

ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, колледж

ОП.06 Основы микробиологии и иммунологии

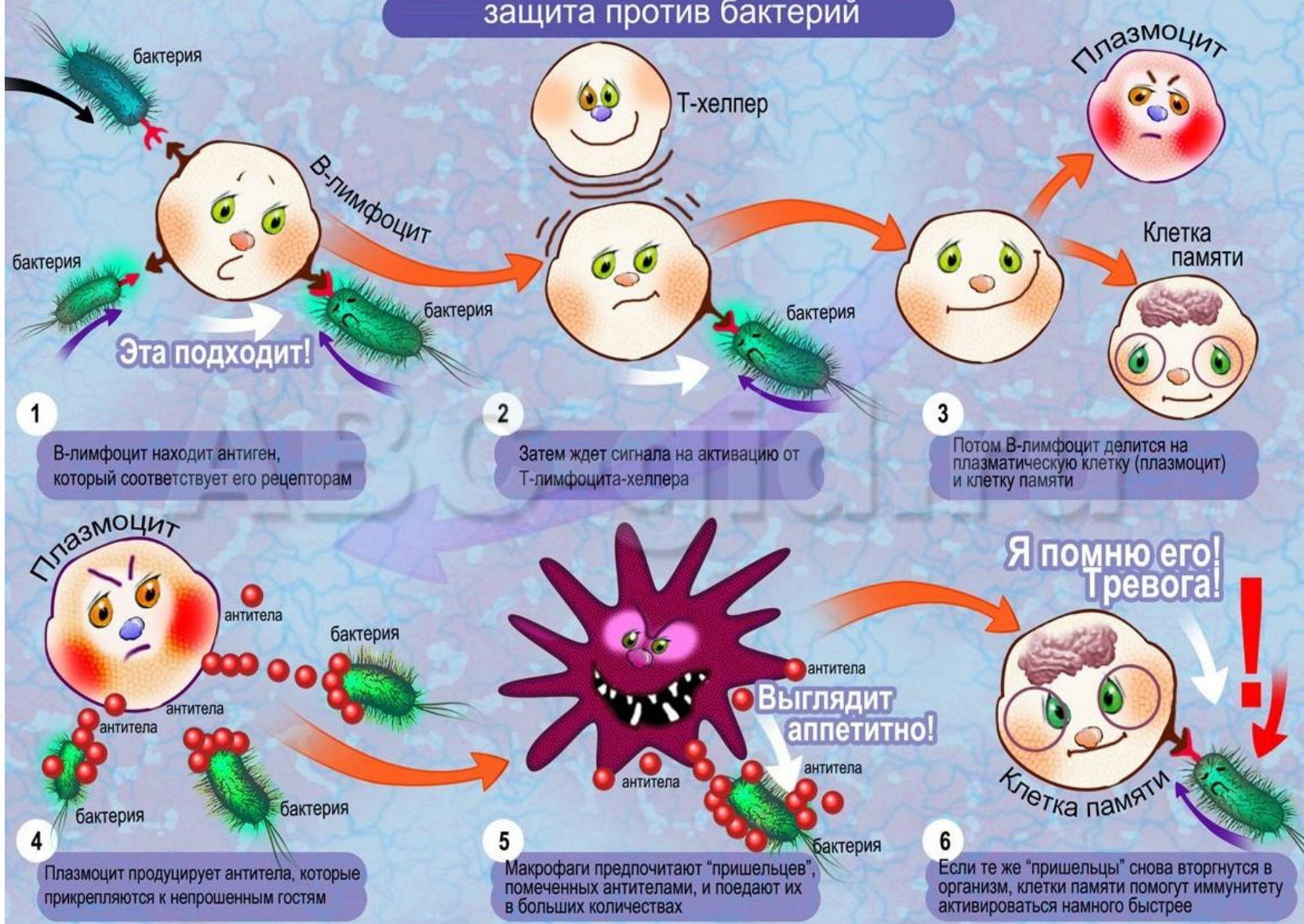
ЛЕКЦИИ № 5

**Учение об иммунитете.
Иммунная система
организма.
Неспецифические и
специфические факторы
защиты организма.**

Иммунитет -

это комплексная система защиты организма от генетически чужеродных веществ экзогенного и эндогенного происхождения. Целью этой защиты является сохранение гомеостаза, структурной и функциональной целостности организма, а так же сохранение индивидуальности и видовых различий.

защита против бактерий



Формы иммунитета:

- 0 Врожденный иммунитет** — связан с генетически закрепленной невосприимчивостью организма, обусловленной врожденными биологическими особенностями, присущими данному виду животных или человеку;
- 0 Приобретенный иммунитет** — возникает в результате контакта организма с антигеном, не передается по наследству и является строго специфичным.

0 Естественный активный - приобретается в результате перенесенного заболевания. Приобретается индивидуально, его продолжительность различна, проявляется через 1-2 недели после начала заболевания и может оставаться на месяцы, годы, пожизненно.

