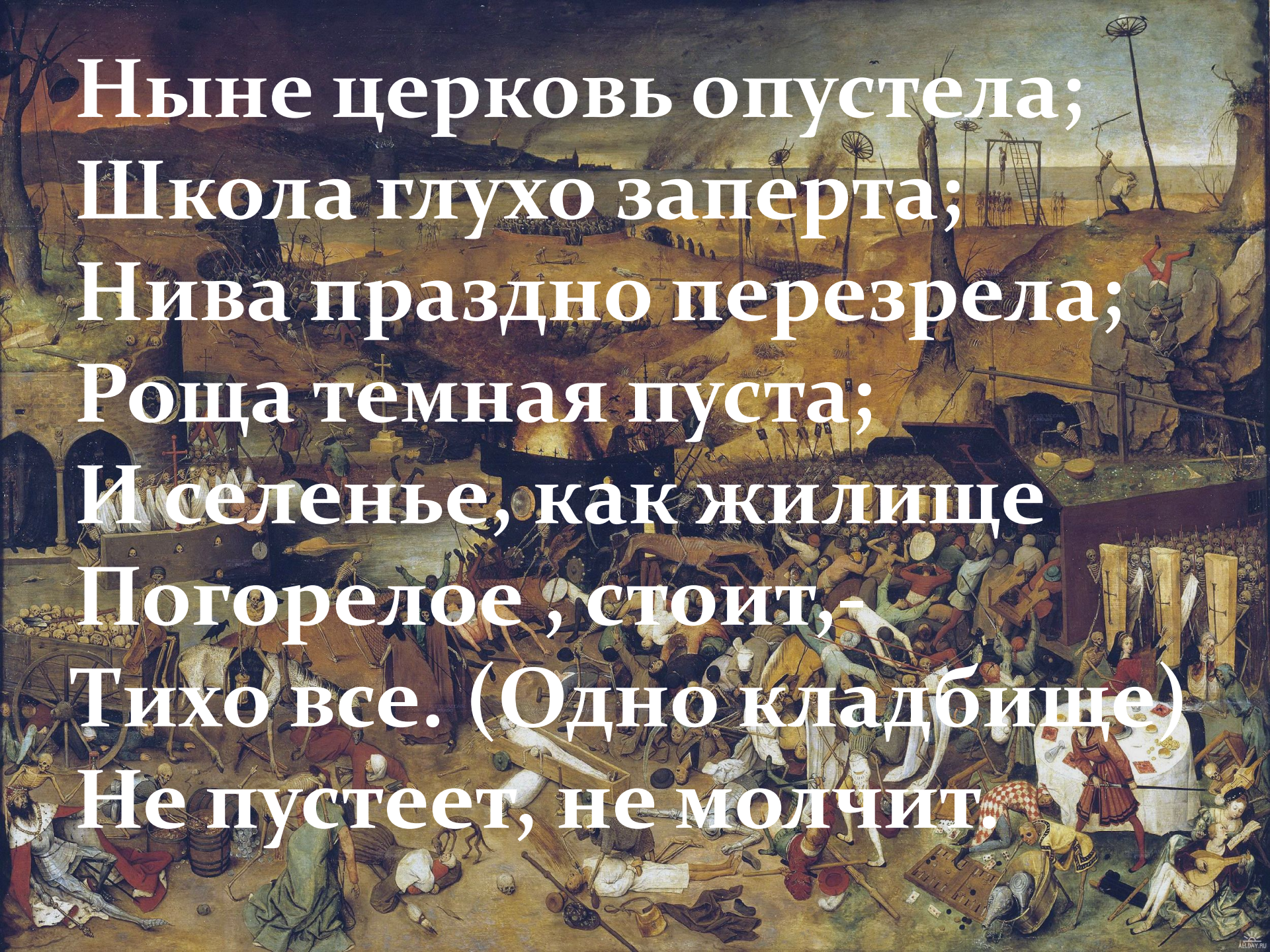
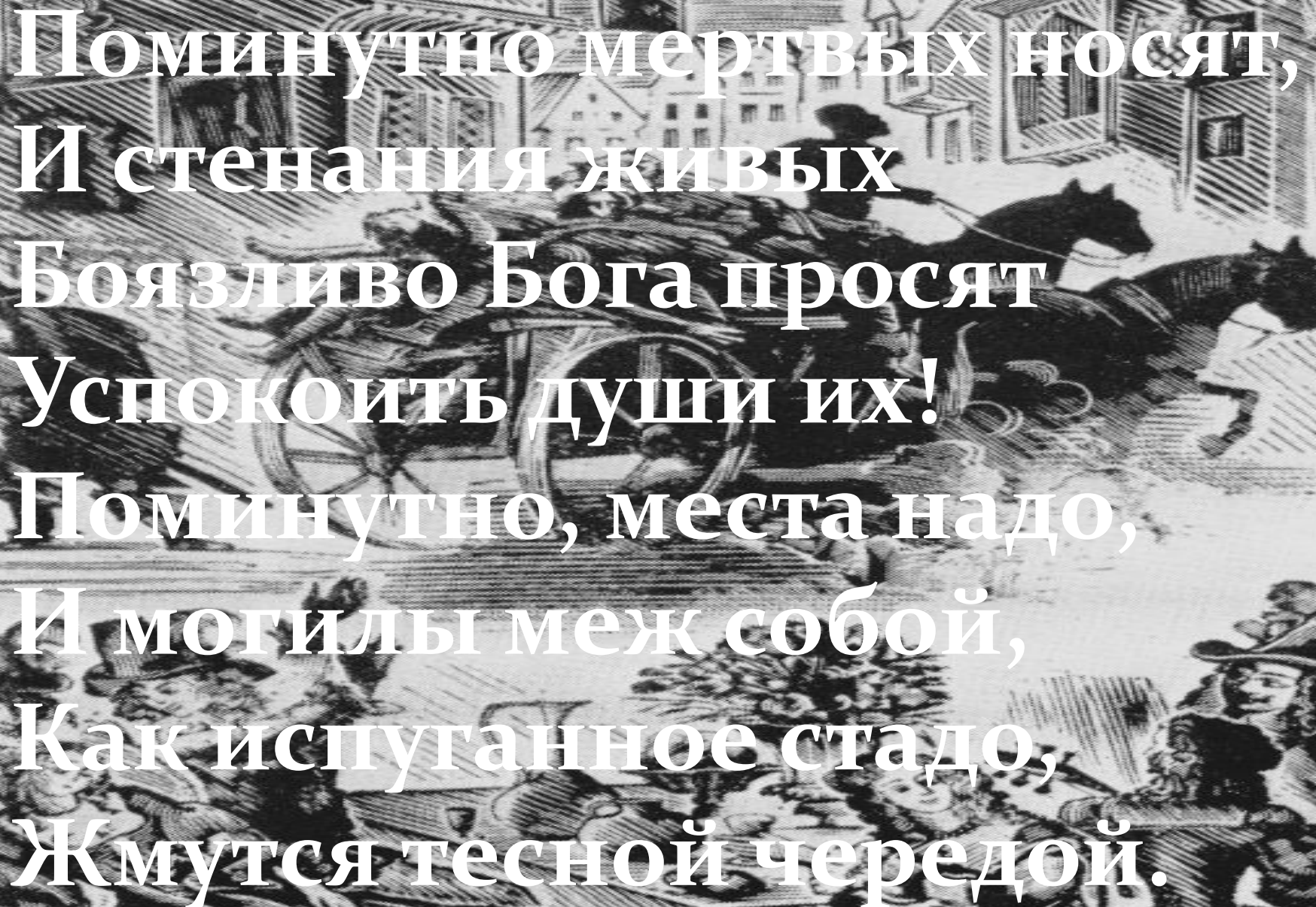


Иммунитет





Ныне церковь опустела;
Школа глухо заперта;
Нива празднично перезрела;
Роща темная пуста;
И селенье, как жилище
Погорелое, стоит,
Тихо все. (Одно кладбище)
Не пустеет, не молчит.

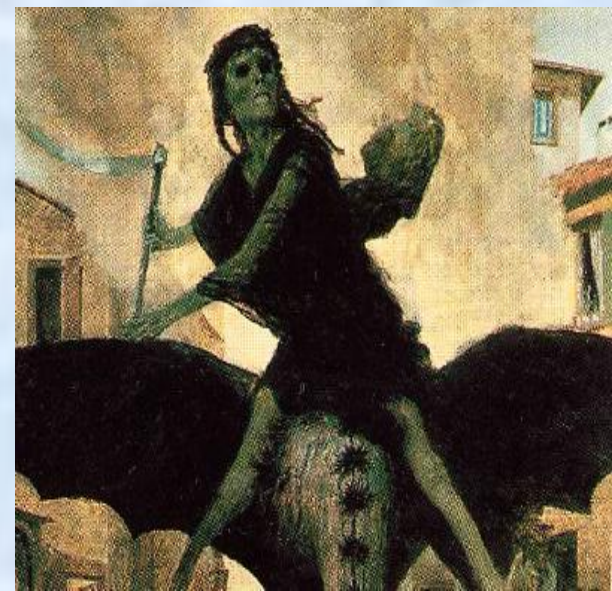


Поминутно мертвых носят,
И стенания живых
Боязливо Бога просят
Успокоить души их!
Поминутно, места надо,
И могилы меж собой,
Как испуганное стадо,
Жмутся тесной чередой.

Чума известна с глубокой древности. В VI веке в Византийской империи чума продолжалась 50 лет и унесла 100млн человек. В летописях средних веков описаны страшные картины свирепствования чумы: «Города и селения опустошались. Всюду был запах трупов, жизнь замирала, на площадях и улицах можно было увидеть только могильщиков».

В VI веке от чумы в Европе погибла $\frac{1}{4}$ часть населения – 10 млн человек.

Чуму называли черной смертью.



Не менее опасна была оспа.

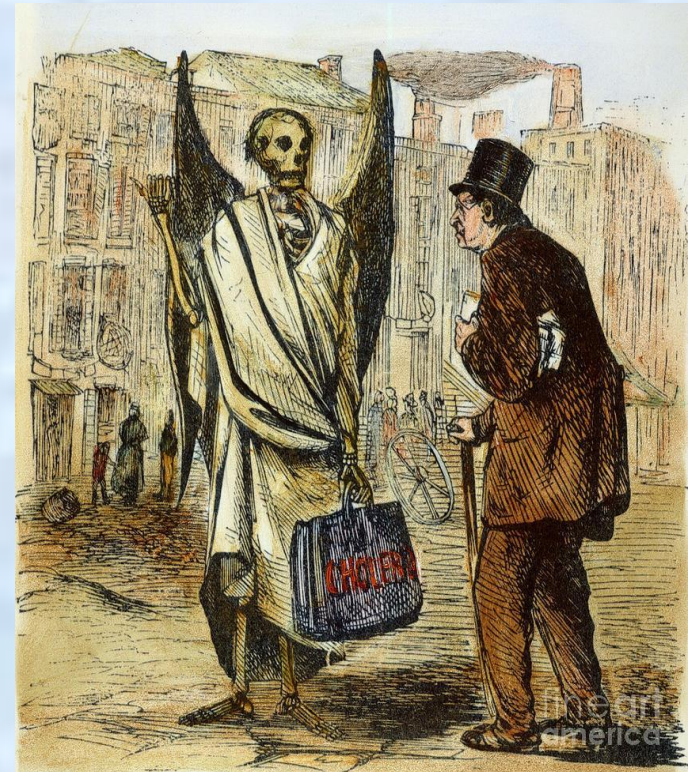
В XVIII веке в западной Европе ежегодно от оспы умирало 400 тыс. человек. Ею заболело 2/3 родившихся и из 8 человек трое умирало. Особой приметой того времени считалось «Знаков оспы не имеет».



В начале XIX века с развитием мировой торговли стала распространяться холера.

Зарегистрировано шесть эпидемий холеры.

Последняя мировая эпидемия длилась с 1902 по 1926 год.





ИММУНИТЕТ
«иммунитет» (от лат.
Immunitas – освобождение,
избавление от чего-либо)

Иммунитет – это невосприимчивость организма ко всяким генетически чужеродным агентам в том числе и к болезнетворным м/о и их ядам.





