

Лекция № 1.

Тема «Предмет и задачи микробиологии и иммунологии. Этапы развития микробиологии. Классификация микроорганизмов»

Микромир можно наблюдать только с помощью микроскопа. К микроорганизмам относятся: бактерии, грибы, простейшие, вирусы.

Микробиология - наука о строении, жизнедеятельности, экологии микробов, а также об изменениях, вызываемых ими в организмах людей, животных, растений и в неживой природе.

Общая микробиология изучает строение, физиологию, биохимию, генетику, эволюцию и экологию микробов.

Частная микробиология по объектам изучения делится на: медицинскую (изучает микробы, вызывающие заболевания человека, разрабатывает методы диагностики и лечения); ветеринарную (изучает микробы, вызывающие заболевания животных, разрабатывает методы диагностики и лечения); сельскохозяйственную (изучает микробы, играющую роль в повышении плодородия почвы, создания удобрений, вызывающих заболевания у растений); техническую (изучает микробы, которые используются в производстве белков, витаминов, антибиотиков); на морскую и космическую.

По объектам исследования различают: бактериологию, микологию, вирусологию, протозоологию.

Основная задача медицинской микробиологии - изучение патогенных для человека микробов, механизмов инфекций, методов лабораторной диагностики, специфической терапии, профилактики инфекционных заболеваний человека.

Иммунология - наука, изучающая способы и механизмы защиты организма от генетически чужеродных веществ - антигенов, направленная на сохранение и поддержание гомеостаза, структуры и функциональной целостности организма, биологической индивидуальности и видовой принадлежности.

История развития микробиологии. Этапы:

1. Эвристический. Связан с неожиданными находками и догадками о существовании на земле невидимых живых существ, вызывающих болезни. (Гиппократ, Авиценна, Антонио Ван Левенгук).

2. Морфологический. (Самойлович, Эдуард Дженнер, Роберт Кох, Н. Гамалей, Д. Ивановский, Леш).

3. Физиологический. Связан с изучением процессов дыхания, роста, размножения, классификации (Луи Пастер).

4. Иммунологический (Илья Мечников, Пауль Эрлих).

5. Молекулярно-генетический этап характеризуется расцветом молекулярной микробиологии, доказавший универсальность генетического кода, расшифровавший на

микробиологических моделях механизмы биологических процессов, химическую структуру и синтез важнейших биологических активных веществ (Уотсон и Крик).

Классификация микроорганизмов. В 1923 году американский ученый Берги выпустил первый международный определитель бактерий, который впоследствии изменялся и дополнялся. С 1 января 1980 принята единая международная классификация, в основе которой классификация Бержи.

Основными ступенями всех классификаций являются: царство, класс, порядок, семейство, род, вид.

Вид - совокупность особей, имеющих единое происхождение, сходные генетические, морфологические, физиологические признаки, приспособленные к определенной среде обитания.

Для обозначения названия м/о принята бинарная номенклатура - род + вид (например, стафилококк золотистый).

М/о делятся на прокариоты (бактерии, риккетсии, микоплазмы) и эукариоты (грибы, простейшие). Вирусы - неклеточные формы жизни.

Чистая культура - совокупность однородных микробов, выросших на питательных средах, обладающих сходными морфологическими, культуральными, биохимическими, антигенными, тинкториальными свойствами.

Штамм - чистая культура, выделенная из определенного источника и отличающаяся от других представителей вида.

Клон - совокупность особей, выращенных из одной микробной клетки.

В зависимости от строения клеточной стенки и отношения к окраске по Грамму:

1. Грам (-) или грациликоты (бактерии с тонкой клеточной стенкой);
2. Грам (+) или фирмикоты (бактерии с толстой клеточной стенкой);
3. Тенерикоты (микоплазмы)- лишены клеточной стенки;
4. Мендозикоты (архебактерии)- с дефектной клеточной стенкой. Подразделяются: на бактерии хемоорганотрофы - использующие химический источник питания; риккетсии - внутриклеточные бактерии - паразиты, не растут на питательных средах.

По форме: кокки, палочки, извитые.

1. Кокки - шаровидные от 0,5-1 мкм. Микрококки - одиночные, диплококки- парные, стрептококки (цепочки), стафилококки - гроздь винограда, сарцинны- пакеты из 8 и более.

2. Палочки - длина 1-10 мкм, толщина 0,5-2 мкм. Бывают короткие, длинные с закругленными концами, заостренными или утолщенными (наиболее мелкие палочки - риккетсии). В зависимости от способности образовывать споры палочки делятся: 1) бактерии - не образуют спор; 2) бациллы - споры не превышают диаметр клетки. 3) клостридии - споры больше диаметра клетки.

3. Извитые. Вибрионы - изогнуты в виде запятой. Спириллы - имеющие изгиб с 1 или несколькими оборотами спирали. Спирохеты - тонкие, длинные, извитые, штопорообразной формы. Включают 3 рода: трепонема, бореллия, лептоспира.

По количеству и расположению жгутиков бактерии делятся:

1) монотрихи - с 1 жгутиком. 2) лофотрихи - пучок жгутиков на 1 полюсе клетки. 3) амфитрихи - 1 жгутик или пучок на обоих полюсах. 4) перитрихи - по всей поверхности клетки.

По патогенности:

1. Патогенные – возбудители инфекционных заболеваний, как облигатные внутри клеточные паразиты, так и внеклеточные паразиты.
2. Условно- патогенные. Оказывают патогенное влияние в том случае, если проникают во внутреннюю среду организма в больших количествах на фоне резкого снижения резистентности организма.
3. Непатогенные – сапрофиты.

По степени биологической опасности:

1 группа - возбудители особо опасных инфекций; 2 группа - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний; 3 группа - возбудители инфекционных болезней, выделяемые в самостоятельные нозологические группы; 4 группа - условно патогенные. Данная классификация микробов принята в России.

Нумерация групп микробов, принятой в России, отличается от классификации ВОЗ обратным порядком.

ЛЕКЦИЯ № 2

Тема «Морфология и физиология бактерий»

Бактериальная клетка состоит из основных компонентов: оболочки, наружный слой которой называется клеточная стенка, а внутренний - цитоплазматическая мембрана, а также цитоплазмы с включениями и нуклеоидом.

Имеются дополнительные структуры: капсула, жгутики, пили, плазмиды; некоторые бактерии в неблагоприятных условиях способны образовывать споры.

