**Лекция №** 12

Тема «**Учение об иммунитете»**

План:

1. Иммунитет: виды и формы
2. механизмы клеточного, гуморального иммунного ответов
3. Иммунодефицитные состояния.
4. Факторы неспецифической противомикробной защиты.
5. Специфические факторы защиты организма.
6. Понятие об антигенах

**Конспект лекции.**

Понятие иммунитет обозначает невосприимчивость организма ко всяким генетически чужеродным агентам, в том числе и болезнетворным микроорганизмам и их ядам (от лат. immunias – освобождение от чего-либо).

При попадании в организм генетически чужеродных структур (антигенов) приходит в действие целый ряд механизмов и факторов, которые распознают и обезвреживают эти чужеродные для организма субстанции.

Система органов и тканей, осуществляющая защитные реакции организма против нарушения постоянства его внутренней среды (гомеостаза), называется иммунной системой.

Наука об иммунитете – иммунология изучает реакции организма на чужеродные вещества, в том числе и микроорганизмы; реакции организма на чужеродные ткани (совместимость) и на злокачественные опухоли; определяет иммунологические группы крови т.д. основы иммунологии были заложены стихийными наблюдениями древних о возможности искусственного предохранения человека от заразной болезни. Наблюдения за людьми, находившимися в очаге эпидемии, привели к заключению, что заболевают не все. Так, не болеют чумой выздоровевшие от этой болезни; корью обычно болеют один раз в детстве; перенесшие коровью оспу, не болеют натураль­ной и т. п.

**Виды иммунитета**

Наследственный (видовой) иммунитет

Наследственный (видовой) иммунитет—это наиболее прочная и совершенная форма невосприимчивости, которая обусловлена передающимися по наследству фак­торами резистентности (устойчивости).

Известно, что человек невосприимчив к чуме собак и рогатого скота, а животные не болеют холерой и дифте­рией. Однако наследственный иммунитет не абсолютен; создавая особые, неблагоприятные условия для макроорганизма, можно изменить его невосприимчивость? Напри­мер, перегрев, охлаждение, авитаминоз, действие гормо­нов приводят к развитию заболевания, которое обычно человеку или животному несвойственно. Так, Пастер, охлаждая кур, вызывал у них при искусственном зараже­нии заболевание сибирской язвой, которой они в обычных условиях не болеют.

Приобретенный иммунитет

Приобретенный иммунитет у человека формируется в течение жизни, по наследству он не передается.

**Естественный иммунитет.** Активный иммунитет формируется после перенесенного заболевания (его назы­вают постинфекционным). В большинстве случаев он длительно сохраняется: после кори, ветряной оспы, чумы и др. Однако после некоторых заболеваний длительность иммунитета невелика и не превышает одного года (грипп, дизентерия и др.). Иногда естественный активный иммуни­тет развивается без видимого заболевания. Он формирует­ся в результате скрытой (латентной) инфекции или много­кратного инфицирования небольшими дозами возбудителя, не вызывающими явно выраженного заболевания (дроб­ная, бытовая иммунизация).

**Пассивный иммунитет**—это иммунитет новорож­денных (плацентарный), приобретенный ими через плацен­ту в период внутриутробного развития. Новорожденные могут также получить иммунитет с молоком матери. Этот вид иммунитета непродолжителен и к 6—8 мес, как правило, исчезает. Однако значение естественного пассив­ного иммунитета велико—он обеспечивает невосприимчи­вость грудных детей к инфекционным заболеваниям.

**Искусственный иммунитет.** Активный иммунитет человек приобретает в результате иммунизации (приви­вок). Этот вид иммунитета развивается после введения в организм бактерий, их ядов, вирусов, ослабленных или убитых разными способами (прививки против коклюша, дифтерии, оспы).

При этом в организме происходит активная перестрой­ка, направленная на образование веществ, губительно действующих на возбудителя и его токсины (антитела). Происходит также изменение свойств клеток, уничтожа­ющих микроорганизмы и продукты их жизнедеятельно­сти. Развитие активного иммунитета происходит постепен­но в течение 3—4 нед и сохраняется он сравнительно длительное время — от 1 года до 3—5 лет.

Пассивный иммунитет создают введением в орга­низм готовых антител. Этот вид иммунитета возникает сразу после введения антител (сывороток и иммуноглобу­линов), но сохраняется всего 15—20 дней, после чего антитела разрушаются и выводятся из организма.

Понятие «местный иммунитет» было введено А. М. Безредкой. Он считал, что отдельные клетки и ткани организма обладают определенной восприимчиво­стью. Иммунизируя их, создают как бы барьер для проникновения возбудителей инфекции. В настоящее вре­мя доказано единство местного и общего иммунитета. Но значение невосприимчивости отдельных тканей и органов к микроорганизмам несомненно.

Помимо указанного выше разделения иммунитета по происхождению, различают формы иммунитета, направ­ленные на разные антигены.

Антимикробный иммунитет развивается при заболева­ниях, обусловленных различными микроорганизмами или при введении корпускулярных вакцин (из живых ослаблен­ных или убитых микроорганизмов.