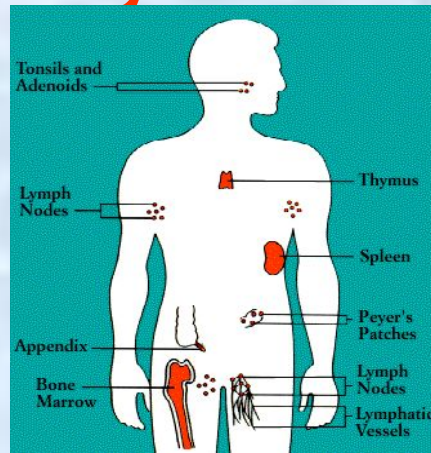
Иммунитет

- При попадании в организм генетически чужеродных агентов (антигенов) приходит в действие целый ряд механизмов и факторов защиты, которые распознают и обезвреживают эти антигены.



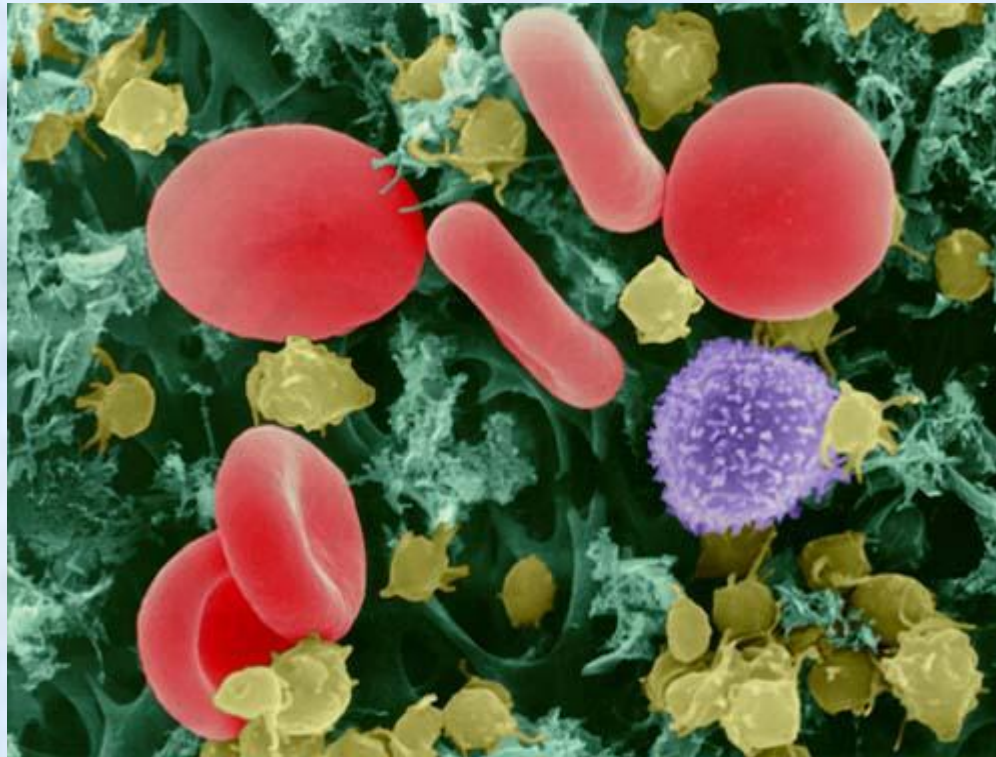
Иммунитет

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



Иммунная система

**в организме человека осуществляет
иммунологический надзор**



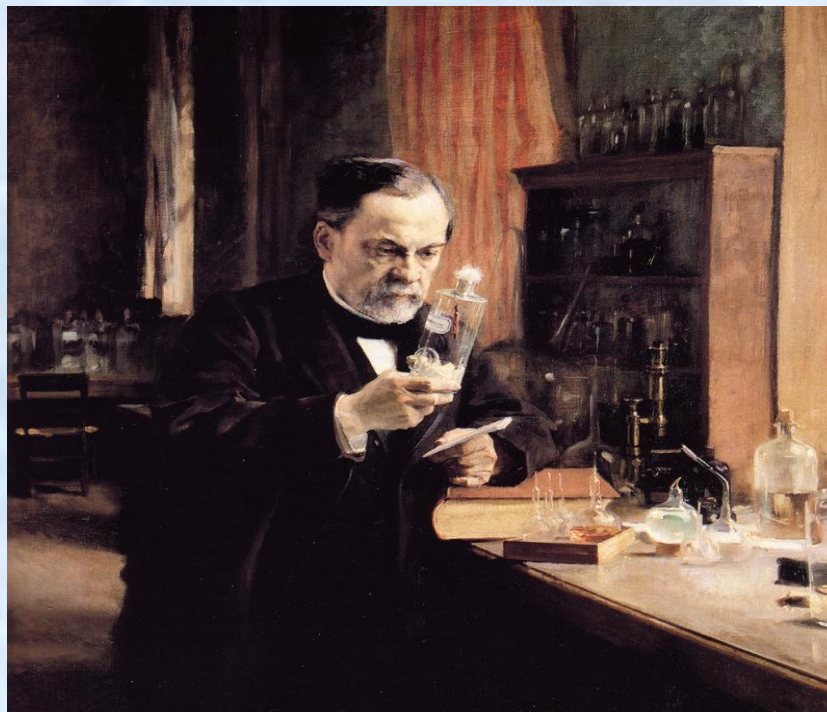
Первая прививка

- Эдвард Дженнер в **1796** году впервые произвел искусственную прививку против натуральной оспы.



Создание иммунитета

- Луи Пастер создал вакцины против сибирской язвы (1881) и против бешенства (1885).



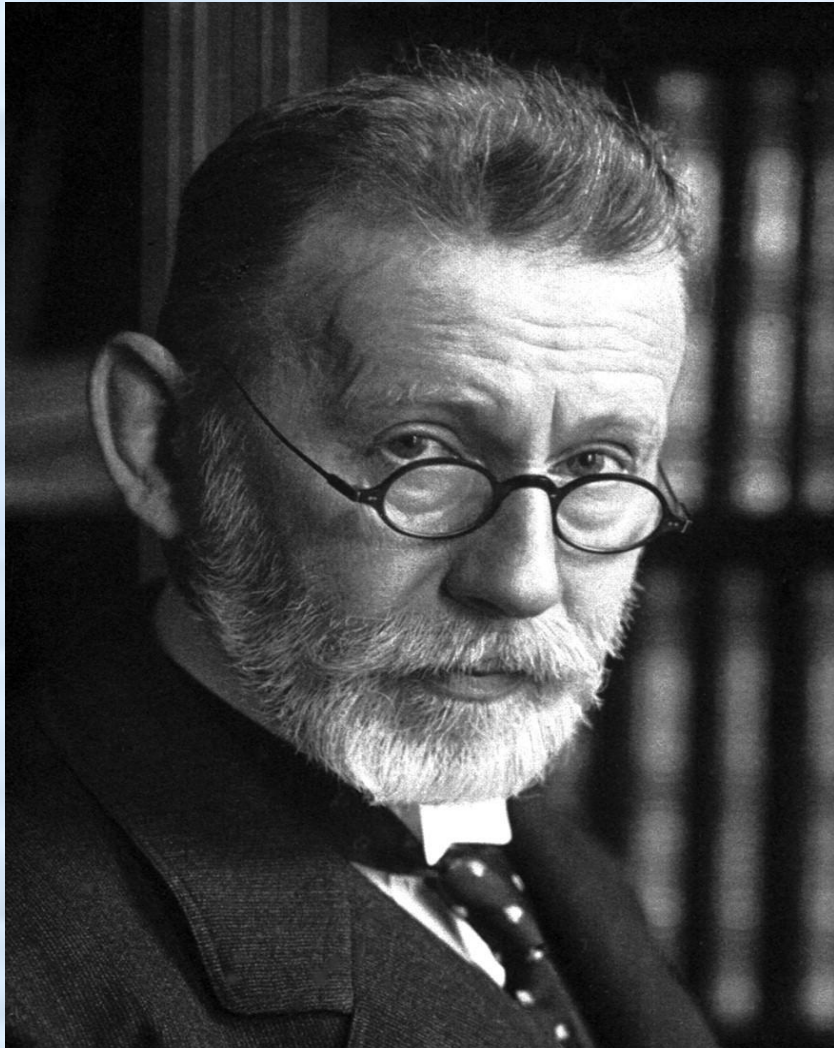
Иммунология



И.И. Мечников

В 1883 году создал
клеточную
теорию иммунитета

Иммунология



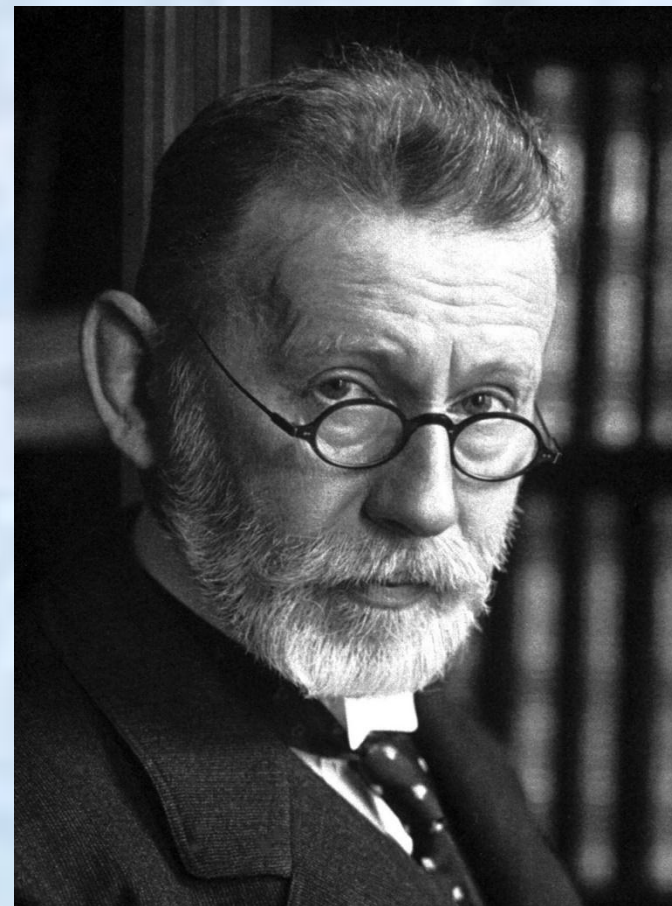
Пауль Эрлих

В **1901** году создал
гуморальную
теорию иммунитета

Нобелевская премия

1908

ГОД



Формы иммунитета

Врожденный

Приобретенный

естественный

**искусственны
й**

активный

**пассивны
й**

активный

**пассивны
й**



Врожденный (или видовой) иммунитет

Это генетически закрепленная невосприимчивость организма к определенным возбудителям болезней или антигенам, например, человек невосприимчив к чуме собак, крупного рогатого скота, болезням птиц.



Естественный приобретенный иммунитет

Активный (или постинфекционный) формируется после перенесенного заболевания, например, после кори, ветряной оспы.



Пассивный (или плацентарный) формируется вследствие передачи антител от матери плоду при внутриутробном развитии или с молоком матери.



Искусственный приобретенный иммунитет

Активный

Создается введением в организм вакцин.

Развивается в течение 1,5-2 месяцев, сохраняется от 1 года до 3-5 -8 лет



Пассивный

Создается введением в организм готовых антител (сывороток).

Развивается в течение 5-10 часов, но сохраняется всего 10-14 дней





Невосприимчивость
человека к
инфекционным
заболеваниям
обусловлена
совместным действием
следующих факторов
защиты:



Неспецифические
врожденные свойства
организма ,
способствующие
уничтожению
различных м/о .

Специфические
развиваются после
соприкосновения
организма с
возбудителями или
токсинами.