0 Естественный пассивный - приобретается пассивно, когда антитела от матери во время внутриутробного развития передаются плоду через плаценту. Передаются антитела против возбудителей тех болезней, которыми мать переболела или против которых была иммунизирована. Если ребенок вскармливается грудным молоком, то он получает еще и секреторные иммуноглобулины А.

Искусственный:

Искусственный активный - при введении вакцин.

0 Искусственный пассивный - приобретается при введении в организм готовых антител. Возникает сразу, длится 2-3 недели, если гетерологичные антитела (от лошади), и 4-5 недель, если антитела человеческие.

По преобладающим механизмам:

- 0 **Гуморальный иммунитет** – обеспечивает защиту от внеклеточных бактерий и вирусов.
- 0 **Клеточный иммунитет** – обеспечивает защиту от внутриклеточных бактерий и грибков, внутриклеточных паразитов и опухолевых клеток, главную роль играют Т – лимфоциты и фагоциты.

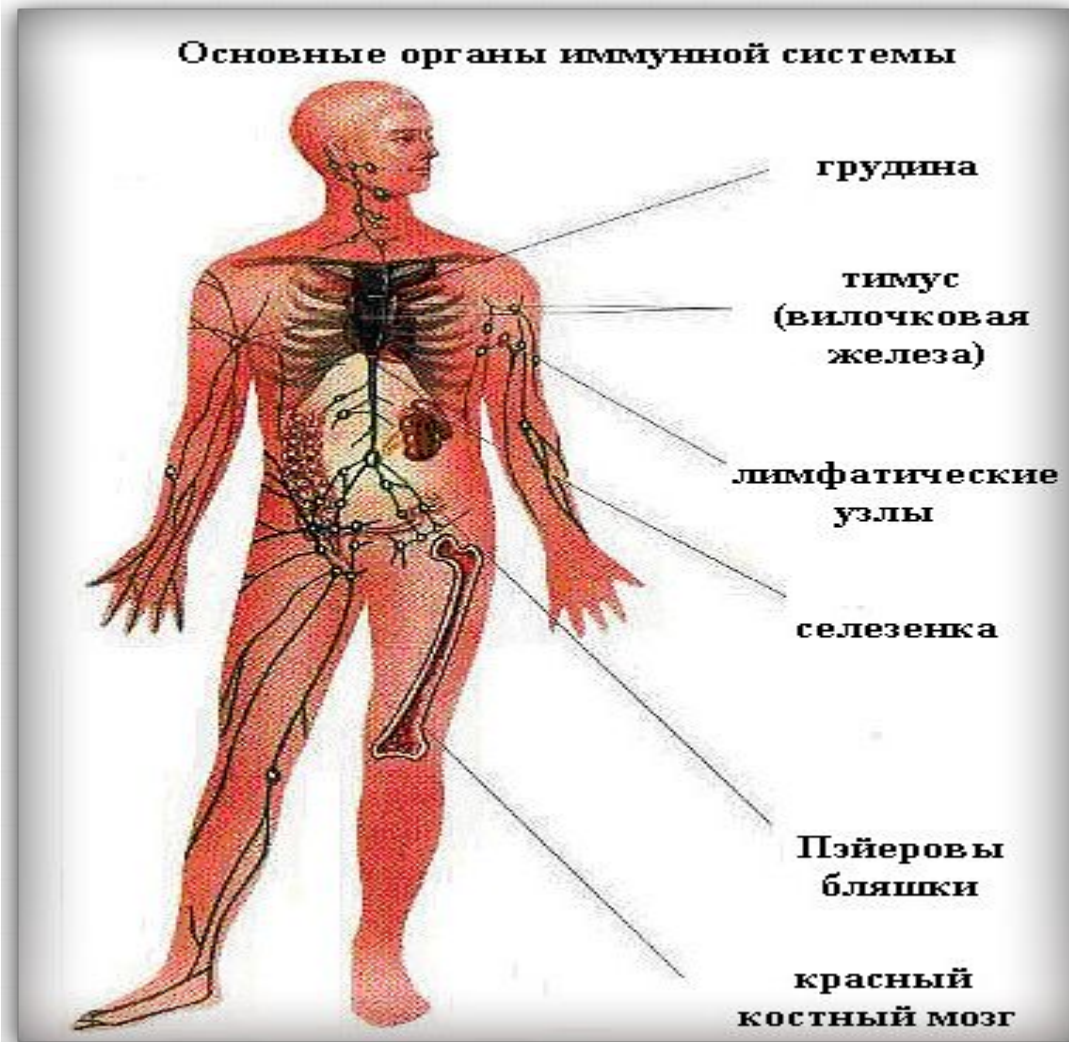
Следует отметить, что гуморальные и клеточные факторы функционируют в тесном взаимодействии, всегда в виде комплекса иммунных реакций.

