, сенокосцев и клещей. Паукообразных можно легко отличить от насекомых по тому признаку, что паукообразные имеют восемь ног, тогда как насекомые имеют шесть. Хелицеры служат, чтобы размягчать частицы пищи. Первая постротовая пара выступающих конечностей – педипальпы (подобные ногам ротовые органы), у некоторых разновидностей приспособлены к поиску и захвату добычи или репродуктивным функциям. Личинки клещей имеют только шесть ног; четвертая пара появляется, когда они линяют в нимфу. Кроме того, паукообразных отличает тот факт, что они не имеют усиков и крыльев. Они обладают двусегментным телом, состоящим из головогруды и брюшка: головогрудь образована в результате слияния цефаллона (головы) и грудной клетки. *Клещи* (Acarina) - таксон паукообразных состоящий из 2-3 отрядов или надотрядов: Акариформные, Паразитоформные, и Опилоакариформные. Большинство клещей маленького размера (около 0.080-1.00мм), но гиганты среди клещей (некоторые иксодовые клещи и красные бархатные клещи) могут достигать длины 10-20 мм. Клещи имеют очень слабые следы первичной сегментации. Брюшко и тело соединены гибкой кутикулой, отделяя хелицеру и педипальпу от остальной части тела. Эта передняя часть тела именуется головкой. Остальную часть тела называют идиосомой и у клещей она уникальна. Большинство взрослых клещей имеет четыре пары ног, как другие паукообразные, но некоторые имеют меньше. Например, желчный клещ или *Phyllocoptes variabilis* (надсемейство Eriophyoidea) имеет червеобразное тело с двумя парами ног; взрослые особи некоторых паразитных клещей имеют только одну или три пары ног. Личиночные и предличиночные стадии имеют максимум три пары ног; взрослых клещей с тремя парами ног можно назвать larviform (имеющими форму личинки). Онтогенез клеща состоит из яйца, предличиночной стадии (часто отсутствующей), личиночной стадии (насекомые кроме Eriophyoidea, которые имеют только 2 пары ног), и ряд относящихся к нимфам стадий. Личинки (и предличинки) имеют максимум 3 пары ног (ноги у предличинок часто уменьшаются в размере или вовсе отсутствуют); 4 ноги появляются на первой, относящейся к нимфам, стадии. Клещи обитают фактически в каждой естественной среде, включают водные (обитающие в пресноводных водоемах и морской воде) и земные разновидности. Они превосходят численностью других артроподов в органическом веществе почвы и детрите. Многие паразитируют и на позвоночных животных, и на беспозвоночных. Большинство паразитных форм - внешние паразиты, в то время как свободноживущие формы являются хищными и могут даже использоваться для управления популяциями нежелательных артроподов. Другие - detritivores, которые разрушают лесную подстилку и поглощают мертвую органику, например, клетки кожи. Другие питаются растениями и могут повредить посевы. Некоторые паразитные формы затрагивают людей и других млекопитающих, нарушая их аппетит, и могут даже быть переносчиками болезней, таких как сыпной тиф и риккетсиозный сифилис. Известен результат влияния клещей на человека - их роль как аллергена и возбудителя астмы у людей, страдающих респираторными заболеваниями. Вредны также клещи, паразитирующие на домашних животных.

Некоторые из них присасываются и к человеку. Обычно это собачий клещ, обитающий по всей Европе, в Крыму и на Кавказе, и таежный клещ, встречающийся в южной тайге по всей Евразии. Он нападает на многих позвоночных и на человека, чтобы насосаться крови. Клещи подстерегают жертву и на растениях. Во время кровососания собачий клещ может заражать человека клещевым энцефалитом - тяжелым заболеванием нервной системы, клещевым сыпным тифом и некоторыми другими заразными болезнями. Таежный клещ является основным переносчиком возбудителя клещевого энцефалита. В природе возбудитель этой болезни находится в теле различных диких копытных животных, от которого они не болеют. Он передается от одного животного к другому через клещей, сосущих их кровь. Таким образом, в природе имеются очаги энцефалита без человека. Но они опасны для людей, так как поставляют клещам возбудителей болезни. При нападении зараженного возбудителями клеща человек заболевает.

**4. Иллюстративный материал:** слайды по теме лекции, видеоконференция

**5. Литература:**

**Приложение №1**

**6. Контрольные вопросы (обратная связь):**

1. Как Паукообразных можно отличить от насекомых?
2. Какие отряды входят в таксон Клещи?
3. Какие стадии проходит клещ?
4. Где обитают клещи?
5. Какие заболевания переносят клещи?