Клеточная стенка - прочная, упругая, придающая определенную форму, сдерживающая высокое осмотическое давление. Она защищает клетку, участвует в процессе ее деления и транспорте веществ. Основным компонент клеточной стенки – грамм(+) бактерий пептидогликан (муреин) от 40% до 90% у грамм(-) от 5-20%, а также полисахариды, липиды, белки. В состав цитоплазматической мембраны входят 2 слоя липидов и интегральные белки, пронизывающие их насквозь. Ц.м окружает цитоплазму.

В состав клеточной стенки грамм(-) бактерий входит наружная мембрана, представляющая собой волнообразную трехслойную структуру из липополисахаридов, фосфолипидов и белков. С ее внешней стороны расположен липополисахарид, обуславливающий токсичность бактерий. Цитоплазма состоит и растительных белков, РНК, различных включений, среди которых волютин (полифосфат) и многочисленные рибосомы.

Нуклеоид - эквивалент ядра у бактерий, расположен в цитоплазме в виде 2х нитчатой ДНК, замкнутой в кольцо. Кроме нуклеоида в бактериальной клетке могут находиться внехромосомные факторы наследственности - плазмиды (замкнутые кольца ДНК, способные к репликации, независимо от бактериальной хромосомы).

Капсула - слизистая структура, прочно связанная с клеточной стенкой и имеющая четкие границы. Она препятствует фагоцитозу бактерий. Капсулы могут образовываться при попадании микроба в макроорганизм или имеются у некоторых видов бактерий.

Многие бактерии содержат микрокапсулу - слизистое образование, выявляемое лишь при электронной микроскопии. В ней имеются экзополисахариды, участвующие в адгезии.

Жгутики определяют подвижность клетки. Это тонкие нити, берущие начало от цитоплазматической мембраны и прикреплены к ней и клеточной стенке специальными дисками. Жгутики состоят из белка - флагеллина.

Пили (ворсинки) - нитевидные образования, более тонкие и короткие, чем жгутики. Состоят из белка пилина. Они ответственные за прикрепление бактерии к поражаемой клетке, за питание, водно-солевой обмен; и половые пили характерны для мужских клеток- доноров.

Споры - своеобразная форма покоящихся грамм(+) бактерий, образующихся при неблагоприятных условиях. Спорообразование способствует сохранению вида и не является способом размножения, как у грибов. Могут долго сохраняться в почве (споры сибирской язвы)

Химический состав. Вода- 80% (в спорах-20%). Высушивание приостанавливает процессы метаболизма и размножения, но не убивает бактерии.

Белки- 40%-80% сухой массы. Большинство обладают ферментативной активностью. С ними связаны антигенные, иммуногенные свойства, вирулентность (степень патогенности микроба); видовая принадлежность.

Нуклеиновые кислоты- 10%-30% сухого остатка. ДНК- обеспечивает наследственность; РНК- синтез белка.

Углеводы- 12%-18%- представляет моно и полисахариды. Входят в состав капсул и также углеводы, как крахмал и гликоген- запас питательных веществ.

Липиды - (фосфолипиды, жирные кислоты, глицериды). Запасающая и структурная функция.

Минеральные вещества - обнаруживаются в золе, после сжигания клеток. Макроэлементы: фосфор, калий, натрий, сера, кальций, магний, железо; микроэлементы: цинк, медь, кобальт, барий (участвуют в регуляции осмотического давления, рН- среды, окислительно - восстановительного потенциала, активируют многие ферменты).

Питание бактерий.

1. Автотрофы- используют CO₂ для построения клеток.
2. Гетеротрофы- питаются готовыми органическими веществами
 - а) сапрофиты – отмершими остатками; б) паразиты- за счет органических веществ других живых организмов: факультативные - необязательные; облигатные- обязательные.

3. Хемотрофы - нуждающиеся в химическом источнике энергии.

Ферменты бактерий - это белки, участвующие в процессах метаболизма. Факторы взаимосвязи с метаболитами (субстратами) и ускоряют химические реакции. Эндоферменты - катализируют метаболизм внутри клетки. Экзоферменты - выделяются клеткой в окружающую среду, расщепление питательных субстратов до простых соединений. Ферменты агрессии-разрушают ткань и клетки, обуславливающее широкое распространение микробов и его токсинов: гиалуронидаза, коллагеназа, ДНКаза.

Дыхание бактерий:

1. Облигатные аэробы - обязателен кислород.
2. Облигатные анаэробы - могут расти без кислорода; возбудители газовой гангрены, столбняка, ботулизма.
3. Факультативные анаэробы - как при наличии кислорода, так и при его отсутствии (большинство патогенных бактерий и сапрофиты).
4. Капнофильные – лучше растут при повешенном соединении CO₂ (актиномицеты, бруцеллы).

Рост и размножение. Размножаются бинарным делением пополам, реже почкованием.

Рост периодизации культуры имеет несколько фаз:

1. Лаг-фаза - между посевом и началом их размножения (5ч)
2. Лог-фаза - интенсивное деление(5-6ч)
3. Фаза стационарного роста- количество бактерий максимально высокое, постоянное, выражается в часах
4. Фаза гибели - отмирание клеток, в условиях истощения питательной среды и накопления в ней процессов метаболизма); длится от 10 часов до нескольких дней.

Культивирование- выращивание на естественных и искусственных средах.

Классификация питательных сред:

- 1) естественные- на основе мяса, молока, рыбы; 2) искусственные - из органических и неорганических веществ, в строго определенных соотношениях.

Питательные среды должны быть стерильными, иметь оптимальный pH.

По консистенции: плотные, полужидкие, жидкие.

По составу: простые (мясо-пептонный бульон- МПБ, мясо-пептонный агар - МПА); сложные + дополнительные компоненты- кровь, сыворотка, углеводы).

По назначению: основные (см. простые), специальные – которые не растут на простых средах; элективные- для холерного вибриона является щелочной МПА; дифференциально-диагностические питательные среды позволяют отличить 1 вид микроба от другого по ферментативной активности, также среды содержат индикатор, меняющий свой цвет при

изменении рН. В результате расщепления бактериального фермента углеводов питательных сред (среда Гисса, Эндо, Левина, Плоскирева).

Риккетсии и хламидии не растут на искусственных питательных средах. Для их культивирования используют куриные эмбрионы и чувствительных животных (вши, клещи, блохи).

