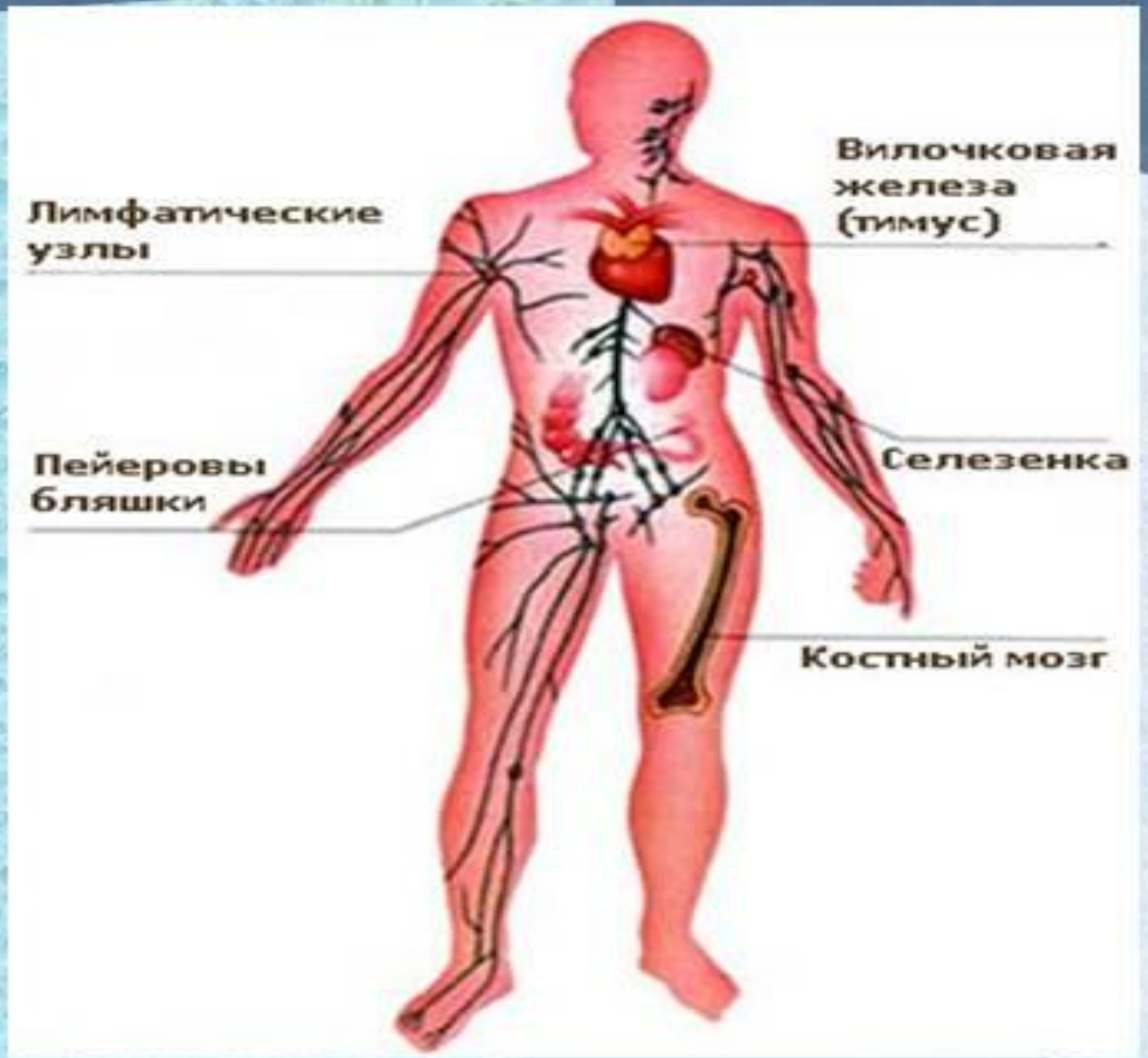
Иммунная система.