Антитоксический иммунитет вырабатывается по отно­шению бактериальным ядам – токсинам.

Антивирусный иммунитет формируется после вирусных заболеваний. Этот вид иммунитета большей частью длительный и стойкий (корь, ветряная оспа и др.). Антивирус­ный иммунитет развивается также при иммунизации ви­русными вакцинами.

Кроме того иммунитет можно разделить в зависимости от периода освобождения организма от возбудителя. Стерильный иммунитет. Большинство возбудителей ис­чезает из организма при выздоровлении человека. Этот вид иммунитета называют стерильным (корь, оспами др.). Нестерильный иммунитет. Восприимчивость к возбуди­телю инфекции сохраняется только в период пребывания его в организме хозяина. Такой иммунитет называют нестерильным или инфекционным. Этот вид иммунитета наблюдают при туберкулезе, сифилисе и некоторых дру­гих инфекциях.

Невосприимчивость человека к инфекционным заболе­ваниям обусловлена совместным действием неспецифиче­ских и специфических факторов защиты.

Неспецифическими называют врожденные свой­ства организма, которые способствуют уничтожению са­мых различных микроорганизмов на поверхности тела человека и в полостях его организма.

Развитие специфических факторов защиты происходит после соприкосновения организма с возбудителями или токсинами; действие этих факторов направленно только против этих возбудителей или их токсинов.

Неспецифические факторы защиты организма.

Существуют механические, химические и биологические факторы, предохраняющие организм от вредных воздействий различных микроорганизмов.

Кожа. Неповрежденная кожа является барьером для проникновения микроорганизмов. При этом имеет значение механические факторы: отторжение эпителия и выделения сальных и потовых желез, которые способствуют удалению микроорганизмов с кожи.

Роль химических факторов защиты также выполняют выделения желез кожи (сальных и потовых). Они содержат жирные и молочные кислоты, обладающие бактерицидным ( убивающим бактерии) действием.

Биологические факторы защиты обусловлены губительным воздействием нормальной микрофлоры кожи на патогенные микроорганизмы.

Слизистые оболочки разных органов являются одним из барьеров на пути проникновения микроорганизмов. В дыхательных путях механическая защита осуществляется с помощью мерцательного эпителия. Движение ресничек эпителия верхних дыхательных путей постоянно передвигает пленку слизи вместе с различными микроорганизмами по направлению к естественным отверстиям: ротовой полости и носовым ходам. Такое же воздействие на бактерии оказывают волоски носовых ходов. Кашель чихание способствуют удалению микроорганизмов, предотвращают их аспирацию( вдыхание).

В слезах, слюне, материнском молоке и других жидкостях организма содержится лизоцим. Он оказывает губительное (химическое) действие на микроорганизмы. Также влияет на микроорганизмы кислая среда желудочного содержимого.

Нормальная микрофлора слизистых оболочек, как фактор биологической защиты, является антагонистом патогенных микроорганизмов.

Воспаление — реакция макроорганизма на чужеродные частицы, проникающие в его внутреннюю среду. Одной из причин воспаления является внедрение в организм возбу­дителей инфекции. Развитие воспаления приводит к унич­тожению микроорганизмов или освобождению от них.

Воспаление характеризуется нарушением циркуляции крови и лимфы в очаге поражения. Оно сопровождается повышением температуры, отеком, краснотой и болевыми ощущениями.

Клеточные факторы неспецифической защиты

Фагоцитоз

Одним из основных механизмов воспаления является фагоцитоз — процесс поглощения бактерий.

Явление фагоцитоза впервые описано И. И. Мечнико­вым.

Фагоцитарной активностью обладают различные клет­ки организма (лейкоциты крови, эндотелиальные клетки кровеносных сосудов). Наиболее выражена эта активность у подвижных полиморфноядерных лейкоцитов, моноцитов крови и тканевых макрофагов, в меньшей степени — у клеток костного мозга. Все одноядерные фагоцитиру­ющие клетки (и их костномозговые предшественники) объединены в систему мононуклеарных фагоци­тов (СМФ).

Фагоцитирующие клетки, имеют лизосомы, в которых находится более 25 различных гидролитических ферментов и белков, обладающих антибактериальными свойст­вами.

Стадии фагоцитоза. Этап1—приближение фагоцита к объекту за счет химического влияния последнего. Это движение называют положительным хемотаксисом (в сторону объекта).

Этап 2 — прилипание микроорганизмов к фагоци­там.

Этап 3 — поглощение микроорганизмов клеткой, образование фагосомы.

Этап 4—образование фаголизосомы, куда поступают ферменты и бактерицидные белки, гибель и перевари­вание возбудителя.

Процесс, который заканчивается гибелью фагоцитиро­ванных микробов, называется завершенным фагоци­тозом.

Однако некоторые микроорганизмы, находясь внутри фагоцитов, не погибают, а иногда даже размножаются в них. Это — гонококки, микобактерии туберкулеза, бруцеллы. Такое явление называют незавершенным фаго­цитозом; при этом погибают фагоциты.

Как и другие физиологические функции, фагоцитоз зависит от состояния организма — регулирующей роли центральной нервной системы, питания, возраста.