Условие культивирования зависят от свойств микроорганизмов. Большинство патогенных микроорганизмов выращивают на питательных средах при температуре +37°C в течение 1-2 суток, при определенной рН среде, окислительно- восстановительном потенциале, давлении.

Выделение чистых культур бактерий. Объект окружающей среды, включая материал от больного, обычно содержат смесь микробов. С целью их обнаружения и идентификации производят посев исследуемого материала на питательных средах для получения чистой культуры в течение нескольких дней.

В начале используют механические разобщения бактерий на плотных питательных средах. На следующий день отдельно изолируют колонии. После их описания делают пересев из каждого типа колоний на агар для накопления чистых культур, а на 3-ий день идентифицируют по свойствам.

ЛЕКЦИЯ № 3

Тема «Экология микроорганизмов. Дезинфекция и стерилизация. Асептика и антисептика»

Экология микроорганизмов изучает их взаимоотношения с окружающей средой и между собой.

Микрофлора почвы: в почве живут азотфиксирующие и гнилостные бактерии. Патогенные спорообразующие палочки (возбудители сибирской язвы) способны не только длительно сохраниться в почве, но и размножаться в ней. Кишечные бактерии (кишечная палочка, тиф) могут попадать в почву с фекалиями, но постепенно отмирают. Микробы участвуют в процессах почвообразования, круговороте химических элементов. Грибы - участвуют в превращении азота, выделяют БАВы- биологические активные вещества.

Микрофлора воды. Вместе с загрязненными, тальми, ливневыми сточными водами, в водоемах попадают представители нормальной микрофлоры человека и возбудители кишечных инфекционных заболеваний. Некоторые микробы могут размножаться в воде.

Микрофлора воздуха. В него попадают микробы из дыхательных путей с каплями слюны. Обнаружены: кокки, палочки, грибы, вирусы. Большое количество микробов в воздухе крупных городов, меньше в сельской местности, совсем мало в лесу, над морями, в горах. Много их в воздухе закрытых помещений.

Микробное число - количество микробов в 1 м³ воздуха. О выделение патогенных микробов можно судить по наличию стрептококка и золотистого стафилококка.

Микрофлора организма человека. Организм человека заселен 500 видами микробами, составляющие нормальную микрофлору. Различают нормальную микрофлору: кожи, слизистой оболочки рта, верхних дыхательных путей, пищеварительного тракта, мочеполовой системы.

Микрофлора продуктов питания. Продукты могут быть обсеменены различными микробами.

Влияние факторов окружающей среды на микробы. Различные факторы могут оказывать бактерицидное, бактериостатическое и мутагенное воздействие.

Воздействие температуры: психрофилы- растущие при низких (- 10-30С); мезофиллы от (+30 до 45С), опт +37. Это большинство патогенные и сапрофиты; термофилы при высоких (+55 +75С). Могут долго храниться в замороженном состоянии (при -173С). Высушивание сопровождается обезвоживанием и денатурацией белков (менингококк погибает через несколько минут, холерный вибрион – через несколько суток; туберкулезная палочка – через 90 суток).

Действие излучения: неионизирующее (УФЛ) для обеззараживания воздуха и предметов. Ионизирующее - радиоактивное- губительно действует (для стерилизации).

Действие биологических факторов. Микробы могут находиться в симбиотическом состоянии - приносящие пользу; антагонистическом - вред, неблагоприятное воздействие 1 вида на другой (например, бифидобактерии толстой кишки и гнилостные микробы).

Стерилизация предполагает полную инактивацию микробов на предметах подвергнутых обработке. Методы:

Физическая (тепловая): сухой жар. Сухим жаром стерилизуют в основном лабораторную посуду (при 160 град в течении 1 часа. При +60С – денатурация белков, споры погибают при +160+170С. Используют сухо-жаровой шкаф, печь Пастера. Такая стерилизация наиболее надежная, экологически безопасная, дешевая, хорошо контролируемая. Автоклавирование – это обработка паром под давлением, которая проводится в автоклавах. Таким образом стерилизуют питательные среды, патологический материал, инструментарий, бельё. Наиболее распространённый режим работы: 2 атм., 120 градусов, 15-20 мин. Началом считают момент закипания воды.

Химическая (газовая)- с использованием 2-х токсичных газов оксиэтилена и формальдегида, в присутствии пара, при +50-80 градусах в специальных камерах.

Лучевая стерилизация - с помощью гамма-излучения или ускоренных электронов. Она позволяет обработать объекты, не выдерживающие высоких температур в больших количествах (одноразовые шприцы, системы переливания крови).

Дезинфекция - уничтожение вегетативной формы микробов на объектах внешней среды. Дезинфицируют предметы, которые невозможно подвергать стерилизации (операционный стол, стены, руки хирурга).

Механическая дезинфекция: мытье рук с мылом, щеткой, стирка белья, проветривания помещений.

Физическая дезинфекция: кипячение, сжигание, обработка паром.

Тепловая дезинфекция: (при добавлении 2% раствора NaHCO_3 споры погибают).

Разновидность дезинфекции – пастеризация. Применяется для обработки вина, пива, молока. При +60 +70С нагрев 20-30 минут.

Химическая - осуществляется с помощью различных дез. веществ.

Хлорсодержащие неорганические: хлорная известь; белильная известь; гипохлорит Ca и Na ;

Хлорсодержащие органические: хлорамин В; дизам; дихлор 1; хлорциан; хлордезин.

Фенольные дез. вещества: лизол; гексахлорофен; хлор- бета –нафтол.

Перекисные соединения: пергидроль, дезоксон.

Четвертичные-омониевые соединения: ниртан, амфолан, ПАВы.

Альдегиды: формальдегид.

Для дезинфекций помещений используют газовую смесь из оксида этилена с метил бромидом. Проводят в герметичных условиях.

УФО производится с помощью специальной бактериальной лампы.

Дезинсекция - уничтожение возбудителей заболеваний в переносчиках (насекомых).
Дератизация - уничтожение возбудителей заболеваний (грызунов).

Асептика. Основоположник английский хирург Листер; Это комплекс мер, направленных на предупреждение попадания возбудителя инфекции в рану и органы больного при операциях, лечебно диагностических процедурах. Методы асептики - стерилизация и дезинфекция.