- 0 **По направленности** - антитоксический - против экзотоксинов, ферментов - токсинов, эндотоксинов. В основе лежит гуморальный иммунный ответ.
- Противовирусный** - зависит от локализации вируса.
- Антигрибковый, антибактериальный.**

Иммунная система

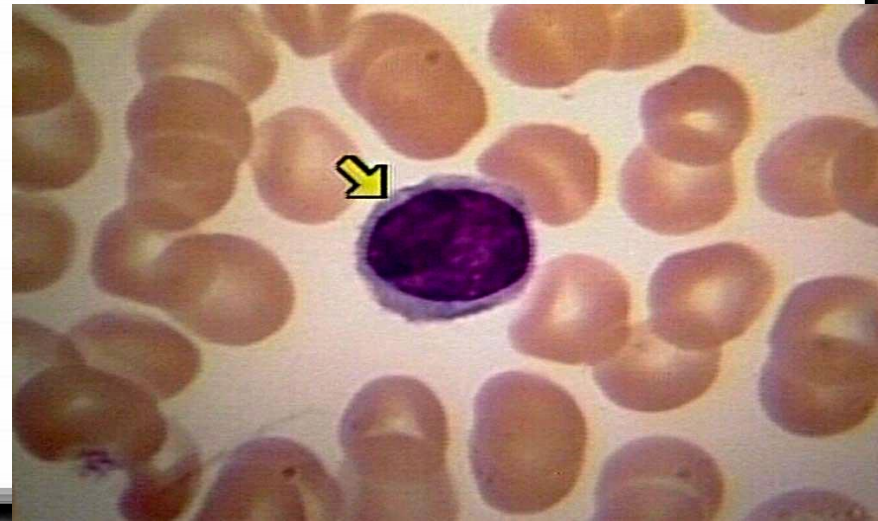
Центральные органы – тимус, КОСТНЫЙ МОЗГ.

Периферические органы – селезенка, лимфатические узлы, миндалины, фолликулы.



Клетки иммунной системы:

- 0 **В – лимфоциты** ответственны за продукцию антител. В – лимфоциты после контакта с антигеном активно размножаются, созревают и превращаются в плазматические клетки.
- 0 **Плазматические клетки** – живут до трех недель, синтезируя за это время несколько тысяч молекул антител.
- 0 В периферической крови В-лимфоцитов 10-12%,
- 0 Т- лимфоциты 65-80%.



Неспецифические факторы защиты

организма:

- Понятие до иммунной защиты от микробов включает защитное действие покровных, физиологических реакций, гуморальных и клеточных факторов защиты. Факторы неспецифической резистентности участвуют в защите организма от любых антигенов независимо от их природы и характера. Механизм неспецифической защиты наиболее активен в первые 4-6 часов после внедрения микроорганизмов, затем развивается иммунный ответ.
- Неспецифический фактор и иммунный ответ в дальнейшем действуют, совместно усиливая друг друга.

К неспецифическим факторам относят: механические факторы (кожа, слизистые), физико – химические (ферменты), гуморальные факторы: система комплемента; клеточные факторы : фагоцитоз, воспаление.

Барьером на пути проникновения микроорганизмов во внутреннюю среду организма является кожа, слизистые оболочки и нормальная микрофлора.

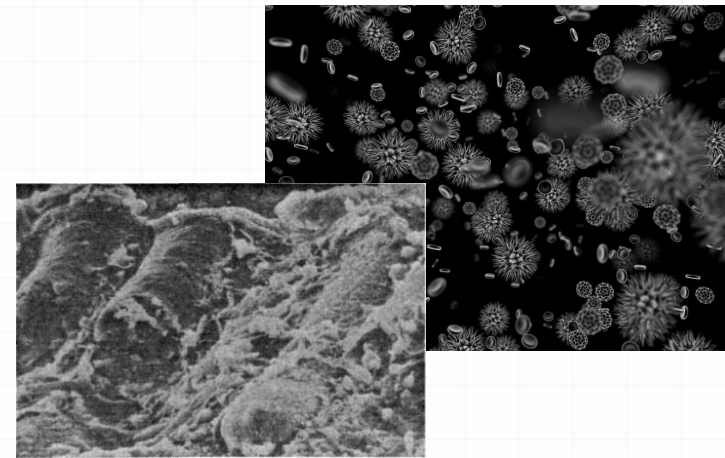
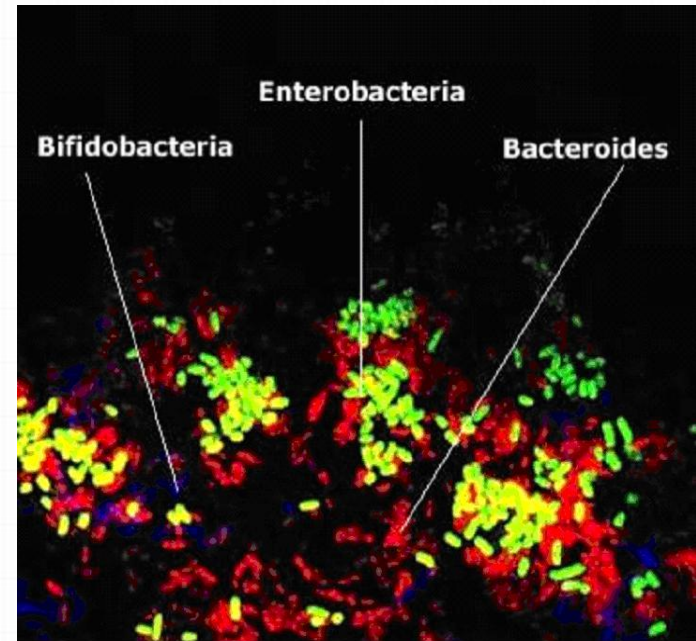
- **Неповрежденная кожа** практически не преодолима для большинства патогенных микроорганизмов (исключения: возбудители чумы, сибирской язвы). При этом имеют значения механические факторы: отторжение эпителия и выделение сальных и потовых желез, которые способствуют удалению микроорганизмов.
- Роль химических факторов выполняют выделение желез кожи, они содержат жирные и молочные кислоты обладающие бактерицидным действием.
- Биологические факторы защиты обусловлены губительным воздействием нормальной микрофлоры кожи на патогенные микроорганизмы.