Неспецифические факторы защиты организма

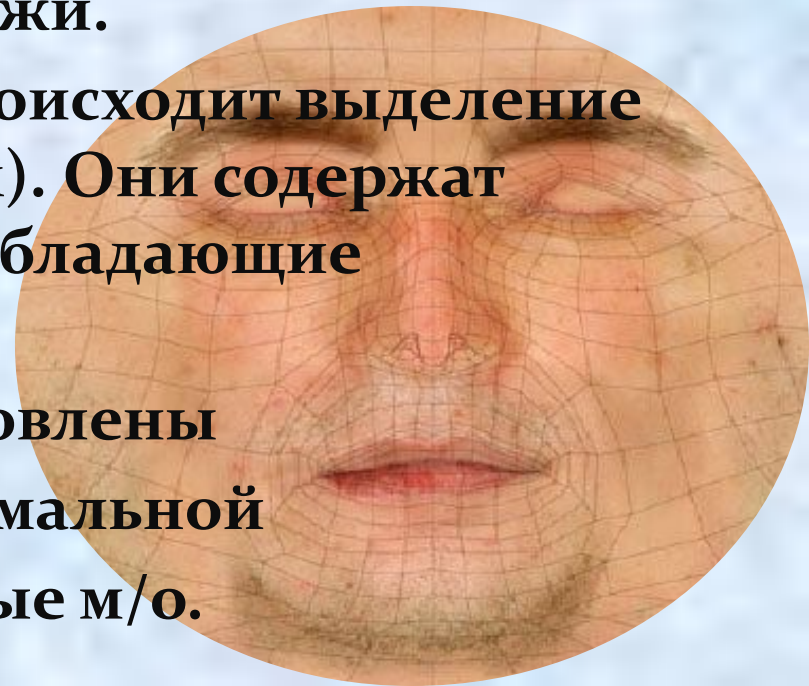
I. Кожа.

Неповрежденная кожа является барьером для проникновения м/о.

Механические факторы: отторжения эпителия и выделения сальных и потовых желез, которые способствуют удалению м/о с кожи.

Химические факторы: также происходит выделение желез кожи (сальных и потовых). Они содержат жирные и молочные кислоты, обладающие бактерицидным действием.

Биологические факторы: обусловлены губительным воздействием нормальной микрофлоры кожи на патогенные м/о.

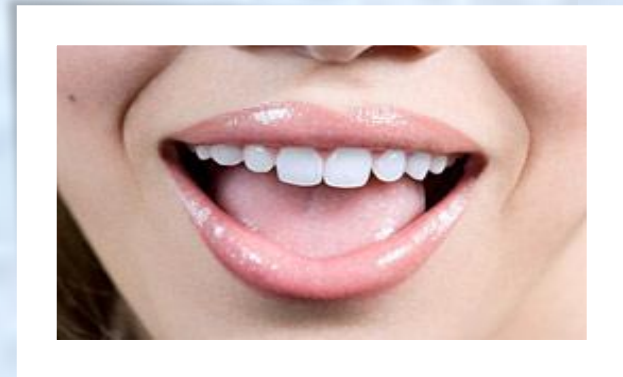


II. Слизистые оболочки

Механические факторы: осуществляются с помощью мерцательного эпителия. Движение ресничек эпителия верхних дыхательных путей постоянно передвигает пленку слизи вместе с различными м/о по направлению к естественным отверстиям (ротовой полости, носовым ходам).

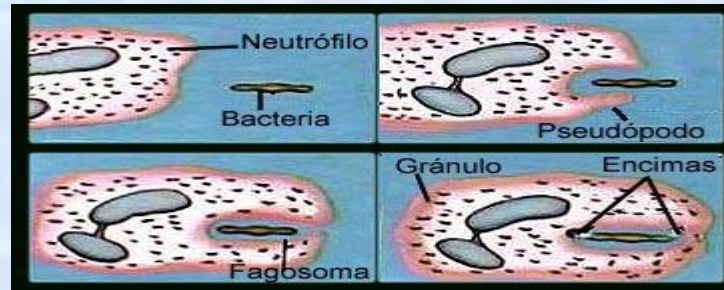
Химические факторы: в слезах, слюне, материнском молоке и других жидкостях организма содержится лизоцим. Он оказывает губительное действие на м/о, также влияет кислая среда желудочного содержимого.

Биологические факторы:
Нормальная микрофлора.



III. Клеточные факторы. Фагоцитоз

-это процесс, с помощью которого происходит уничтожение бактерий, рассасывание мертвых клеток.



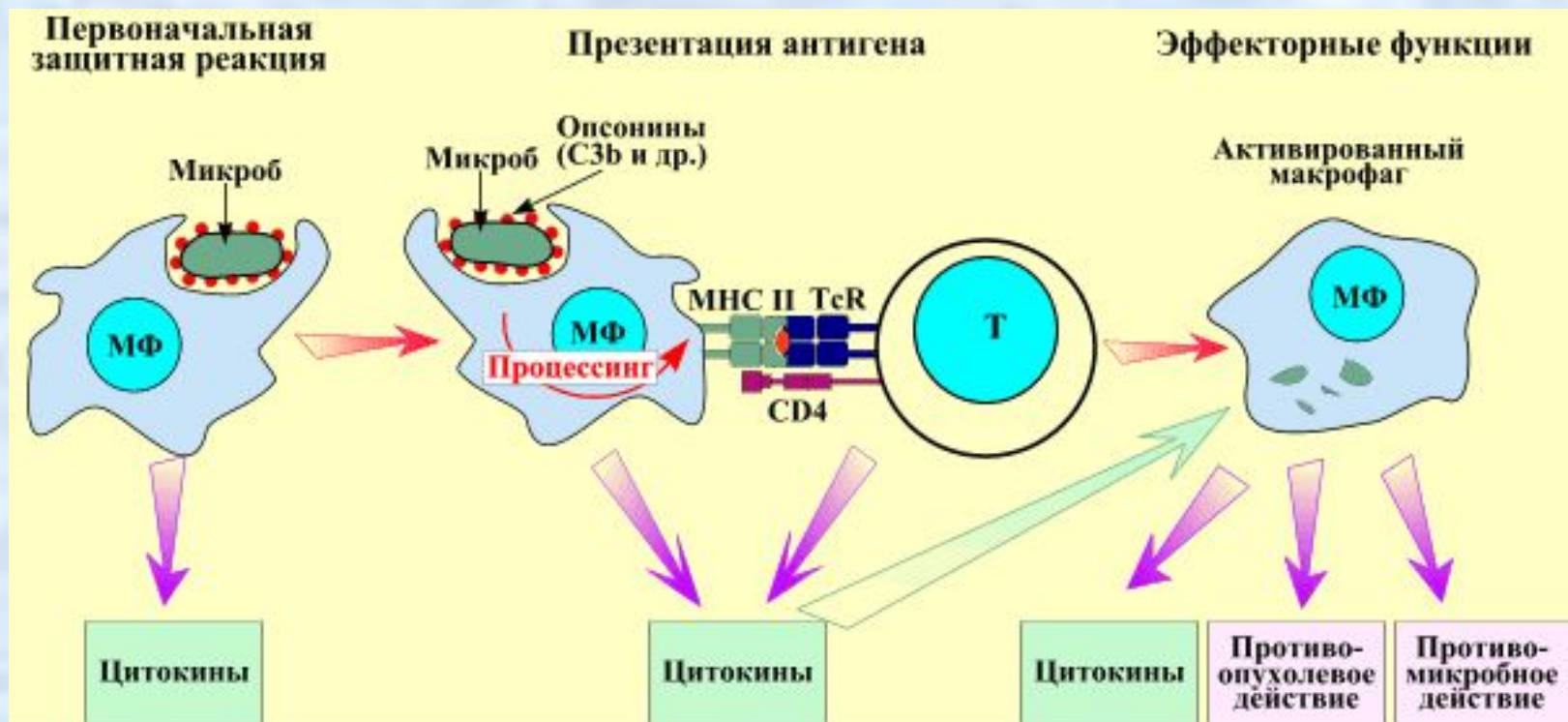
Существуют следующие стадии фагоцитоза:

- ✓ этап I – приближение фагоцита к объекту за счет химического влияния последнего (положительный хемотаксис).
- ✓ этап II – прилипание м/о к фагоцитам.
- ✓ этап III – поглощение м/о фагоцитом, образование фagosомы.
- ✓ этап IV – образование фаголизосомы, гибель и переваривание возбудителя.

Виды фагоцитоза

Завершенный

Незавершенный



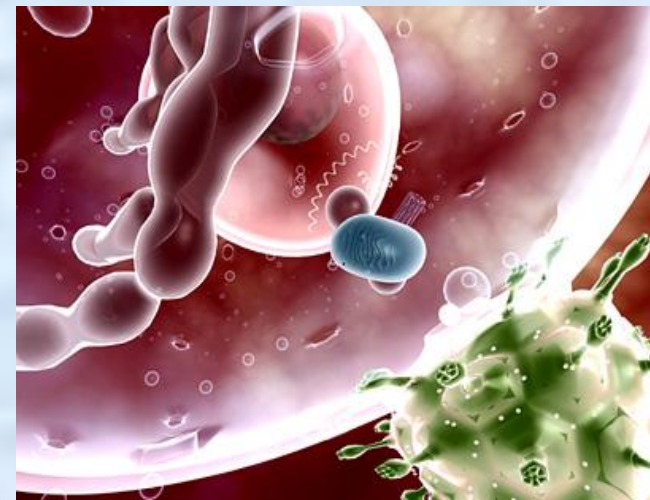
IV. Гуморальные факторы

❖ Комплемент – система белков крови, обладающая способностью лизировать м/о и другие чужеродные клетки. В организме человека представлена интерферонами:

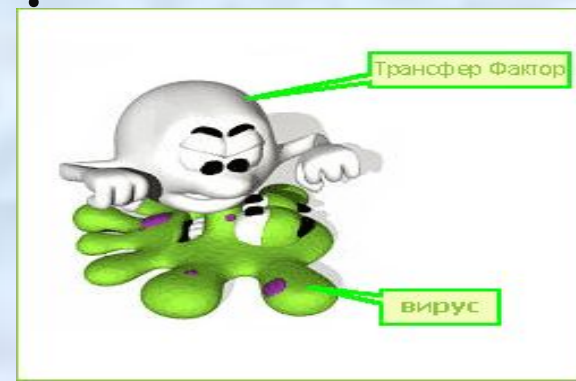
* α -интерферон (лейкоцитарный) вырабатывается лейкоцитами;

* β – интерферон (фибробластный) вырабатывается клетками соединительной ткани;

* γ - интерферон (иммунный) вырабатывается Т-лимфоцитами.



- ❖ **Пропердин** – группа компонентов нормальной сыворотки крови, активирующая комплемент в присутствии ионов магния.
- ❖ **В-лизины** – термостабильные вещества сыворотки крови человека, обладающие антимикробным действием, в основном по отношению к Гр+ бактериям.
- ❖ **Х-лизины** – термостабильные вещества, выделенные из крови больных с высокой температурой. Лизируют бактерии Гр-.



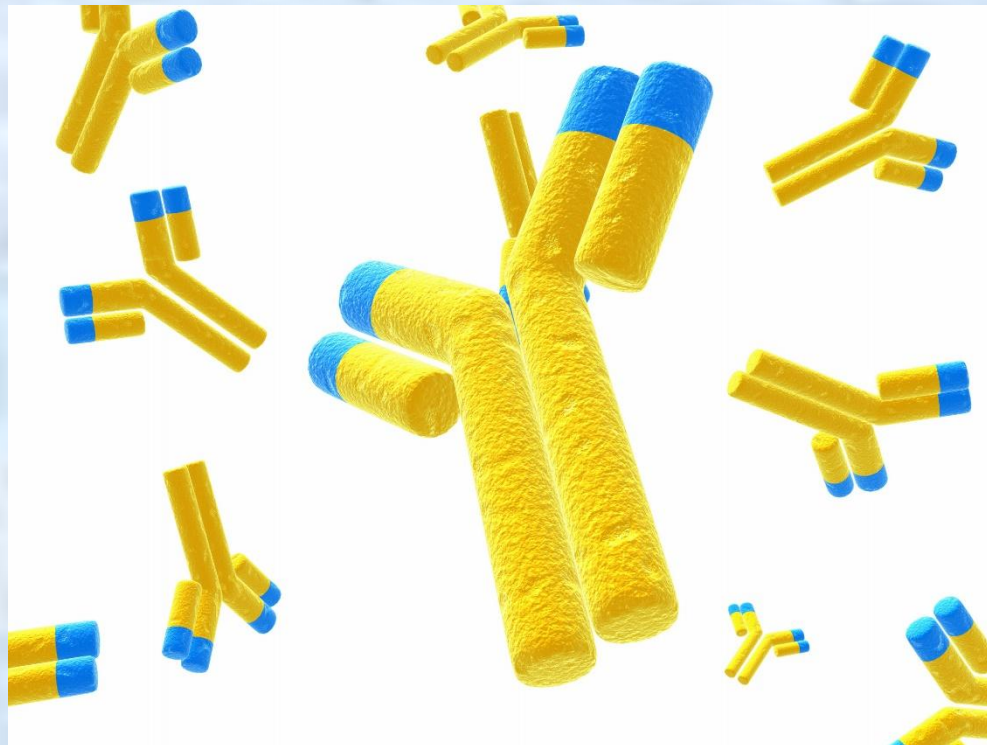
- ❖ Эритрин – выделен из эритроцитов животных. Оказывает бактериостатическое действие на возбудителей дифтерии и другие м/о.
- ❖ Лейкины – бактерицидные вещества, выделенные из лейкоцитов.