Антисептика. Основоположник - венгерский акушер Земмельвейс. Это совокупность мер, направленных на уничтожение микробов в ране, патологическом очаге или организме в целом, на предупреждение или ликвидацию воспалительного процесса.

Противомикробные вещества, называемые антисептиками резко снижают численность микробов в ране или организме.

По химическому составу различают антисептики: 1. Галоиды – препараты йода и хлора; перекись водорода, марганцовка. 2. Кислоты и их соли: борная, салициловая, щелочи (аммиак и его соли, бура), спирты (70- 80% этанол); 3. Детергенты (декамин, мирамистин); 4. Производные нитрофурана (фурацилин, фуразалидон, фурагин); 5. Фенол и его производные, дегти. 6. Красители (метиленовый синий, бриллиантовый зелёный). 7. Соединения тяжелых металлов (дихлорид ртути, нитрат серебра, сульфат цинка).

Лекция № 4

Тема «Учение об инфекционном и эпидемическом процессе»

Инфекционный процесс- это совокупность биологических реакций, происходящих в макроорганизме при внедрении в него патогенных микробов, независимо от того повлечет ли это развитие явного или скрытого патологического процесса или ограничиться только временным носительством. В основе инфекционного процесса лежит феномен паразитизма.

Возникновение, течение, исход инфекционного процесса, обусловлены 3-мя группами факторов: количественный и качественный характер микробовозбудителя; состояние макроорганизма и его восприимчивость к микробу; факторы внешней среды, т.е экологические, где происходит встреча микроба с хозяином.

Формы проявления И.П: молекулярный (субклеточный уровень), клеточный, тканевый, органный, организменный.

Стадии инфекционного процесса:

1. Проникновение микроба в макроорганизм (заражение, инфицирование), его адаптация вместе внедрения (адгезия). т.е связывание с чувствительными клетками и их колонизация;
2. Образование ферментов, токсинов, в процессе жизнедеятельности и размножение микроба, которые оказывают, как местное, так и генерализованное болезнетворное воздействие на ткани и органы, что ведет к нарушению гомеостаза организма хозяина.
3. Формирование защитной реакции мак/о. В ответно патогенном действии, направленное на нейтрализацию микробов и его токсина и восстановление гомеостаза.
4. Восстановление гомеостаза (выздоровление, приобретение мак/о иммунитета, т.е восприимчивость к микробам.

Свойства микроба:

1. Патогенность (болезнетворность, т.е способность вызвать определенную инфекционную болезнь)
2. Вирулентность - степень патогенности микроба. О вирулентности судят по летальной дозе - это наименьшее количество возбудителя или токсина, вызывающего гибель конкретного количества животных, взятых в опыт в % и обозначается LD_{70} ; инфицирующая доза- минимальное количество микробов, способные вызвать инфекционные заболевания у определенного количества опытных животных в % и обозначается UD_{50} .
3. Токсичность – способность патогенного микроба вырабатывать и выделять ядовитые вещества, вредно действующие на организм. Токсины бывают двух видов – эндотоксины и экзотоксины.

Экзотоксины выделяются в окружающую среду при жизни микробов в организме. Они сильно ядовиты.

Экзотоксины прочно связаны с телом микробной клетки и освобождаются только после её гибели и разрушения

Инфекционная болезнь - индивидуальный случай, определяемый клинически или лабораторно, сопровождающийся различными степенями нарушения гомеостаза макроорганизма, т.е крайний случай инфекционного процесса.

Характерные особенности инф-й болезни:

1. Специфичность (каждый микроб вызывает свою специфическую инфекционную болезнь и локализуется в том или ином органе и ткани);
2. Контагиозность (заразность, инфекционность) - легкость с которой возбудитель передается или быстрота распространения инфекций
3. Цикличность - наличие последовательно сменяющихся периодов заболевания.

Периоды инф-й болезни:

- 1) инкубационный с момента внедрения микроба в организм (заражение, инфицирование) до начала клинических проявлений болезней)
- 2) продромальный - с появлений первых клинических проявлений болезни (слабость, недомогание, головная боль)
- 3) разгар болезни - период выраженных клинических проявлений болезни, характеризуется появлением наиболее существенных специфических, клинических и лабораторных симптомов

Заканчивается либо летально, либо наступает 4 период - период угасания клинических проявлений или реконвалесценции (выздоровление), характеризуется прекращением размножения возбудителя, его гибелью и полным восстановлением гомеостаза.

Иногда человек продолжает выделять микробы до 3-6 и более месяцев. В ходе перенесенного инфекционного заболевания формируется иммунитет

Формы инфекционных болезней:

- 1) По происхождению: экзогенная, эндогенная.
- 2) В зависимости от локализации возбудителя: -очаговая инфекция (возбудитель остаётся в месте внедрения); - генерализованная - микробы распространяются по организму различными путями(лимфогенно, гематогенно, периневрально)
- 3) управляемые - имеются эффективные меры воздействия; неуправляемые - инфекции, при которых отсутствуют эффективные меры воздействия.

Эпидемический процесс - процесс возникновения среди населения специфических инфекционных состояний; от бессимптомного носительства до выраженных клинических проявлениях болезнях, вызванных циркулирующие в коллективе возбудителя.

Источник инфекции - живой или абиотический эффект, являющихся местом естественной жизнедеятельности и размножения патогенного организма из которого может происходить заражение людей и животных. Источником может быть человек - антропонозные инфекции; если источник животное - зоонозные инфекции. В качестве абиотических источников выступает вода, пища, воздух и т.д.

Механизмы передачи инфекции - это способы перемещения возбудителя из зараженного организма в восприимчивый.

1. Фекально-оральный; 2. Аэрогенный; 3. Трансмиссивный; 4. Контактный; 5. Вертикальный (от одного поколения к другому).

Путь передачи - конкретный элемент внешней среды, обеспечивающий попадание возбудителя из 1-го организма в другой при определённых условиях.

1. Пищевой, водный, контактный (непрямой). Пищевой – алиментарный.
2. Воздушно- капельный, воздушно- пылевой
3. Укусы, половой контакт
4. Раневой
5. Трансплацентарный

Интенсивность эпидемического процесса выражается в показателях заболеваемости и смертности обычно на 10 тыс или на 100 тысяч населения, с указанием названия болезни, территории, исторического отрезка времени.