## Приложение №1

**На русском языке**

**Основная:**

1. Микробиология: учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2012. - 608 с. : ил.
2. Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. В. В. Зверева. - ; Мин. образования и науки РФ. Рекомендовано ГБОУ ДПО "Российская мед. акад. последипломного образования" Мин. здравоохранения РФ. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2015. - 360 с.
3. Сейтханова Б.Т. Учебное пособие к лабораторным занятиям по частной микробиологии (кишечные инфекции): учеб. Пособие. – Шымкент, 2012 г
4. Тлепов, А. А. Микробиология: учебное пособие для высш. учеб. заведений / А. А. Тлепов. - Алматы : Эверо, 2011. - 314

**На казахском языке**

**Основная:**

1. Жеке микробиология. 1 бөлім. Медициналық бактериология : оқу құралы / Ғ. Т. Алимжанова [ж/б.]. - Алматы : Эверо, 2016. - 380 бет. с.
2. Жеке микробиология. 2 бөлім. Медициналық протозоология, микология және вирусология : оқу құралы / Ғ. Т. Алимжанова [ж/б.]. - Алматы : Эверо, 2016. - 272 бет. с.
3. Медициналық микробиология, вирусология және иммунология : оқулық. 2 томдық. 1 том / қазақ тіліне ауд. Қ. Құдайбергелұлы ; ред. В. В. Зверев. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 416бет с.
4. Медициналық микробиология, вирусология және иммунология: оқулық. 2 томдық. 2 том / қаз. тіл. ауд. Қ. Құдайбергелұлы. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 480 бет. с.

5. Нуржанова, А. У. Микробиология және вирусология: оқу құралы / А. У. Нуржанова, М. Ш. Сералиева, Н. У. Абдукасымова. - ; Шымкент мед. колледж. оқу-әдіст. кеңесінде талқыланып, баспаға ұсынған. - Шымкент : "Нұрлы Бейне", 2012. - 272 бет. с.

#### **Дополнительная:**

1. Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. В. В. Зверева. - ; Мин. образования и науки РФ. Рекомендовано ГБОУ ДПО "Российская мед. акад. последипломного образования" Мин. здравоохранения РФ. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2015. - 360 с.
2. Ткаченко К. В. Микробиология: конспект лекций / К. В. Ткаченко. - М.: Эксмо, 2007
3. Ткаченко К. В. Микробиология: конспект лекций / К. В. Ткаченко. - М.: Эксмо, 2006

#### **На английском языке**

1. Murray P. R., Rosenthal K. S., Pfaller M. A. Medical Microbiology. - Mosby, 2015
2. W. Levinson McGraw-Hill. Review of Medical Microbiology and Immunology, 2014

#### **Электронные ресурсы:**

1. Алимжанова, Г. Т. Жеке микробиология. 1-2 бөлім [Электронный ресурс] : оқу құралы / Г. Т. Алимжанова. - Электрон. текстовые дан. ( 60.9Мб). - Алматы : Эверо, 2016. - 380 бет. эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Т.1, 2 [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - Электрон. текстовые дан. ( 47,3 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2011. - 448+480 с. эл. опт. Диск
3. Сейтханова, Б. Т. Учебное пособие к лабораторным занятиям по частной микробиологии (кишечные инфекции) [Электронный ресурс] : учебное пособие . - Электрон. текстовые дан. (588 Кб). - Шымкент : Б. и., 2007
4. Шоқанов, Н. Микробиология [Электронный ресурс] : оқулық / Н. Шоқанов, С. Сағындықова, Ф. Серікбаева. - Электрон. текстовые дан. (24,9 Мб). - Алматы : Арыс баспасы, 2003. - 192 эл. опт. диск
5. Практикум к лабораторным занятиям по общей микробиологии [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие / Р. Т. Джанабаев [и др.]. -Ш., 2004. - эл. опт. диск (CD-ROM).
6. Гусев М. В. Микробиология [Электронный ресурс] : учеб. для студ. биологич. ун-тов [Электронный ресурс]. –3-е изд. - М. , 2001

#### **Электронная база**

|                                    |                                                                                 |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Электронды кітапхана               | <a href="http://lib.ukma.kz">http://lib.ukma.kz</a>                             |
| Электронды каталог                 |                                                                                 |
| ішкі пайдаланушылар үшін           | <a href="http://10.10.202.52">http://10.10.202.52</a>                           |
| сыртқы пайдаланушылар үшін         | <a href="http://89.218.155.74">http://89.218.155.74</a>                         |
| Республикалық жоғары оқу орындары  | <a href="http://rmebrk.kz/">http://rmebrk.kz/</a>                               |
| аралық электронды кітапхана        |                                                                                 |
| «Студент кеңесшісі» Медициналық    | <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>                 |
| ЖОО электронды кітапханасы         |                                                                                 |
| «Параграф» ақпараттық жүйе         | <a href="https://online.zakon.kz/Medicine">https://online.zakon.kz/Medicine</a> |
| «Медицина» бөлімі                  |                                                                                 |
| «Заң» құқықтық ақпараттың          | <a href="https://zan.kz">https://zan.kz</a>                                     |
| электронды дереккөзі               |                                                                                 |
| Ғылыми электрондық кітапхана       | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>                         |
| «BooksMed» электронды кітапханасы  | <a href="http://www.booksmed.com">http://www.booksmed.com</a>                   |
| «Web of science» (Thomson Reuters) | <a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a>     |
| «Science Direct» (Elsevier)        | <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a>       |

«Scopus» (Elsevier)  
PubMed

[www.scopus.com](http://www.scopus.com)  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>