- ❖ Плакины – сходные с лейкоинами вещества, выделенные из тромбоцитов.
- ❖ Лизоцим – фермент, разрушающий оболочку микробных клеток. Он содержится в слюне, слезах, крови.

Специфические факторы защиты организма

Это защитные белки крови **антитела** или иммуноглобулины (Ig), образующиеся в ответ на попадание в организм антигенов.



Специфические факторы защиты организма

Антигены - генетически чужеродные для организма агенты (м/о, белки, нуклеопротеиды, полисахариды и др.) на введение которых организм отвечает развитием специфических защитных белков (антител).

Антигены обладают двумя свойствами

Иммуногенность

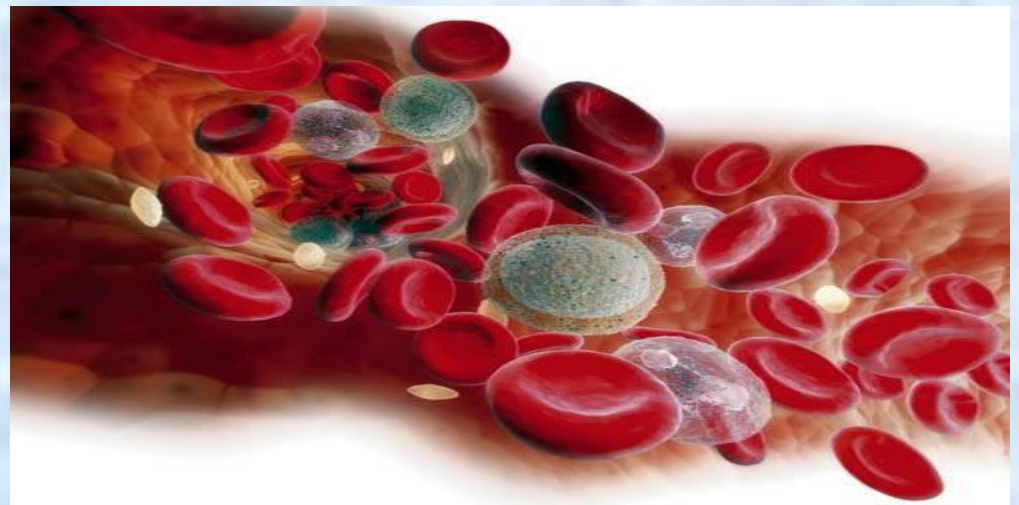
это способность вызывать образование антител и иммунных лимфоцитов

Специфичность

это способность вступать с антителами и иммунными лимфоцитами в специфическое взаимодействие (нейтрализация, агглютинация, лизис)

❖ Если антигены обладают двумя этими свойствами, то они называются полноценные.

❖ Если антигены не обладают иммуногенностью, но вступают в специфические взаимодействия с готовыми антителами – неполноценные (гаптены)

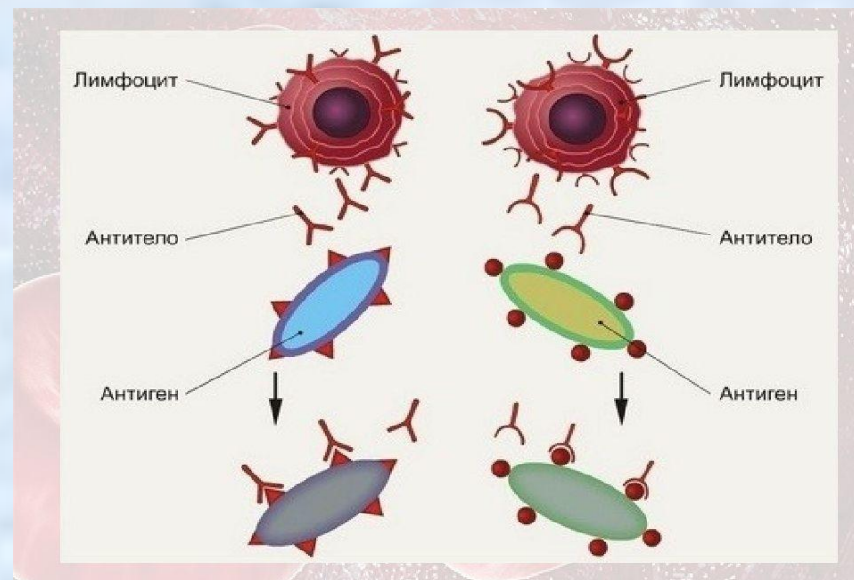


Классификация антигенов

В основу классификации положено несколько критериев:

I. Механизм действия:

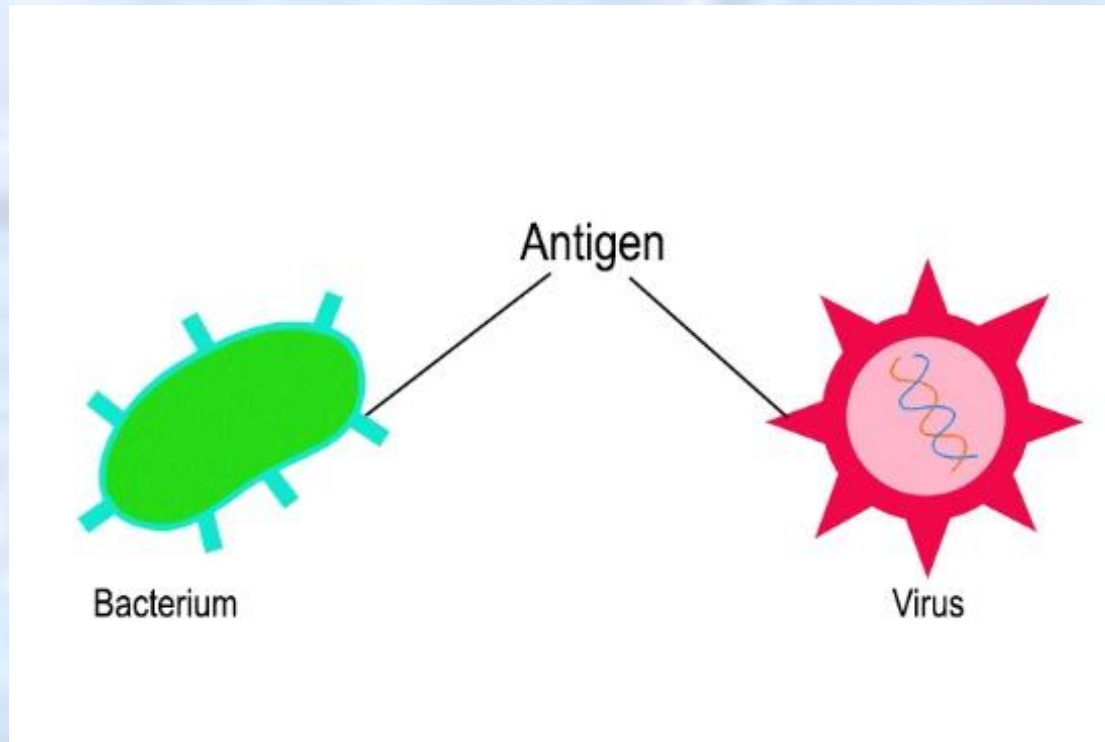
1. Полноценные антигены (АГ) – обладают двумя свойствами – иммуногенностью и специфичностью
2. Неполноценные или гаптены - не обладают иммуногенностью, но вступают в специфические взаимодействия с готовыми антителами



Классификация антигенов

II. Биохимическая структура:

1. Белки и белоксодержащие АГ – например. Возбудители болезней человека.
2. Небелковые соединения – это липиды, полисахариды, соединения брома, йода и другие.



Классификация антигенов

III. Пути проникновения:

1. Экзогенные – попадают из внешней среды
2. Эндогенные – находятся в организме

1. Экзогенные

Делятся на две группы:

- а) инфекционно-паразитарного происхождения – это возбудители болезней человека (бактерии, вирусы) и паразиты человека (простейшие, гельминты и другие).
- б) неинфекционного происхождения – это АГ пыли, пыльцы растений, шерсти животных и другие.

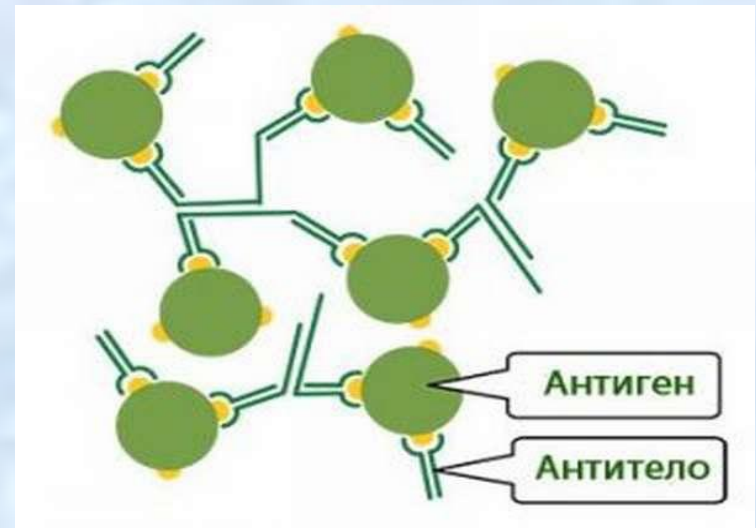
Классификация антигенов

III. Пути проникновения:

2. Эндогенные

Делятся на две группы:

- а) инфекционно-паразитарного происхождения – это микробы, находящиеся в ротовой полости, слизистых дыхательных путей, кишечника и другие
- б) неинфекционного происхождения – это АГ, полученные в результате мутаций, например раковые клетки.



Антигены бактерий

В структуре бактериальной клетки несколько АГ:

1. **О – антиген (соматический АГ)** – связан с клеточной стенкой бактерий. Это липополисахариднопротеиновый комплекс. Термостабилен, не разрушается при кипячении.
2. **К – антиген (капсульный АГ)** – расположен на поверхности клеточной стенки, есть у бактерий, образующих капсулу. Это полисахарид.
3. **Н – антиген (жгутиковый АГ)** - расположен в жгутиках. Это белок флагеллин. Разрушается при нагревании.

АНТИГЕНЫ БАКТЕРИЙ (схема расположения)