Эколого - эпидемическая классификация инфекционных болезней:

1. Sporadическая - обычный уровень заболеваемости данной инфекционной болезнью на данной территории в данный отрезок времени.
2. Эпидемия - уровень заболеваемости, резко превышающий sporadический, охватывает село, город, область.
3. Пандемия - уровень заболеваемости, резко превышающий уровень обычной эпидемии. Имеет широкое распространение, охватывает страны, континенты.

! Если "иммунная прослойка" составляет 95% и выше, то достигается состояние эпидемического благополучия, циркуляции возбудителя прекращается. Этому способствует массовая вакцинация.

Лекция 5

Учение об иммунитете.

Иммунитет - способ защиты организма от чужеродных веществ- антигенов, с целью сохранения и поддержания гомеостаза, целостности организма, а также биологической индивидуальности и сохранения вида.

Неспецифические факторы защиты организма.

- 1) механические: кожа слизистой оболочки дыхательных путей.
- 2) физико- химические: ферменты, соляная кислота желудка, альдегиды и жирные кислоты потовых и сальных желез;
- 3) иммунобиологические: фагоцитирующие клетки, а также набор гуморальных компонентов: система комплемента, интерферон, защитные белки крови (пропердин, фибронектин, β -лизин)

Комплемент- сложный комплекс белков, сыворотки крови, находящиеся обычно в неактивном состоянии и активирующееся при образовании комплекса "антиген- антитело".

Эти факторы участвуют в защите организма от любых антигенов и не имеют специфической направленности действия.

Специфическая защита направлена против конкретного антигена. Осуществляется комплексом специфических форм, реагирования иммунной системы: антителообразование, киллинг-киллерная функция лимфоцитов, аллергическая реакция; иммунологическая толерантность.

- 1) антителообразование – (антитела - это белки, специфически реагирующие с антигенами), иммуноглобулины (они синтезируются В-лимфоцитами и их потомками - плазматическими клетками).

2) киллинг (уничтожение), опосредованный клетками, осуществляется специфическими клетками- киллерами, а именно Т-лимфоцитами.

3) иммунологическая память - клетки памяти, это часть долго живущих В- лимфоцитов, которые переходят в состояние покоя после 2-3-х делений, присутствуют в организме переболевших или вакцинированных людей, обеспечивают способность отвечать более усиленной продукцией антител на повторное заболевание или ревакцинацию.

4) иммунная толерантность - явление, при котором на введение антигена отсутствует иммунный ответ, т.е развивается инертность (ареактивность)

5) аллергическая реакция (гиперчувствительность) - в отличие от обычных иммунных реакций на введение антигена, развивается аллергия - повышенная извращённая реакция организма на повторный контакт с антигеном (аллергеном), связанная с повышенной к нему чувствительностью. Активируются тучные клетки и базофилы, которые возбуждают гистамин и гистамина подобные вещества. Эти веществ вызывают симптомы аллергии (сокращение гладкой мускулатуры кишечника, бронхов, мочевого пузыря), действуют на секреторные и другие клетки.

б) Иммунный фагоцитоз - основан на поглощении фагоцитами антигенов, входящих в состав иммунных комплексов. Для осуществления иммунного фагоцитоза необходимо участие молекул иммуноглобулинов или комплемента.

Виды иммунитета:

По происхождению: врождённый и приобретённый.

Врождённый (видовой) - генетически закреплённая невосприимчивость к определённому возбудителю болезней. Передаётся из поколения в поколение (невосприимчивость человека к чуме собак, к КРС и другим заболеваниям животных, которые в свою очередь не восприимчивы к возбудителям гонореи, кори, менингита.

Приобретённый - формируется в процессе жизни. В результате инфекционных заболеваний или вызывается искусственным путём. Бывает:

1. Активный - формируется после перенесённой инфекции или вакцинации
2. Пассивный - обеспечивается ведение в организм готовых антител (иммунные сыворотки, иммуноглобулины). Также подразделяется на 1) естественный и 2) искусственный.

В зависимости от локализации:

1. Местный - осуществляется защита через кожу и слизистые.
2. Общий - осуществляет защиту всего организма.

Стерильный- сохраняется и в отсутствии антигенов в организме. Нестерильный- только при наличие возбудителя в организме.

По направленности к тому или иному антигену: противобактериальный, противовирусный, противогрибковый, противоопухолевый, противогельминтный.

Виды иммунитета: 1. Гуморальный - обеспечивается антителами. 2. Клеточный- обеспечивается иммунным клетками. 3. Смешанный

Иммунный статус- состояние иммунной системы, определяемое комплексом клинических и лабораторных иммунологических показателей. Иммунный статус характеризует способностью организма к иммунному ответу на определяемый антиген в данный момент.

Оценку иммунного статуса проводят при трансплантации органов, при иммунных заболеваниях, тяжёлых аллергиях, онкологии, инфекционных заболеваний.

Иммунокомпетентные клетки: лимфоциты, фагоциты, а также гранулоциты и моноциты. По функциональной активности подразделяют на регуляторные (управляют функцией иммунной системы путём выработки медиаторов- иммуноцитокенинов) и эффекторные (являются

исполнителями иммунного реагирования, действуют непосредственно либо путём синтеза антител).

Фагоциты - самая многочисленная группа. Обеспечивают вне- и внутриклеточное разрушение (киллинг) антигена, фагоцитоз, переработку и представление антигена Т-хелперам. Лимфоциты: В-лимфоциты – эффекторные, ответственны за синтез иммуноглобулинов, участвуют в формировании гуморального иммунитета. Т-лимфоциты: Т-хелперы активируют функцию Т-киллеров, Т-супрессоры – подавляют. Т-киллеры распознают мутированные, поражённые вирусом клетки, синтезируют особый фермент, который лизирует чужеродные клетки.

Патологии иммунной системы:

1) Иммунодефицитное состояние - это нарушение иммунного статуса, обусловленное дефектом механизмов иммунного ответа (недостаточность гуморального или клеточного иммунитета, при этом страдает В-система и Т-система. Различают: 1) Первичные иммунодефициты – врождённые (нарушения вызванные генетическими факторами, дефектами). 2) Вторичные приобретённые иммунодефициты (обусловлены повреждениями иммунитета в результате различных причин в течении жизни). 2) Аллергические реакции. Типы аллергических реакций:

Реакции 1-го типа- анафилактические. Анафилаксия- иммунная реакция, для возникновения которой необходимы специфические антитела и клетки мишени (проявляются в виде приступов бронхиальной астмы, сенной лихорадки, крапивницы, реакции на укусы пчёл, ос).