Бактерицидные возможности фагоцитов определя­ют по числу лизосом, активности внутриклеточных фер­ментов и другими методами.

Активность фагоцитоза связана с наличием в сыворот­ке крови антител —опсонинов. Эти антитела усиливают фагоцитоз, готовят поверхность клетки к поглощению ее фагоцитом.

Активность фагоцитоза в значительной степени опре­деляет невосприимчивость организма к тому или иному возбудителю. При одних заболеваниях фагоцитоз являет­ся основным фактором защиты, при других — вспомогательным. Однако во всех случаях отсутствие фагоцитарной способности клеток резко ухудшает течение и прогноз заболевания.

Гуморальные факторы неспецифической защиты

Помимо фагоцитов, в крови находятся растворимые неспецифические вещества, губительно действующие на микроорганизмы. К ним относятся комплемент, пропердин, В – лизины, Х-лизины, эритрин, лейкины, плакины, лизоцим и др.

Антитела

**Антитела** – это специфические белки крови – иммуноглобулины, образующиеся в ответ на введение антигена и способные специфически реагировать с ним.

В сыворотке человека имеется два вида белков: альбумины и глобулины. Антитела связаны в основном с глобулинами, измененными под воздействием антигена и названными иммуноглобулинами (Ig). Глобулины не однородны. По скорости движения в геле при пропускании через него электрического тока их делят на три фракции: α, β, γ. Антитела принадлежат главным образом к у-глобулинам. Эта фракция глобулинов имеет наибольшую скорость движения в электрическом поле.

Иммуноглобулины характеризуют по молекулярной массе, скорости движения в электрическом поле.

Иммуноглобулины характеризуют по молекулярной массе, скорости осаждения при ультрацентрифугировании (центрифугировании с очень большой скоростью) и т. п. Различия этих свойств позволили разделить иммуноглобулины на 5 классов: IgG, IgM, IgA, IgE, IgD. Все они играют роль в развитии иммунитета против инфекционных заболеваний.

Иммуноглобулины G (IgG) составляют около 75% всех иммуноглобулинов человека. Они наиболее активны в развитии иммунитета. Единственные из иммуноглобулинов проникают через плаценту, обеспечивая пассивный иммунитет плода. Имеют небольшую молекулярную массу и скорость осаждения при ультрацентрифугировании.

Иммуноглобулины М (IgM) образуются в организме плода и первыми появляются после заражения или иммунизации. К этому классу принадлежат «нормальные» антитела человека, которые образуются в течении его жизни, без видимого проявления инфекции или при бытовом многократном инфицировании. Имеют большую молекулярную массу и скорость осаждения при ультрацентрифугировании.

Иммуноглобулины А (IgА) обладают способностью проникать в секреты слизистых (молозиво, слюна, содержимое бронхов и др.). они играют роль в защите слизистых оболочек дыхательного и пищеварительного трактов от микроорганизмов. По величине молекулярной массы и скорости осаждения при ультрацентрифугировании близки к IgG.

Иммуноглобулины D (IgD). Обнаружены в небольшом количестве в сыворотке крови. Изучены недостаточно.

Структура иммуноглобулинов. Молекулы иммуноглобулинов всех классов построены одинаково. Наиболее простая структура у молекулы IgG: две пары полипептидных цепей, соединенных дисульфидной связью. Каждая пара состоит из легкой и тяжелой цепи, различающихся по молекулярной массе. Каждая цепь имеет постоянные участки, которые предопределены генетически, и переменные, образующиеся под воздействием антигена. Это специфические участки антитела называют активными центрами. Они вступают во взаимодействие с антигеном, который вызвал образование антител. Количество активных центров в молекуле антитела определяет валентность – число молекул антигена, с которым может связаться антитело. IgG – двухвалентны, IgM - пятивалентны.

Иммуногенез – антителообразование зависит от дозы, кратности и способа введения антигена. Различают две фазы первичного иммунного ответа на антиген: индуктивную – от момента введения антигена до появления антителообразующих клеток (до 20 ч) и продуктив­ную, которая начинается к концу первых суток после введения антигена и характеризуется появлением антител в сыворотке крови. Количество антител постепенно увели­чивается (к 4-му дню), достигая максимума на 7— 10-й день и уменьшается к концу первого месяца.

Вторичный иммунный ответ развивается при пов­торном введении антигена. При этом индуктивная фаза значительно короче — антитела вырабатываются быстрее и интенсивнее.

постепенно увели­чивается (к 4-му дню), достигая максимума на 7— 10-й день и уменьшается к концу первого месяца.

Вторичный иммунный ответ развивается при пов­торном введении антигена. При этом индуктивная фаза значительно короче — антитела вырабатываются быстрее и интенсивнее.

Антигены микроорганизмов

О – соматический антиген

Н – жгутиковый антиген

К – капсульный антиген

Контрольные вопросы для закрепления:

1.Иммунитет: виды и формы

2.Механизмы клеточного, гуморального иммунного ответов

3.Иммунодефицитные состояния.

4.Факторы неспецифической противомикробной защиты.

5.Специфические факторы защиты организма.

6.Понятие об антигенах