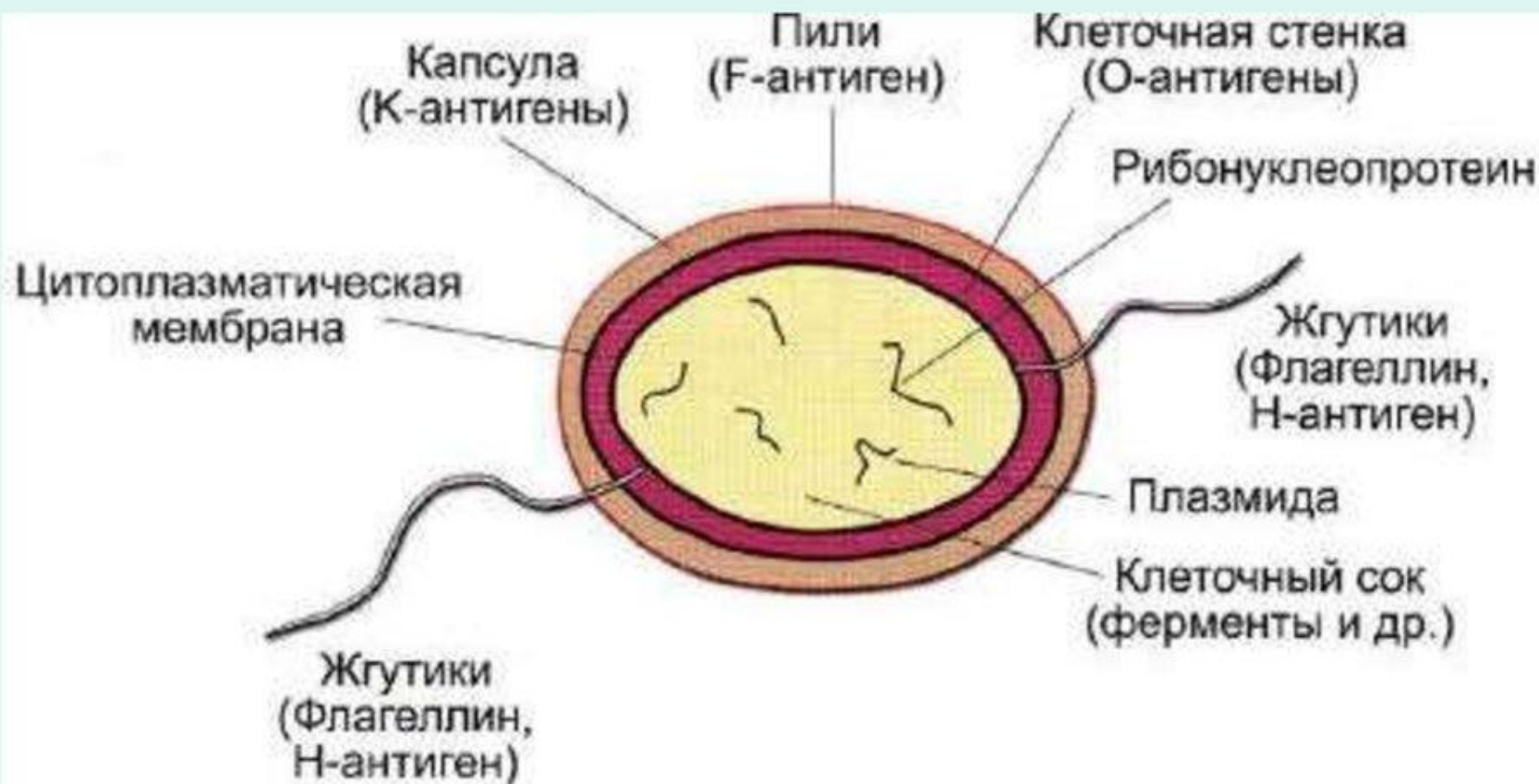


Рис. 7.4. Схема структуры бактерии и локализации ее наиболее значимых антигенов

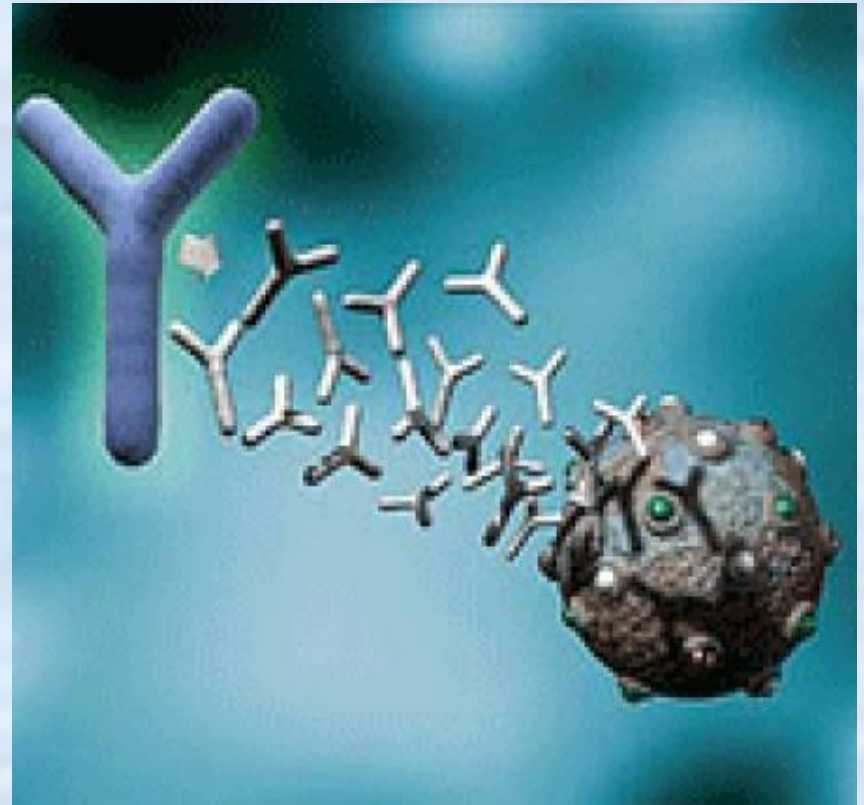
Антитела -

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
- ❖ глобулины.

Антитела - это глобулины, измененные под воздействием антигена и называются иммуноглобулины (Ig).



Иммуноглобулины разделяют на пять классов:

1. Иммуноглобулины G (Ig G)

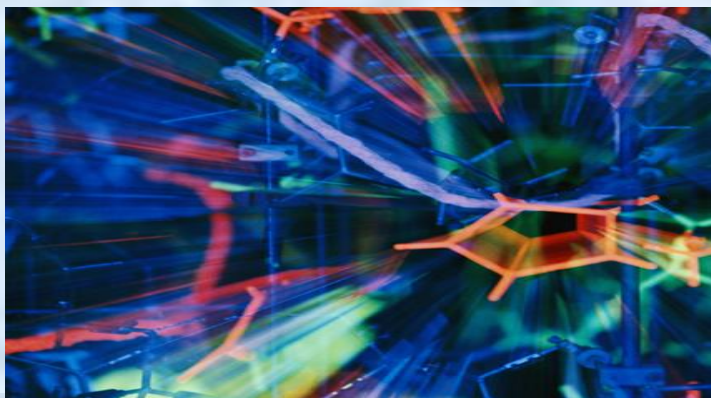
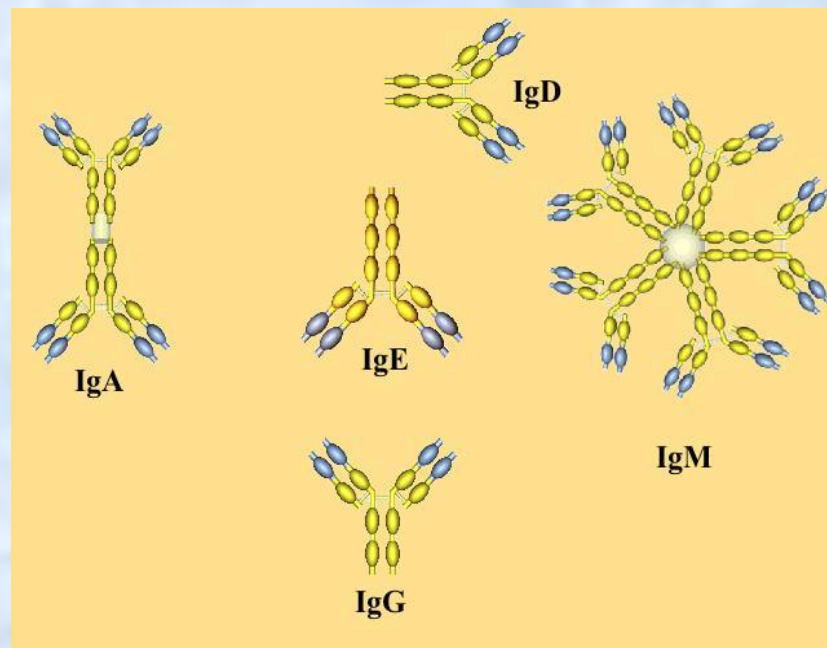
составляют 75% всех Ig, обеспечивают пассивный иммунитет плода, активно связывают АГ бактерий, вирусов, экзотоксины.

2. Иммуноглобулины M (Ig M)

Первыми появляются после иммунизации или заражения. Активизируют фагоцитоз.

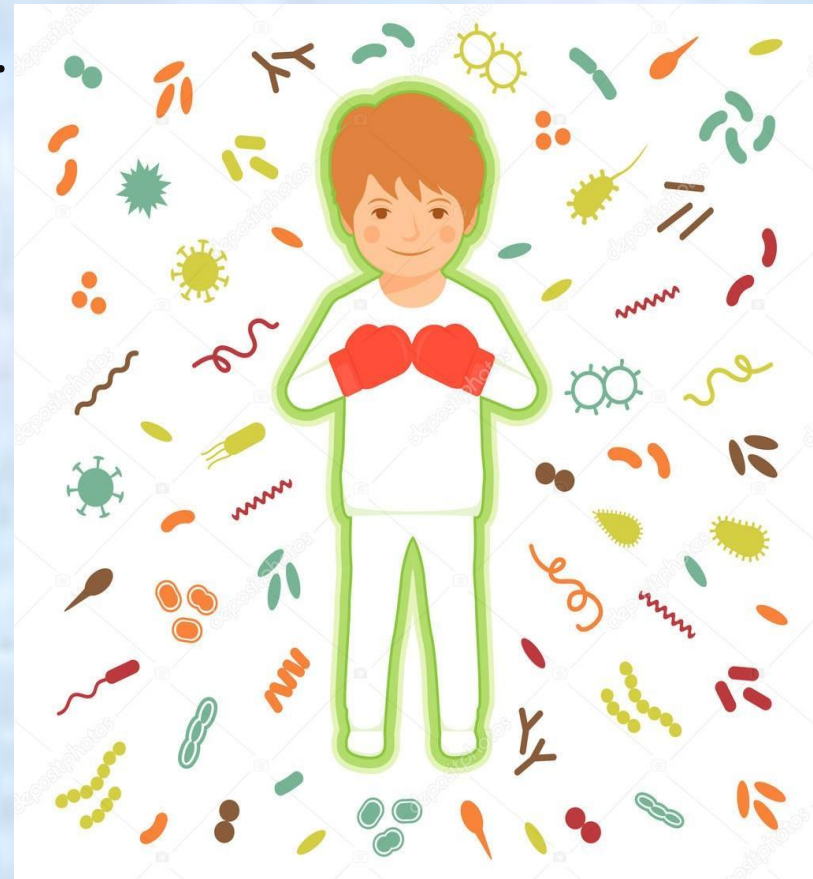
3. Иммуноглобулины A (Ig A)

Играют роль в защите слизистых оболочек дыхательного и пищеварительного трактов от м/о.



Антитела

4. **Иммуноглобулины E (Ig E) – реагины.** Несут ответственность за аллергические реакции. Играют роль в развитии местного иммунитета.
5. **Иммуноглобулины D (Ig D) –** появляются при заболевании кожи и щитовидной железы. Изучены недостаточно.

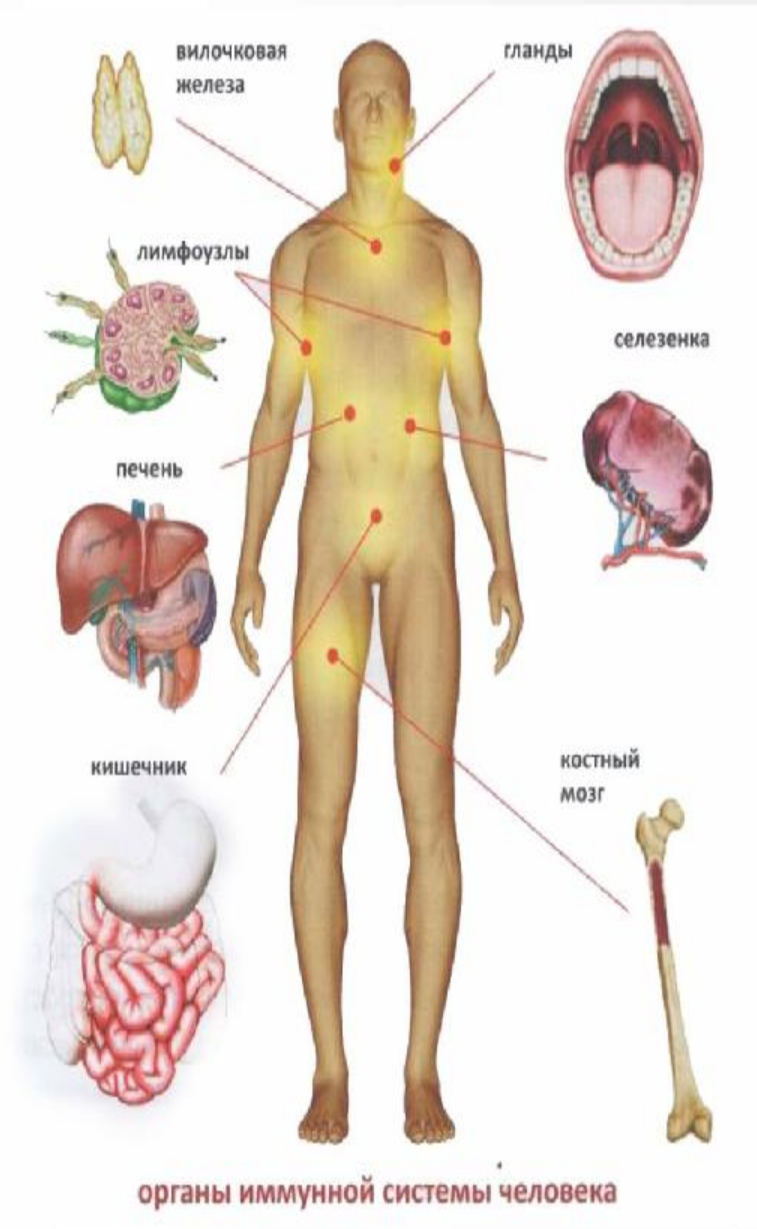


Строение иммунной системы

Главным органом иммунной системы является лимфоидная система.