2 тип - гуморально- цитотоксические, опосредованы антителами к поверхностным антигенам клетки или связаны с клеточной поверхностью антигеном, при этом антитела адсорбируются на поверхности клеток крови. Подобным действием обладают молекулы некоторых лекарств.

Пример: лекарственная аллергия.

3 тип- иммунокомплексные, опосредованы иммунными комплексами, отложение которых происходит в тканях, на эндотелии сосудов, в клетках кожи. Вызывает воспаление (сывороточная болезнь). Эти 3 типа аллергических реакций относят к ГНТ (гиперчувствительности немедленного типа) – аллергическая реакция развивается непосредственно (через 20-30 минут) после повторного введения аллергена.

4 тип- местный клеточно-опосредованный иммунный ответ. Протекают в виде аллергических реакций замедленного типа (ГЗТ). Реакцию вызывают малые дозы аллергенов, особенно при внутрикожном введении. Проявляется обычно через 24-48 часов (туберкулиновая реакция)

3. Аутосомные болезни- болезни, обусловленные образованиями аутоантител (специфические факторы иммунитета аутореактивные лимфоциты, которые в определённых условиях (при травмах вырабатываются в ответ на аутоантигены)

Иммунокоррекция - для нормализации нарушенной иммунного статуса применяют иммуномодуляторы.

Строение иммунной системы. Различают центральные органы иммунной системы - костный мозг и вилочковая железа (тимус). В костном мозге - образуются стволовые клетки, которые являются родоначальником всех клеток крови. Происходит дифференцировка В- лимфоцитов. В тимусе созревают Т-лимфоциты. Таким образом, это органы, где иммунокомпетентные клетки «рождаются», размножаются, дифференцируются и «обучаются». Периферийные органы иммунитета: селезёнка (фильтруется кровь, задерживаются антигены и состарившиеся эритроциты), аппендикс, миндалины глоточного кольца, лимфа и лимфоузлы (фильтруется лимфа, задерживаются антигены), кровь.

Лекция №6.

Тема «Медицинские иммунологические препараты. Антибактериальные средства»

Химиотерапия - это специфическое лечение инфекционных заболеваний при помощи химических веществ. Основоположник немецкий учёный Пауль Эрлих, получивший в 1910 году первый химический препарат сальварсан (соединения мышьяка, убивающий возбудителя сифилиса). В 1928 году английский учёный Флеминг получил пенициллин, в СССР его получила Зинаида Ермольева в 1942 году.

Антибиотики- химические препараты природного происхождения или их синтетические аналоги, обладающие избирательной способностью подавлять или задерживать рост микробов.

Классификация антибиотиков:

1. В зависимости от химической структуры:

Первый класс- В- лактамы (бензилпенициллин, оксацилин, цефатоксим)

Второй класс- макролиды и линкозамиды (эритромицин, линкомицин)

Третий класс- аминогликозиды(стрептомицин, гентамицин)

Четвёртый класс- тетрациклины (доксциклин)

Пятый класс- полипептиды (полимексин)

Шестой класс - полиены(нистатин)

Седьмой класс - рифампицины(рифампицин)

2. По типу антимикробного действия:

- бактерицидные (вызывающие гибель)

- бактериостатическое (задерживают рост и развитие).

3. По направленности действия в зависимости от природы микробов:

антикабактериальные, противогрибковые, противовирусные, антипротозойные, противоопухолевые

4. По спектру действия:

1. узкого спектра действиями т.е действуют либо на грам + , либо на грам -

2. широкого спектра действия- на все (цифалоспорины, макролиды, тетрациклины, аминогликозиды).

5. По способу получения:

1) биологический синтез - продуцируют высшие растения (грибы, водоросли, растения, бактерии); 2)химический синтез- синтетические антибиотики;

3) комбинированный- полусинтетические.

Мишени антибиотиков - только живая клетка, на споры не действуют.

В ходе лечения инфекционных заболеваний антибиотики могут оказать неблагоприятные побочные влияния: токсичность, дисбактериоз, аллергическое действие, иммунодепрессивное действие (угнетают), кандидоз, а также изменения самих микробов (формирование антибиотикоустойчивости).

Иммунотерапия занимается разработкой средств лечения инфекционных и неинфекционных болезней, сопровождающихся иммунными нарушениями.

Иммунологические препараты:

1. Препараты, получаемых из живых или убитых микробов (фаги, эубиотики, пробиотики).

2.Иммуноглобулины и иммунных сыворотки получают от иммунизированных животных и человека.

3.Иммуномодуляторы. Назначение: активация деятельности иммунитета, подавление иммунных процессов, или нормализация работы иммунной системы.

4 Диагностические препараты для выявления антител и антигенов, постановке кожных проб, идентификации микроба.

Бактериофаги- в качестве активного начала используются вирусы бактерий. Используются для лечения кишечных инфекций (холера, тиф, дизентерия)
Эубиотики - представляют живую культуру, не патогенных бактерий, относящихся к нормальной микрофлоре человека. Для лечения дисбактериоза (делают из кишечной палочки, лактобактерий, бифидумбактерин).

Иммуноглобулины и иммунные сыворотки- содержат готовые антитела, получают из крови иммунных т.е переболевших, вакцинированных людей- гомологичные сыворотки или животных - гетерологичные сыворотки. Вводят в виде инъекций в больших дозах сразу после вероятного инфицирования. Они создают пассивный иммунитет на 1,5 месяца- гомологичные, 20 суток – гетерологичные.

Иммуномодуляторы воздействуют на иммунокомпетентные клетки Т, В, А – системы. Делятся на 3 группы: иммуностимуляторы(активируют), иммуносупрессоры (подавляют), средства иммунозаместительной терапии (нормализуют), относятся: интерферон, гормоны тимуса, адренокортикостероидные гормоны, миелопептиды.

Вакцины - сложные иммунобиологические препараты, состоящие из активного начала - антигена, его стабилизаторов и веществ, активизирующих действия антигена - адьюванты и консерванты.