Слизистые оболочки:

Носоглотки, дыхательных путей, мочевыводящих путей, кишечника, влагалища обладают более выраженными защитными свойствами, чем кожа.

Эпителий слизистых путей механически препятствует проникновению микроорганизмов, эту роль выполняет слизь и реснитчатый эпителий, освобождающие слизистые оболочки от попавших на них частичек.

Слизистые оболочки вырабатывают ферменты и вещества с антимикробными свойствами: слюна и слезы содержат лизоцин, желудок содержит желудочный сок с низким рН.



Нормальная микрофлора: препятствует размножению и проникновению м/о в организм.

Функции:

- **антагонистическая** - подавление роста и размножения микроорганизмов, за счет выработки ферментов, антибиотикоподобных веществ и органических веществ (молочная и уксусная кислота);
- **участвует в обмене веществ;**
- **витаминообразующая:** вырабатывает витамины группы В и К, участвующие в свертывании крови;
- **иммуностимулирующая;**
- **участие в колонизационной резистентности** — совокупность защитных свойств нормальной микрофлоры и организма от патогенных факторов.



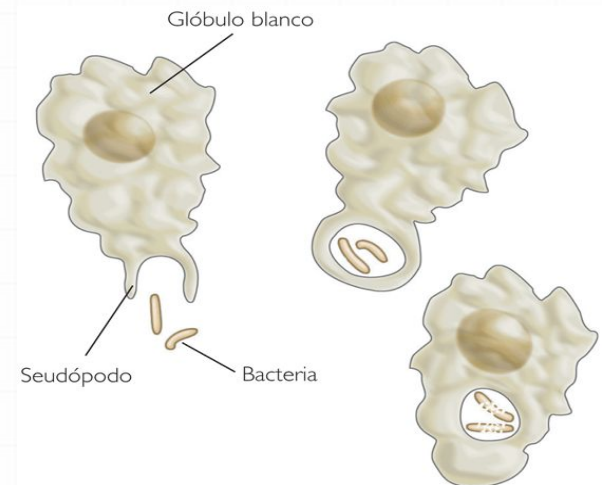
Клеточные факторы

Фагоцитоз

Обнаружен в 1883 году И. И. Мечниковым. Это узнавание, поглощение, и уничтожение чужеродных агентов специализированными клетками иммунной системы – фагоцитами, нейтрофилами, моноцитами, тканевыми макрофагами.

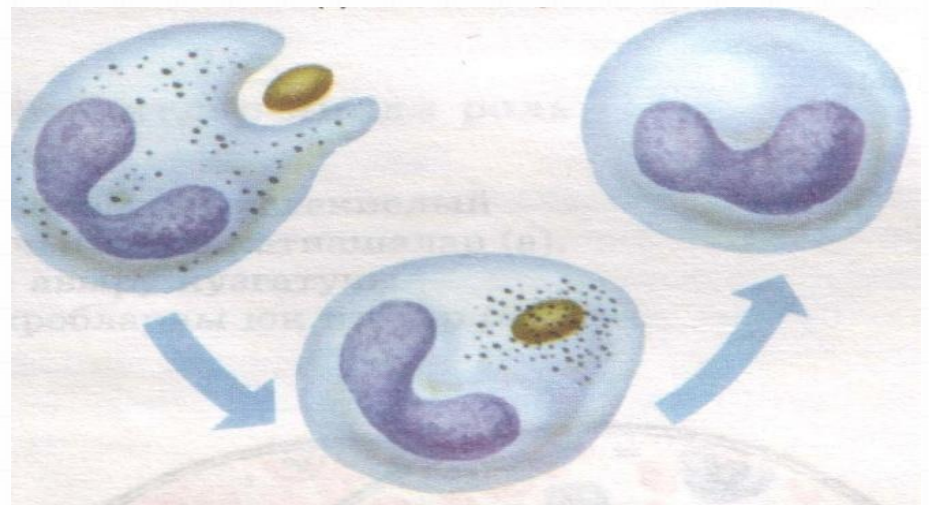
Функции фагоцитоза:

- Удаляют собственные клетки организма, отмирающие или измененные.
- Поглощение и переваривание микроорганизмов;
- Синтезируют разнообразные биологические вещества (интерферон, лизоцим);
- Участвует в регуляции иммунной системы;



● Стадии фагоцитоза:

- **хемотаксис** – движение в сторону объекта, связана с наличием рецепторов на мембране.
- **адсорбция** – прикрепление к поверхности объекта фагоцитоза;
- **поглощение** объекта путем стягивания мембраны и образования фагосомы; слияние фагосомы с лизосомой;
- **внутриклеточное переваривание** объекта фагоцитоза.

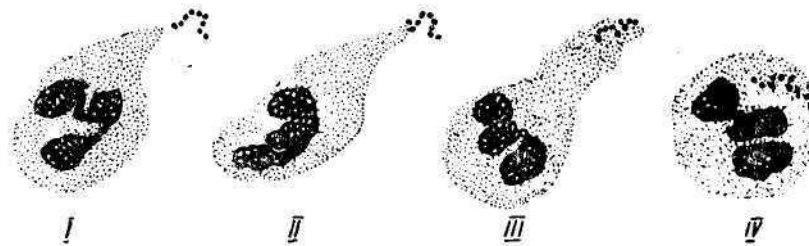


- **Возможны три исхода фагоцитоза:**

1. полное внутриклеточное переваривание микробных клеток – **завершенный фагоцитоз**;
2. приживание и активное размножение бактерий внутри фагоцита – **незавершенный фагоцитоз**;
3. выталкивание микробов из фагоцитов обратно в окружающую среду.

- **Причины незавершенного фагоцита:**

1. подавление слияния фагосомы с лизосомой (туберкулез)
2. устойчивость к лизосомным ферментам
3. выход микробов из фагосомы в цитоплазму клеток.





Гуморальные факторы

Система комплемента:

Это сложный комплекс белков в сыворотке крови, обычно находится в неактивном состоянии.

Существует 2 пути активации комплемента:

1. Классический - активируются комплексом антиген – антитело;
2. Альтернативный- без участия антител.

Белки системы комплемента быстро обновляются, потребление комплемента резко возрастает при инфекции и иммунопатологических состояниях.

Функции комплемента:

- а) участвует в лизисе микробных и других клеток (цитотоксическое действие);
- б) обладает хемотаксической активностью;
- в) участвует в фагоцитозе.

Следовательно, комплемент является компонентом многих иммунологических реакций, направленных на освобождение организма от микробов и других чужеродных клеток и антигенов (например, опухолевых клеток, трансплантата).

0 Антиген – это любые генетически чужеродные вещества в основном биополимеры, которые, попав во внутреннюю среду организма вызывают развитие иммунных реакций . Антигены имеют разнообразное происхождение, ими могут быть бактерии, грибы, вирусы, яды змей, пчел, а также токсины микробов.

Свойства антигенов:

- 0 **Антигенность:** это способность антигена редуцировать в организме иммунный ответ (образование антител);
- 0 **Специфичность:** это способность антигена избирательно реагировать со строго определенными антителами. По специфичности различают **группоспецифические** – одинаковые у микроорганизмов одного рода; **видоспецифические** – одинаковые у разных штаммов одного вида; **типоспецифические** – встречающиеся у отдельных штаммов внутри вида;
- 0 **Иммуногенность:** это способность антигена вызывать иммунную защиту организма. Степень иммуногенности антигена зависит от ряда его свойств, а именно чужеродности, природы, молекулярной массы, структуры и растворимости.
- 0 **Чужеродность:** это обязательное условие для реализации иммуногенных свойств антигена.