Принцип действия иммунной системы основан на распознавании «свой – чужой.»

Иммунная система



Иммунная система

Центральные
органы

Периферические
органы



Центральные органы иммунной системы

Костный мозг

Тимус
(вилочковая
или зубная
железа)

**Сумка
Фабрициуса у
птиц**



Центральные органы иммунной системы

Костный мозг

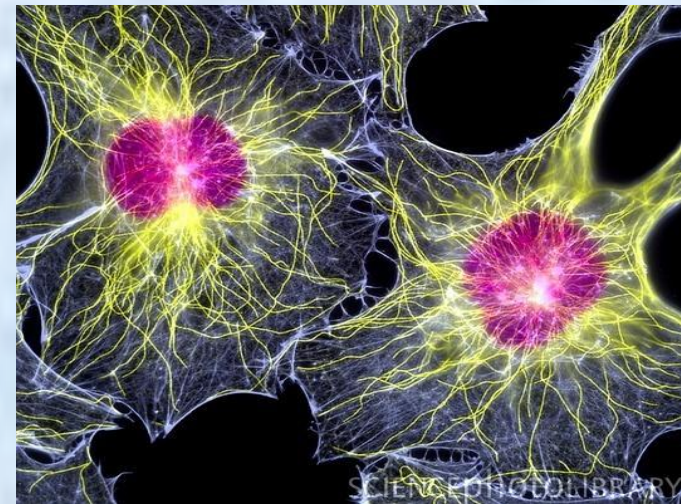


содержит **стволовые клетки**, которые являются родоначальницами всех форменных элементов крови. Здесь образуются предшественники:

В – лимфоцитов

Т – лимфоцитов

Фагоцитов



Центральные органы иммунной системы

Тимус

(вилочковая или зобная железа).

Располагается за грудиной.

В тимусе происходит созревание

T – лимфоциты

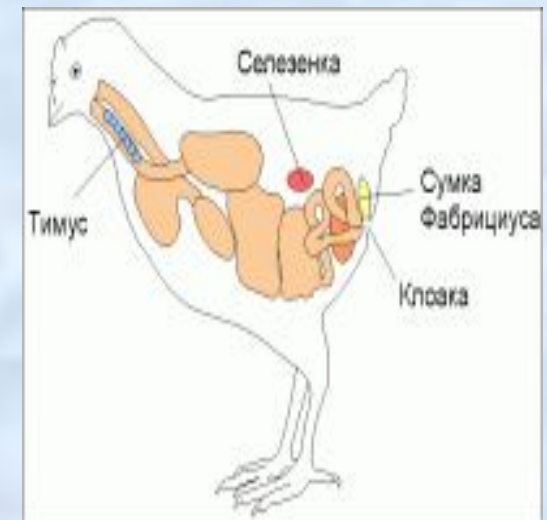


Центральные органы иммунной системы

У птиц к центральным органам иммунной системы относится

сумка Фабрициуса (bursa Fabricii),
локализованная в области клоаки.

В этом органе созревают и размножаются В-лимфоциты.



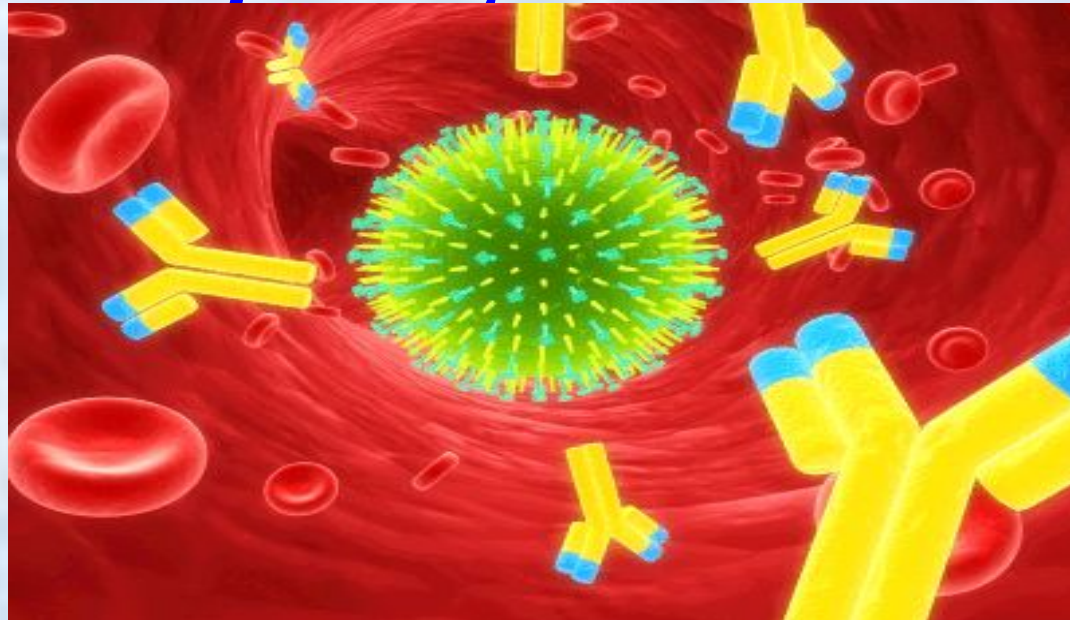
Периферические органы иммунной системы





Функция ПИС:

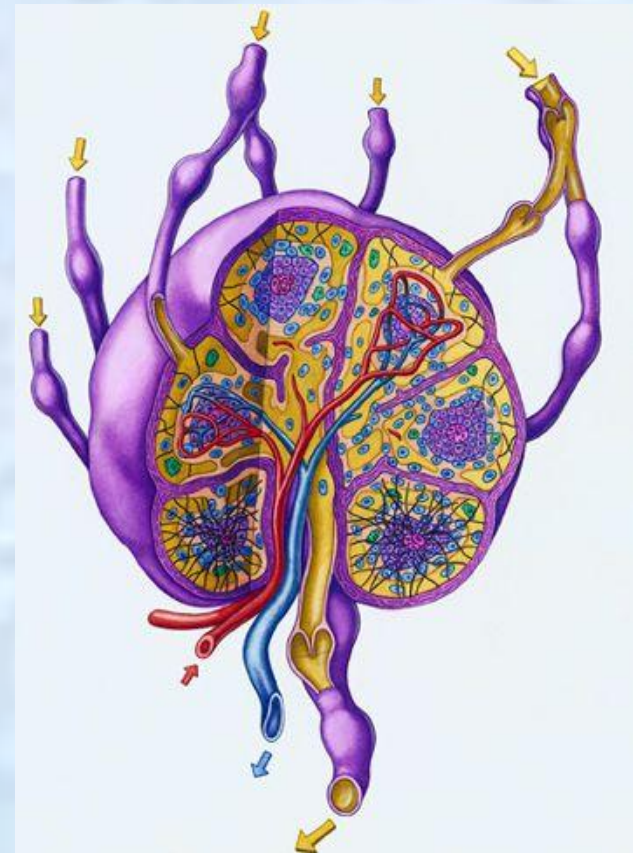
*в органах периферической
иммунной системы проходят
иммунные реакции*



Периферические органы иммунной системы

Лимфатические узлы

функция: фильтруют
лимфу, задерживают
антигены .



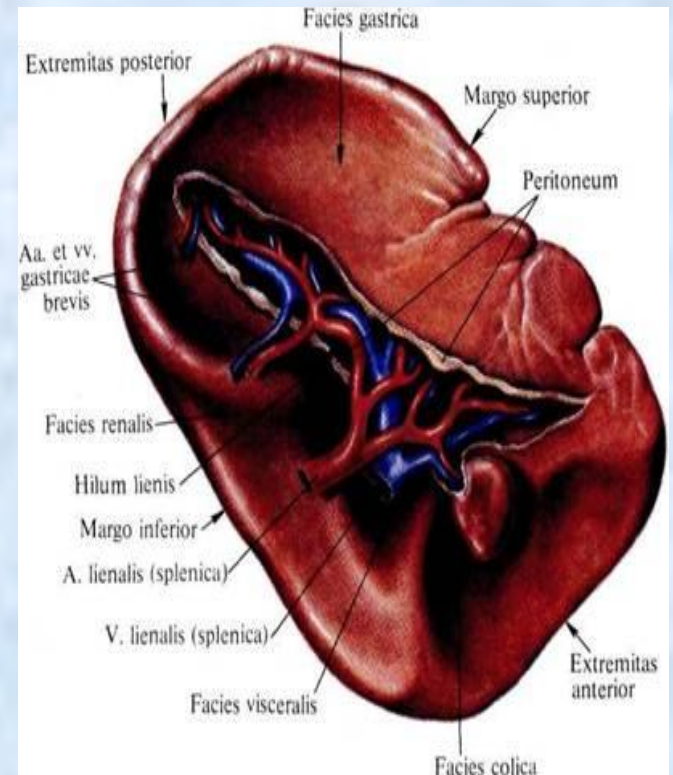


Периферические органы иммунной системы

Селезенка

Функция: фильтрует кровь,
задерживает
антигены, оказавшиеся
в кровотоке и это

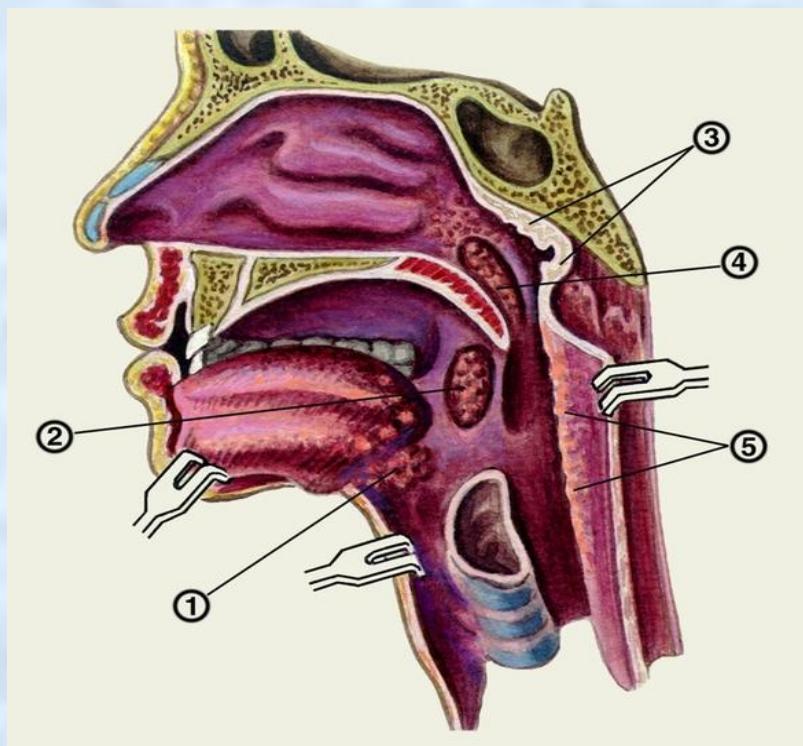
«кладбище
эритроцитов»



Периферические органы иммунной системы



Миндалины глоточного кольца. Функции: продуцируют лимфоциты, защитная.