Различают:

1. Живые вакцины

- а) могут содержать аттенуированные штаммы бактерий и вируса (коревая вакцина, сибиреязвенная, гриппозная, паротитная)
- б) дивергентные- содержащий сходный с возбудителем штамм (вирус оспы человека сходен с вирусом оспы коров), поэтому последний используется для профилактики.
- в) в последние годы появились живые вакцины, созданные на основе рекомбинантных штаммов бактерий и вирусов.

2. Неживые вакцины содержат выращенные культуры бактерий или вирусов, убитые разным способом (физическим (нагреванием, УФО, радиации); химический (действие формалина, спирта, фенола). В результате инактивации, бактерии и вирусы теряют жизнеспособность, но сохраняют антигенные и иммуногенные свойства.

- а) корпускулярные (цельноклеточные) – против коклюша, против гриппа, бешенства, герпеса, клещевого энцефалита
- б) молекулярные - столбнячная, дифтерийная, батулинистическая

В отдельную группу выделяют ассоциированные или поливакцины, которые могут содержать как бактериальные компоненты, так и анатоксины (против нескольких инфекций). Например, АКДС (убитая коклюшная бактерия и анатоксины дифтерийного и столбнячного микробов, вакцина против полиомиелита.

При введении вакцин у человека могут возникать местные (покраснение, инфильтрат) и общие реакции (повышение температуры, недомогание, головная боль). Эти симптомы проходят через 1-3 дня после прививки.

Противопоказания к вакцинации: лекарственная аллергия, иммунодефициты, лихорадочные состояния, хронические болезни, сердечно-сосудистые заболевания, вторая половина беременности. Перечень противопоказаний изложен в инструкциях, прилагаемых к каждой вакцине.

На территории России проводится плановая вакцинация населения, согласно национальному календарю прививок.

Лекция 7

Частная микробиология. Возбудители бактериальных кишечных респираторных, кровяных инфекций наружных покровов

В зависимости от локализации микроорганизмов Громашевский выделил 4 группы инфекций.

1. Кишечные - для них характерна локализация возбудителя в кишечнике, которые проникают через рот, чаще с пищей и водой. Подъём заболеваемости в тёплое время года, что обусловлено увеличением числа мух, и употреблением в пищу невымытых фруктов и овощей (брюшной тиф, холера, гепатит А, ботулизм и другие).

Общие меры профилактики: личная гигиена, тщательное мытьё рук, овощей, фруктов, выявление и изоляция больных и носителей.

2. Респираторные - дыхательных путей - передаются воздушно-капельным, пылевым путём. Возбудитель локализуется в слизистых оболочках дыхательных путей и оттуда с капельками слизи выделяются при выдохе, кашле, чихании, разговоре, плаче (ангина, грипп, менингококковая болезнь); для детей - скарлатине, кори, ветрянке и т.д.

Профилактика: своевременное выявление больных и носителей: ношение масок, кварцевание помещений, дезинфекция, борьба со скученностью

3. Кровяные - возбудители проникают в ток крови при укусе насекомым или животным (сыпной тиф, лихорадка, вирусы гепатита С, чума и т.д.).

Вакцинация против гепатита В, исключение контактов с насекомыми.

4. Инфекции наружных покровов - контактный механизм передачи, попадание на кожу или слизистые оболочки. При одних инфекциях возбудитель локализуется вместе с входных ворот, в других поражает кожные покровы и также кровь попадает в различные органы (рожа, гонорея, сифилис)

Профилактика: соблюдать правила личной гигиены, изоляция больных, проведение санитарно-просветительской работы среди населения.

Возбудители особо-опасных инфекций:

Бруцеллёз. Инфекционная болезнь, характеризующаяся длительным течением, лихорадкой, поражением опорно-двигательного аппарата, нервной и других систем.

Морфология, физиология: возбудителями являются представители рода Бруцелла. Бруцеллы - мелкие грамотрицательные коккобактерии. Жгутиков не имеют. Спор не образуют. Очень требовательны к питательной среде. Для их культивирования добавляют глюкозу, сыворотку крови, тиамин. На плотных питательных средах бруцеллы образуют колонии 8-формы. В жидких средах возникает равномерное помутнение. Бруцеллы - строгие аэробы. Внутри видов бруцелл различают биовары.

Патогенность: образуют эндотоксин, обладающий высокой инвазивной активностью, а также гиалуронидазу. Выделяющиеся ферменты способствуют распространению микробов в тканях. Размножаются бруцеллы в клетках лимфоидно-макрофагальной системы. С первых дней болезни возникает реакция гиперчувствительности замедленного типа, которая сохраняется в течение всей болезни и длительное время после болезни.

Экология и распространение: бруцеллез - зоонозная инфекция. Источником ее являются крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, реже олени, лошади, собаки, кошки и другие животные. В России основной источник бруцеллеза - овцы. Люди более восприимчивы к этому виду возбудителя. Больные люди не являются источником заражения, оно может происходить при употреблении молока, мяса.

Бруцеллы проникают в организм через слизистые оболочки или поврежденную кожу, попадают вначале в лимфоузлы, затем в кровь. С током крови бактерии разносятся по всему организму и внедряются в органы (печень, селезенку, костный мозг). При гибели бруцелл освобождается эндотоксин, вызывающий интоксикацию.

Симптоматика очень разнообразна: лихорадка, озноб, потливость, боли в суставах, радикулиты, миозиты. Часто болезнь приобретает затяжной характер.

Лабораторная диагностика проводится бактериологическим и серологическим методами. В качестве материала используют кровь, мочу, костный мозг.

Профилактика в основном заключается в проведении санитарно-гигиенических мероприятий, в том числе пастеризации молока. По эпидемическим показаниям применяют живую бруцеллезную вакцину.

Чума. Острая зооантропонозная инфекционная болезнь, вызываемая *Yersinia pestis* - возбудитель чумы.

Морфология, физиология: иерсинии чумы - грамотрицательные полиморфные мелкие, неподвижные палочки с закругленными концами. Спор не образуют. В организме больного и при размножении на питательных средах образуют капсулу. В мазках из патологического материала, окрашенных метиленовой синькой, выделяется биполярность. При размножении на плотных средах преобладают удлиненные формы иерсиний.

Палочки чумы - факультативные анаэробы, размножаются на простых питательных средах. На плотных средах при посеве большего числа можно обнаружить при микроскопировании начальный рост колоний в виде «битого стекла», которые через 18-20 ч становятся светлыми с неровными краями. В жидких питательных средах палочки чумы образуют пленку на поверхности и спускающиеся вниз нити, похожие на сталактиты.