Антигены организма человека:

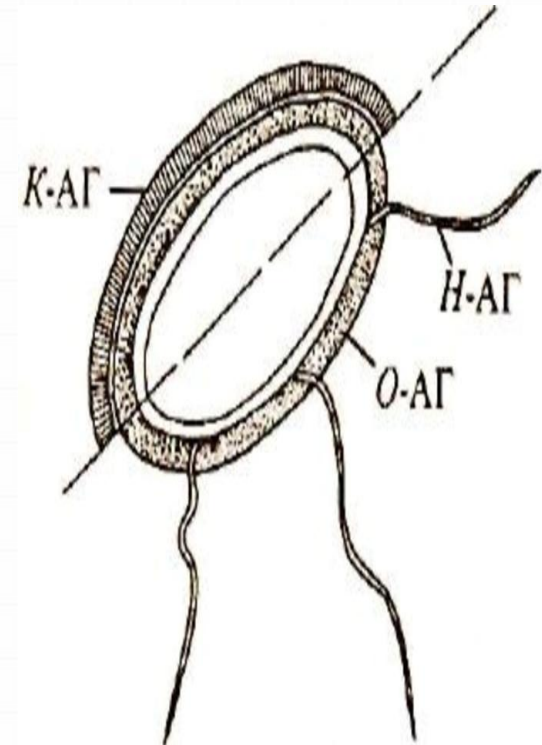
- 0 Это групповые антигены эритроцитов.
- 0 Важное клиническое значение имеют антигенные системы группы крови, по которым определяют 4 группы крови.
- 0 Резус фактор.
- 0 Аутоантигены – это антигены собственного организма, в норме не вызывают реакции иммунной системы вследствие иммунологической толерантности (невосприимчивости).
Иммунологическая толерантность- это специфическое подавление иммунного ответа на введение антигена. Такая форма предупреждает образование антител против собственных антигенов организма.
- 0 Органные и тканевые антигены – это специфические антигены отдельных органов и тканей.
- 0 По способу включаться в иммунный процесс антигены делятся на тимусзависимые и тимуснезависимые.
- 0 Тимусзависимые антигены - тип антигенов преимущественно белковой природы. Для биосинтеза специфических антител к ним необходимо участие в иммунном ответе Т-лимфоцитов хелперов.
- 0 Тимуснезависимые антигены - тип антигенов преимущественно полисахаридной природы. Стимулируют активацию В-лимфоцитов и вызывают образование специфических антител плазматическими клетками без участия Т-лимфоцитов.

Антигены микробной клетки:

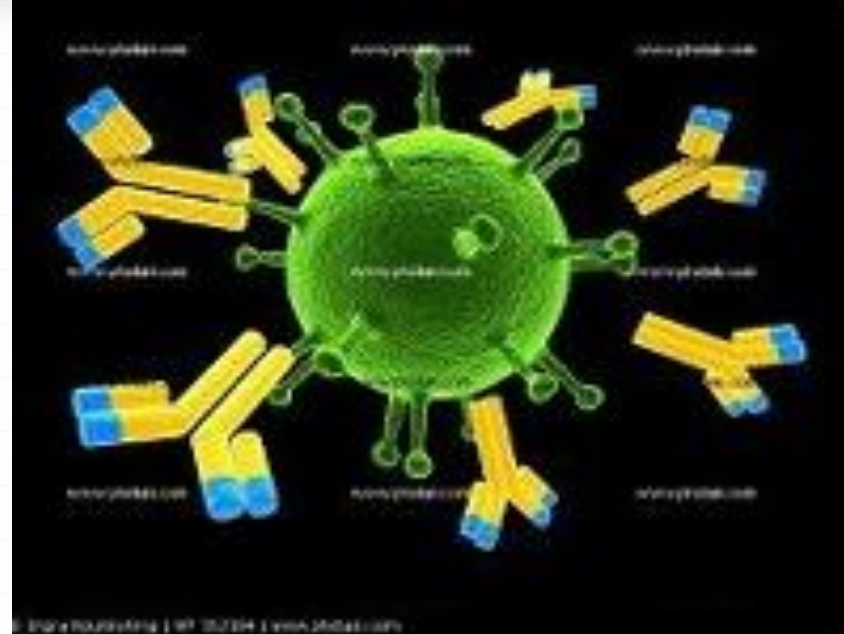
Бактерии представляют собой сложный комплекс антигенов имеющих различное расположение в клетке и разное значение для развития инфекционного процесса.

По локализации в клетке у бактерий изучены: О, К, Н, Vi – антигены.

- 0 **О Ag – (соматический)** связан с клеточной стенкой, представлен ЛПС комплексом, термостабильный выдерживают нагревание до 80—100 °С. не разрушается при обработки спиртом и фенолом. По О Ag микроорганизмы делятся на серогруппы.
- 0 **К Ag – (капсульный)** – связан с капсулой и клеточной стенкой бактерий. Состоит из сложных полисахаридов. К поверхностным антигенам относят и Vi Ag – он имеется не у всех бактерий, наличие Vi Ag свидетельствует о вирулентности бактерий. Относительно термостабильный (60).
- 0 **Н Ag – (жгутиковый)** – локализуется в жгутиках бактерий, представлен белком флагелином, термолабилен (разрушаются при температуре 60—80 °С), при обработке формалином сохраняет свои свойства, имеет сильно выраженную иммуногенность и способен вызвать выработку антител, не является постоянным компонентом клетки, в основном является частью экзотоксина, обнаруживается у возбудителя сибирской язвы, чумы.