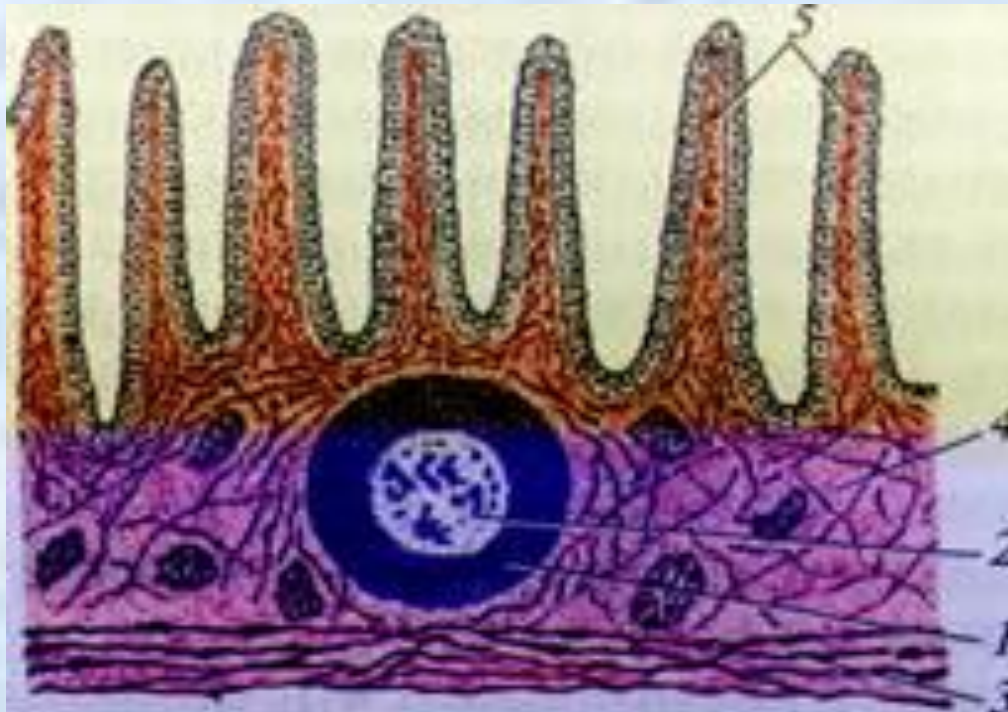


1. Язычная
2. Небная
3. Глоточная
4. Трубная
5. Лимфатические фолликулы

Периферические органы иммунной системы

Пейеровы бляшки кишечника (аналог сумки Фабрициуса у птиц)

Функция: Созревание В-лимфоцитов



Периферические органы иммунной системы

Кровь



Функции:

Транспортная Защитная Гомеостатическая



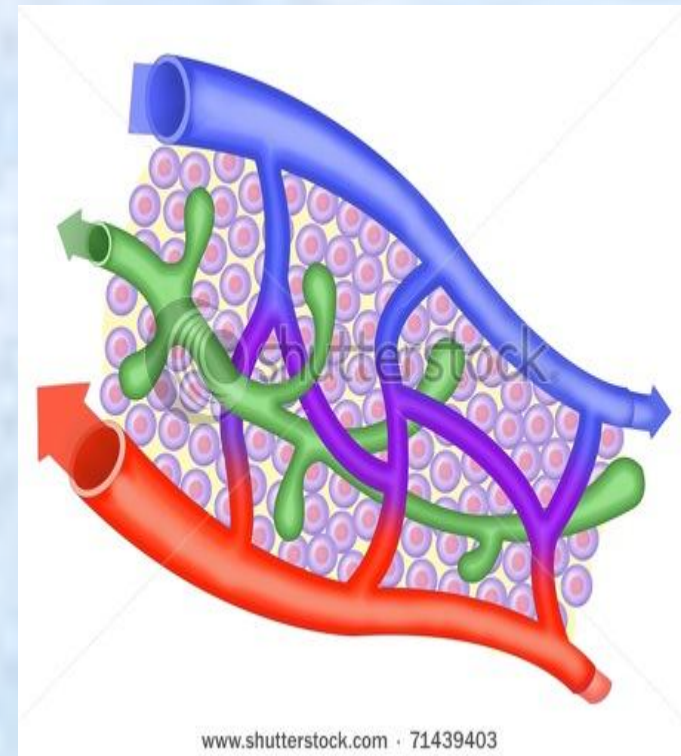
Периферические органы иммунной системы



Лимфа

Функции:

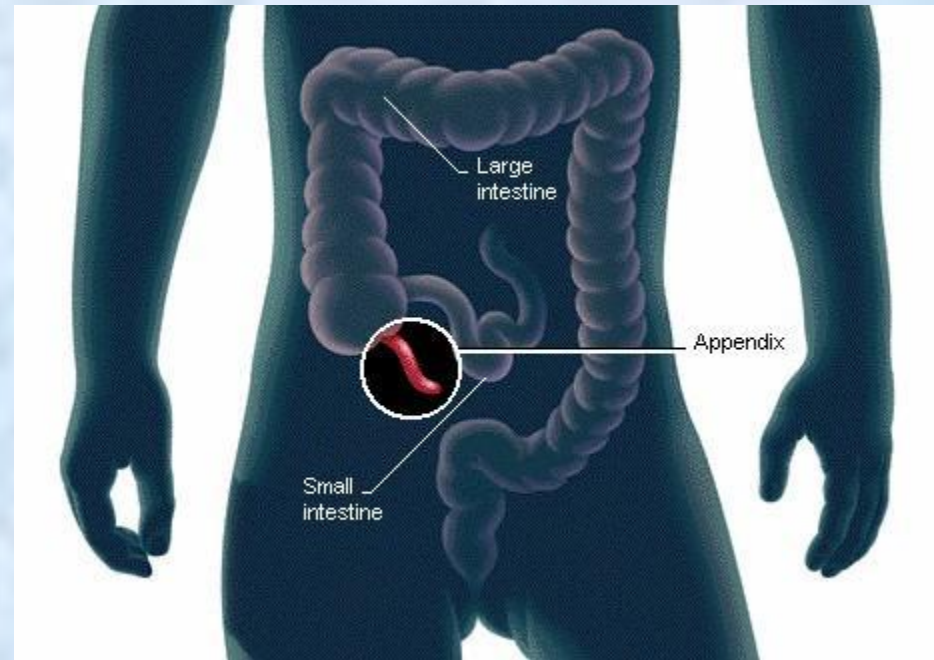
1. **Снабжает клетки и ткани питательными веществами.**
2. **Удаляет продукты обмена.**



Периферические органы иммунной системы

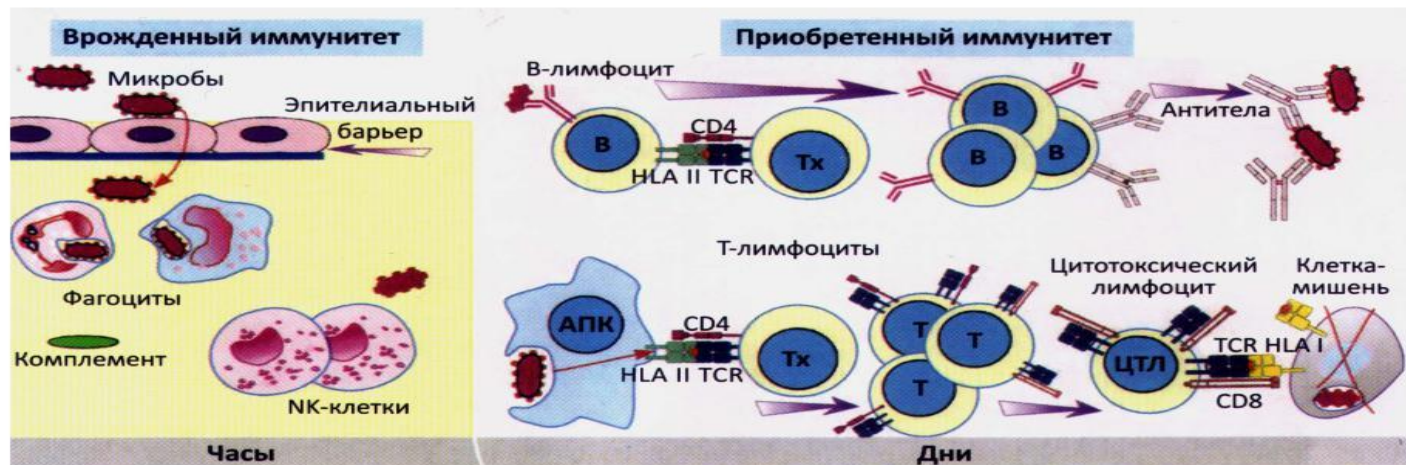
Аппендикс

Функция: служит местом возникновения бактерий, необходимых для нормальной работы кишечника



Иммунный ответ

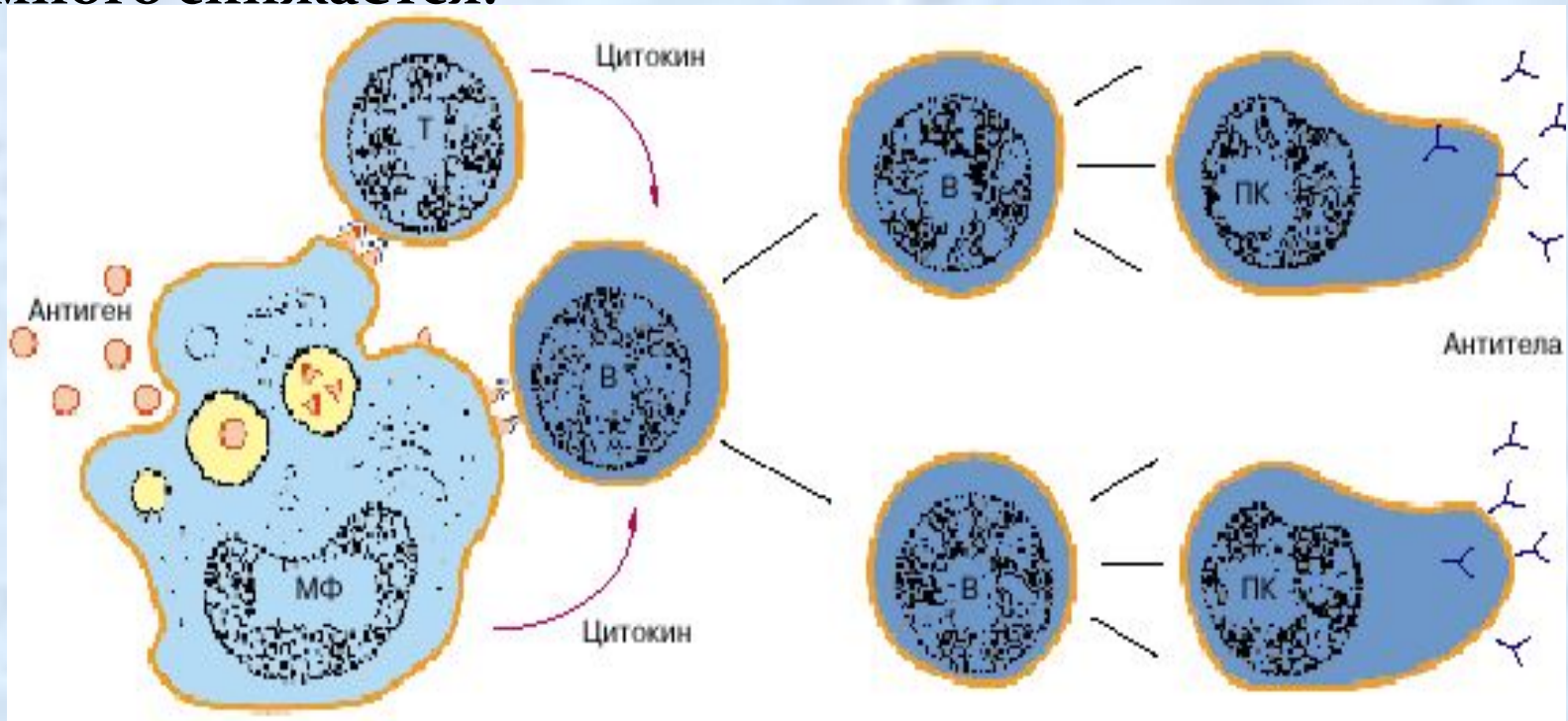
- Различают первичный и вторичный иммунный ответ.



Первичный клеточный иммунный ответ

Первичный иммунитет ответ наблюдается при первичном введении антигена. Состоит из двух фаз:

1. Индуктивная - происходит распознавание и обработка антигена, передача антигенной информации лимфоцитам, длится 24 часа.
2. Продуктивная – характеризуется появлением антител, на 5-15 сутки количество АТ в крови максимальное, затем немного снижается.