Патогенность: вирулентные штаммы чумной палочки характеризуются наличием антигенов, обладающих антифагоцитарной активностью, способностью продуцировать токсин, к которому чувствительны экспериментальные белые мыши.

Экология и распространение: характеризуется тяжелым клиническим течением с сильной интоксикацией, лихорадкой, поражением кожи, лимфатических узлов, легких и других органов, высокой летальностью. Чума распространена на Земле повсеместно, локализуясь в природных очагах, где источником инфекции являются животные (грызуны - суслики, сурки, тарбаганы, песчанки, полевки, крысы, мыши).

От животных к человеку возбудитель чаще всего передается трансмиссивно через укусы блох различных видов. Блоха при укусе больного животного инфицируется вследствие попадания в ЖКТ. Блохи, питаясь кровью человека, заносят возбудитель в ранку, в результате чего происходит инфицирование. Заболевание начинается внезапно, без продромальной фазы, протекает с тяжелой интоксикацией и высокой температурой тела. Летальность составляет 50-100%.

Лабораторная диагностика: чума - особо опасная инфекция. Работа с материалами, содержащими возбудителя болезни, проводится в специальных режимных лабораториях, подготовленным персоналом.

Материал для исследования (кровь, мокроту, пунктат из бубона) помещают в металлический контейнер, опечатывают и с посылным отправляют в противочумное учреждение.

Основной метод диагностики - бактериологический и биопроба на животных.

Профилактика: в природных очагах ведется наблюдение за поголовьем грызунов. При распространении инфекции проводится дератизация и дезинсекция. В России разработаны живая таблетированная вакцина (Воробьев и Земсков) и аэрозольная вакцина, которые используют при проведении массовой иммунизации по эпидемическим показаниям.

Туляремия. Зоонозная, природно-очаговая инфекционная болезнь человека и животных. Естественные хозяева возбудителя - грызуны (водяные крысы, полевки, домовые мыши, хомяки, зайцы).

Морфология, физиология: очень мелкие, полиморфные, кокковидные и палочковидные грамотрицательные бактерии. Спор не образуют. Жгутиков не имеют. Образуют небольшую капсулу. Факультативные анаэробы на простых питательных средах не растут. Можно культивировать с добавлением яичного желтка, глюкозы, кровяного агара. На плотных средах образуются небольшие беловатого цвета колонии.

Экология и распространение: в окружающей среде возбудитель туляремии сохраняет жизнеспособность долго. К действию высокой температуры возбудитель туляремии малоустойчив, погибает при 60 °С через 20 минут. Губительно действуют на микроорганизмы дезинфицирующие вещества - растворы карболовой кислоты, лизола. Чувствительны и ко многим антибиотикам: стрептомицину, гентамицину, канамицину, тетрациклином.

Заражение человека возбудителем туляремии происходит при прямом контакте с больным животным или трупами погибших.

Патогенез заболеваний человека и иммунитет: характеризуется лихорадкой, интоксикацией, поражением лимфатических узлов, дыхательных путей, нарушением целостности покровов.

Источником инфекции являются мыши и зайцы. Человек заражается контактным, алиментарным и воздушно-пылевым путями. Восприимчивость человека очень высока. На месте внедрения возбудителя развивается первичный воспалительный очаг, откуда возбудитель распространяется по лимфатическим сосудам и узлам, поражая их с образованием первичных бубонов. Болезнь начинается остро, внезапно, без продромального периода, с повышения температуры тела.

После перенесенного заболевания остается стойкий, длительно сохраняющийся иммунитет.

Лабораторная диагностика туляремии проводится серологическим методом. Выделение возбудителя проводится в специальных режимных лабораториях. Материалом для исследования служат кровь, соскоб из язвы, мокрота.

Профилактика. Применяют живую туляремию вакцину, которая обеспечивает прочный иммунитет. Вакцинацию проводят по эпидемиологическим показаниям, а также лицам, относящимся к группам риска (охотники, сельскохозяйственные работники).

Возбудитель сибирской язвы. Морфология, физиология: бацилла сибирской язвы - грамположительная, крупная неподвижная палочка. Вне организма, в присутствии кислорода образует споры. В организме человека и животных, на питательных средах образует капсулу. В окрашенных препаратах бациллы, расположенные цепочками, выглядят похожими на бамбуковую трость.

Возбудитель сибирской язвы - аэроб или анаэроб. Хорошо размножается на простых питательных средах. Посев уколом в столбик желатина выявляет характерный рост в виде елочки - белый тяж с отходящими отростками.

Экология и распространение. В естественных условиях сибирской язвой болеют крупные и мелкие животные. Они заражаются алиментарным путем, поглощая с кормом споры возбудителя. Патологический процесс развивается в кишечнике.

Сибирская язва - зоонозная инфекционная болезнь, характеризуется тяжелой интоксикацией, поражением кожи, лимфатических узлов и других органов.

Источник инфекции - больные животные, чаще крупный рогатый скот: овцы, козы, лошади, олени, буйволы, верблюды и свиньи. Человек заражается контактным путем, реже алиментарным, аэрогенно при уходе за больными животными, убое, переработке животного сырья, употреблении мяса и других животноводческих продуктов.

Патогенез возбудителя. В зависимости от места проникновения возбудителя и вызванного им первичного поражения сибирская язва у человека проявляется в трех клинических формах: кожной, легочной и кишечной. При кожной форме на месте внедрения появляется характерный сибирезвенный карбункул. Легочная и кишечная формы относятся к генерализованным формам и выражаются геморрагическим и некротическим поражением соответствующих органов.

Лабораторная диагностика проводится бактериоскопическим, бактериологическим, биологическим методами. Работа проводится в режимных лабораториях, так как сибирская язва - особо опасная инфекция.

Материалом для исследования служат содержимое карбункула, мокрота, кал, кровь и моча.

Профилактика. Используют живую сибирезвенную вакцину СТИ - взвесь живых спор авирулентных бескапсульных бактерий сибирской язвы. Вакцину вводят однократно надкожно или подкожно. Иммунитет создается на 1 год, при необходимости проводят реконвалесценцию. Иммунизацию проводят по эпидемиологическим показаниям группам риска. Для экстренной профилактики назначают сибирезвенный иммуноглобулин.