Антитела -

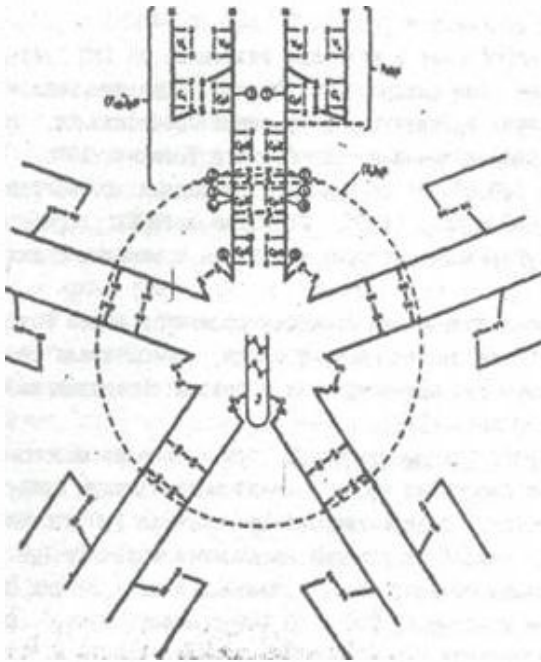


это белки вырабатываемые клетками лимфоидных органов (В лимфоцитами) под влиянием антигена и способные вступать с ними в специфическую связь. При этом антитела могут нейтрализовать токсины бактерий и вирусов, их называют антитоксины и вируснейтрализующие антитела.

Классы иммуноглобулинов



Иммуноглобулин М



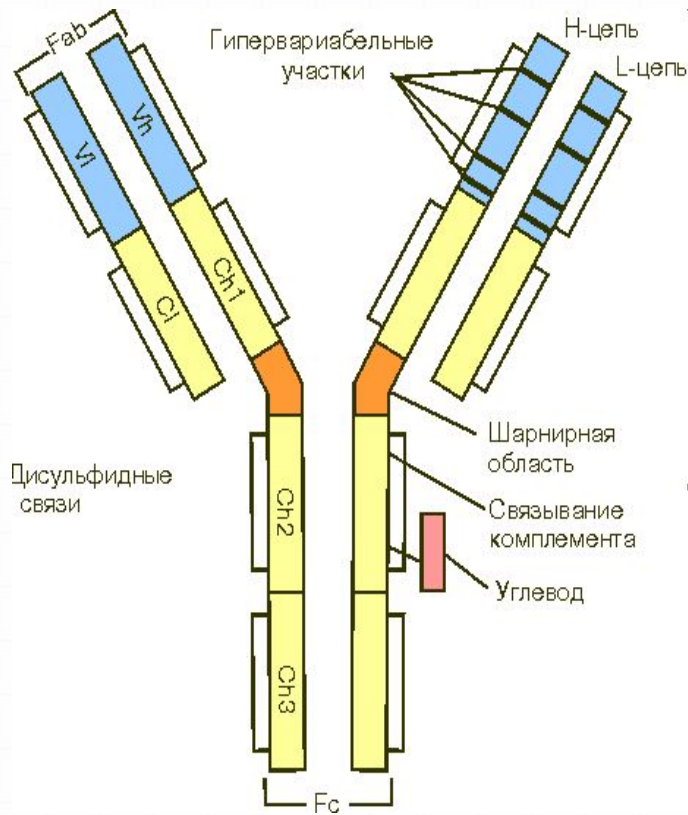
Составляет от 5-10% сывороточных иммуноглобулинов. Это самая крупная молекула из всех пяти классов иммуноглобулинов. Молекулярная масса 900тыс. кД.

Первым появляется в сыворотки крови при внедрении антигена. Наличие Ig М указывает на острый процесс. Привязан к кровеносному руслу.

Иммуноглобулин G

Составляет от 70-80 % сывороточных иммуноглобулинов. Молекулярная масса 160 тыс. кД.

Синтезируется при вторичном иммунном ответе, способен преодолевать плацентарный барьер и обеспечивать иммунную защиту новорожденных впервые 3-4 месяца, затем разрушается. Ему принадлежит главная роль в защите от инфекций. Высокие титры Ig G свидетельствуют о том, что организм находится на стадии выздоровления или на недавно перенесенную инфекцию.