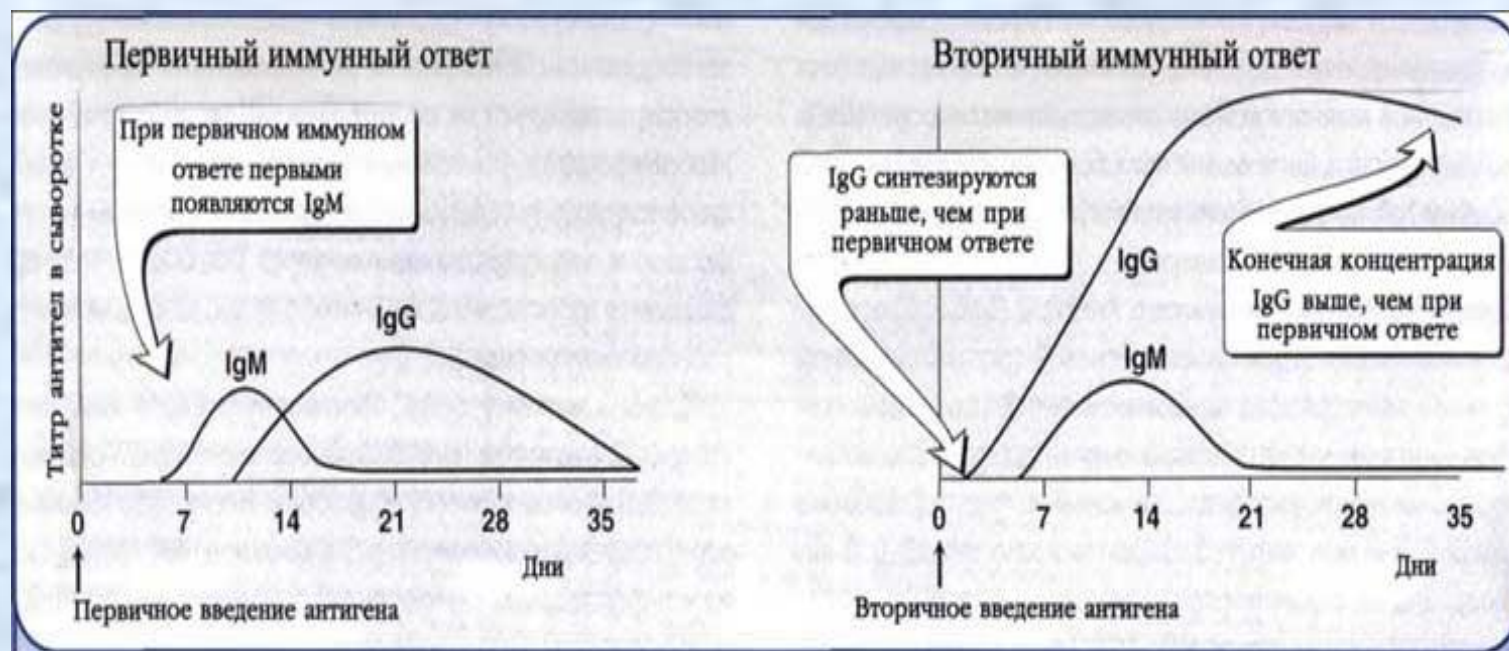


Вторичный иммунный ответ

возникает при повторном введении этого антигена, также состоит из двух фаз:

1. Индуктивная фаза - сокращается до 5-6ч.
2. Продуктивная фаза - антитела образуются в более высоких концентрациях и циркулируют в организме длительное время.

Вторичный иммунный ответ происходит быстрее благодаря **иммунологической памяти**.



Клеточный иммунный ответ



Происходит следующим образом:

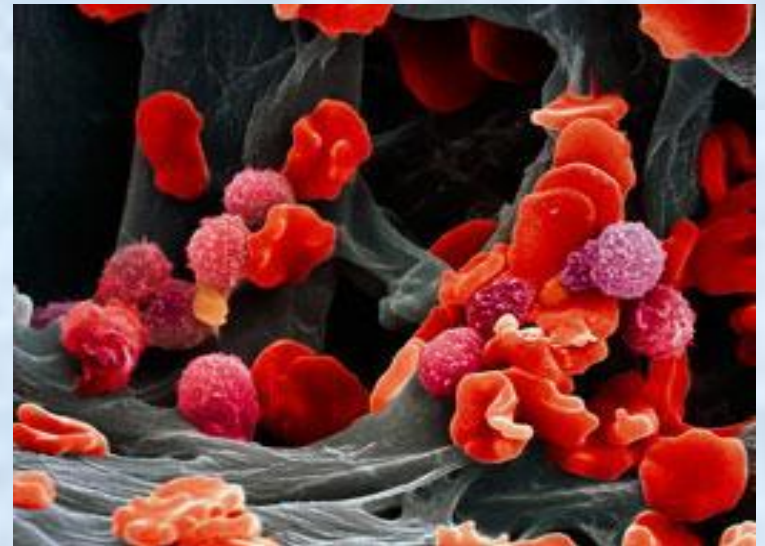
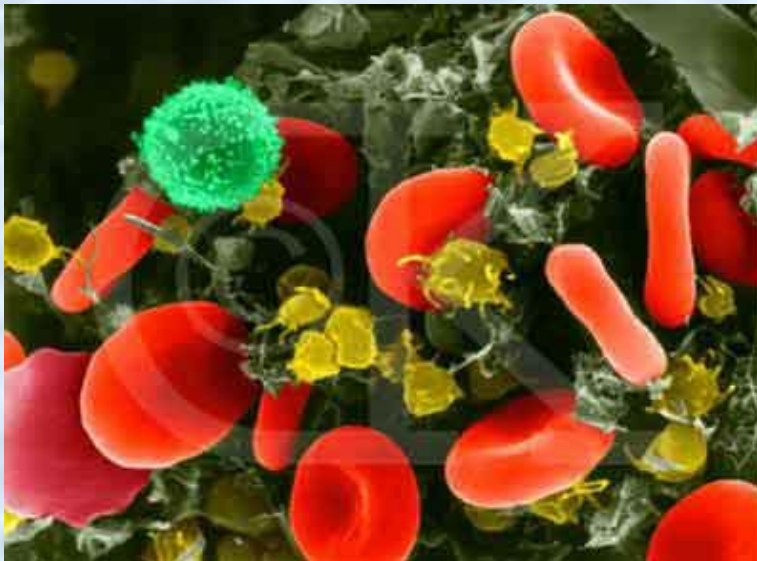
Чужеродный антиген, проникнув в организм, прежде всего фагоцитируется макрофагами. Макрофаги, перерабатывая и концентрируя антиген на своей поверхности, передают информацию о нем Т-лимфоцитам, которые начинают делиться, «созревают» и выделяют гуморальный фактор, включающий в антителопродукцию В-лимфоциты. Последние также «созревают», развиваются в плазматические клетки, которые и синтезируют антитела заданной специфичности: Ig G, Ig M, Ig A.

Клеточные механизмы иммунного ответа

(Клеточный иммунный ответ)

- Главными клетками иммунной системы являются Т- и В лимфоциты.

Лимфоциты – это единственные клетки организма, способные специфически распознавать собственные и чужеродные антигены и взаимодействовать с конкретным антигеном.

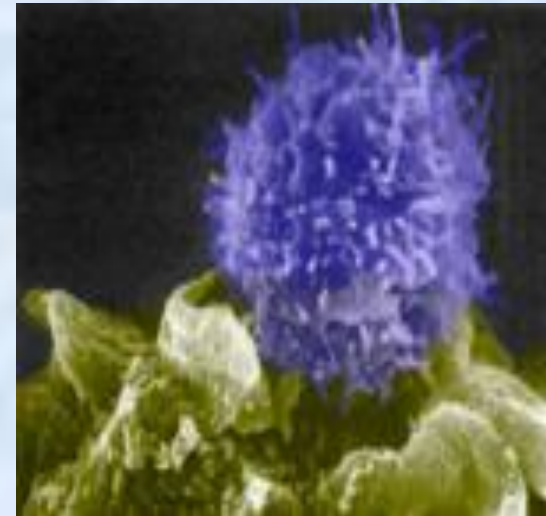




T - лимфоциты

(«тимусзависимые») – образуются в костном мозге, созревают в тимусе. Делятся на несколько субпопуляций:

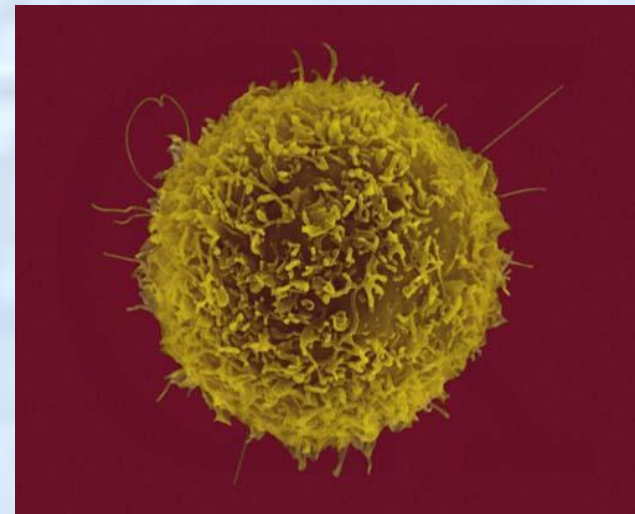
- 1. T - хелперы (помощники)**
- 2. T – киллеры (убийцы)**
- 3. T – супрессоры (угнетатели)**
- 4. T – эффекторы**



T – хелперы (помощники)

Функция:

Включают B – лимфоциты в образование клона зрелых антителообразующих – плазматических клеток.



Т – киллеры (убийцы)

Функция:

*лизируют чужеродные клетки,
возбудителей инфекционных
заболеваний, опухолевые
клетки.*

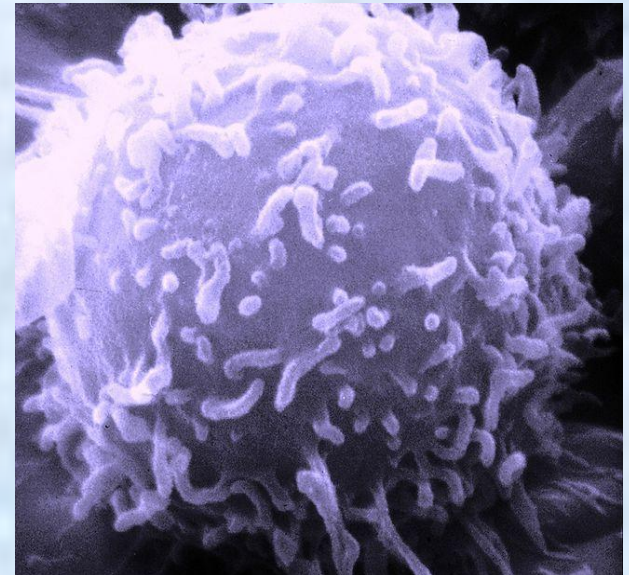


Т – супрессоры (угнетатели)

Функция:

Блокируют чрезмерные реакции

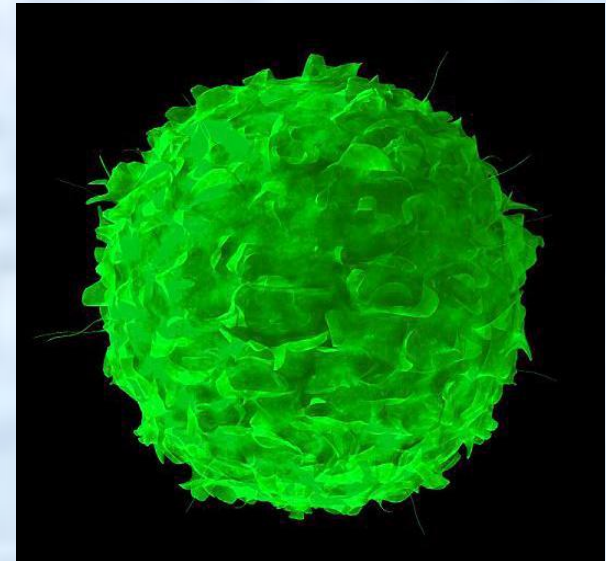
В - лимфоцитов



Т - эфффекторы

Функция:

**Осуществляют реакции клеточного иммунитета,
отторжение трансплантата,
гиперчувствительности
замедленного типа (ГЗТ).**





В - лимфоциты

- 1. («бурсазависимые») – образуются в костном мозге, созревают в пейеровых бляшках кишечника,**
- 2. Функция: отвечают за синтез иммуноглобулинов (антител)**