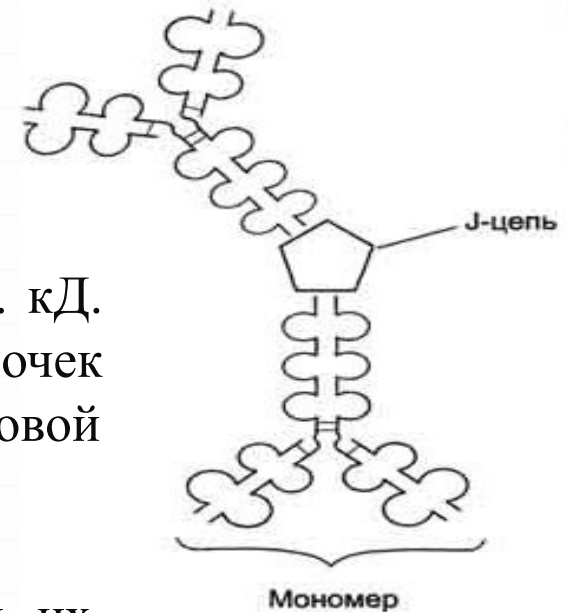
Иммуноглобулин А

Составляет от 10-15%, молекулярная масса 160 тыс. кД. Игрет важную роль в защите слизистых оболочек дыхательных и пищеварительных трактов, мочеполовой системы.

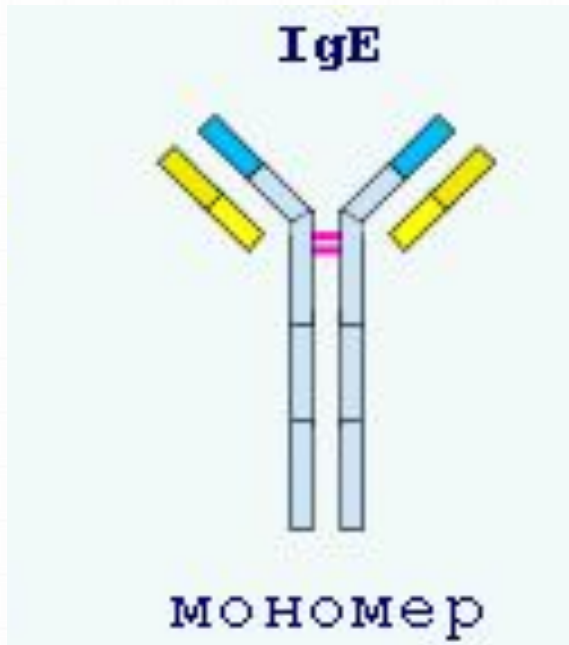
Различают сывороточные и секреторные Ig A.

Сывороточный обезвреживает микроорганизмы и их токсины.

Секреторные Ig A активируют комплемент и стимулируют фагоцитарную активность в слизистых оболочках, содержится преимущественно в выделениях слизистых оболочек, слюне, слезной жидкости, поте, отделяемого носа. Синтезируется плазматическими клетками. В сыворотке человека, представлен мономерной формой. Обеспечивает местный иммунитет.

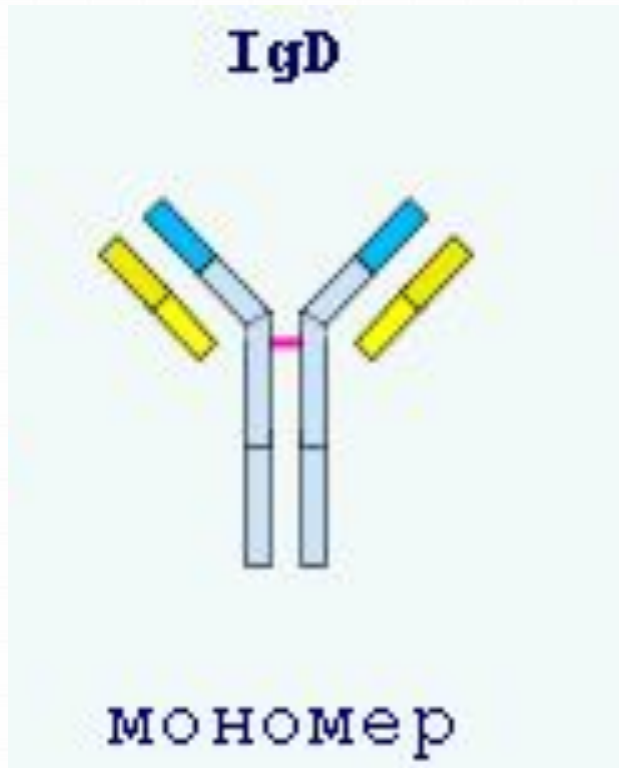


Иммуноглобулин Е



Ig E образуются в ответ на аллергены и взаимодействуя с ними вызывают реакцию ГНТ. Синтезируется В-лимфоцитами и плазматическими клетками. Через плацентарный барьер не проходит.

Иммуноглобулин D



Участие его недостаточно изучено. Почти весь находится на поверхности лимфоцитов. IgD не связывает комплемент, не проходит через плацентарный барьер.

Ig D и Ig A взаимосвязаны между собой осуществляют активацию лимфоцитов. Концентрация Ig D увеличивается при беременности, при бронхиальной астме, при системной красной волчанке.