Бог предусмотрел систему занимающуюся защитой нашего организма от всего чужеродного и болезнетворного. Если эта система перестает функционировать (СПИД) или нарушается ее деятельность по каким-либо

Иммунитет – это способность противостоять всему чужеродному (микробы, чужеродные клетки трансплантата, раковые клетки), угрожающему здоровью и жизни организма.

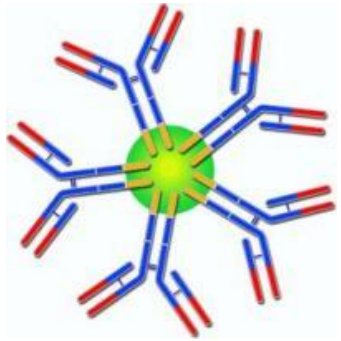
Виды иммунитета:

.Врожденный

.Приобретенный

- природный
  1. активный
  2. пассивный
- искусственный
  1. активный
  2. пассивный

Врожденный иммунитет



•Передается от матери ребенку еще внутриутробно.

•В кровь плода проникают иммуноглобулины матери, которые защищают его.

- Врожденный иммунитет есть у человека с самого рождения. Это иммунитет к заболеваниям, которые характерны только для одного вида организмов. Например, человек имеет врожденный иммунитет к собачьей чуме и никогда ею не заболеет. А собака никогда не заболеет корью или холерой, потому что у нее есть врожденный иммунитет к этим заболеваниям. Врожденный иммунитет есть у каждого человека, он передается от родителей, т.е. закреплен генетически. Поэтому его часто называют еще и наследственным иммунитетом. Антитела, которые составляют основу начальных защитных сил человека, когда он рождается, передаются от матери.

- Кровоток ребенка, находящегося в утробе матери, тесно связан с ее кровеносной системой за счет плацентарного барьера. За счет этого барьера ребенок с кровью получает от матери факторы иммунной системы. Они защищают ребенка. Поэтому, когда ребенок рождается, он уже имеет некоторый иммунитет. Как только малыш начинает питаться материнским молоком (причем молоком именно биологической матери), поступление этих веществ в организм продолжается. В желудке они не разрушаются, потому что желудочный сок младенца низкой кислотности. Далее эти вещества иммунной системы поступают в кишечник, из которого всасываются в кровь, а затем разносятся кровью по всему организму. Именно этот механизм и обеспечивает врожденный иммунитет.

Приобретенный иммунитет – приобретается на протяжении жизни.

1) Природный – приобретается в процессе жизнедеятельности.

а. Активный: перенеся заболевание, организм вырабатывает на его возбудителя антитела, готовые для борьбы при следующей встрече с этим возбудителем.

б. Пассивный: ребенок получает от матери (через плаценту или молоко) уже готовые антитела. Это временный иммунитет.

2) Искуственный – умышленное введение в организм человека потенциально болезнетворных агентов.

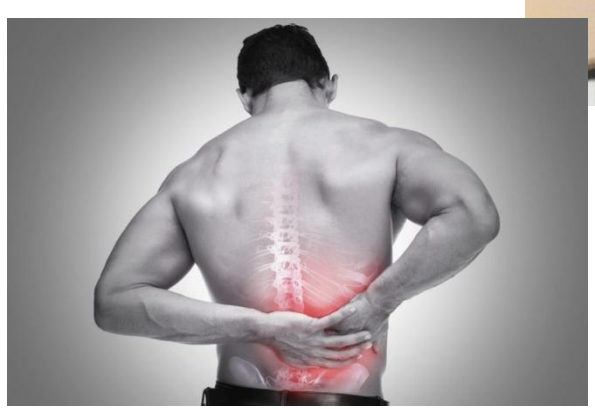
а. Активный: введение в виде вакцин ослабленных возбудителей заболевания или частиц его клетки.

б. Пассивный: введение готовых антител, взятых от переболевшего этим заболеванием человека. (Дифтерия, столбняк, бешенство и т.д.)

Воспаление – действия организма, направленные на предотвращение распространения инфекции.

Признаки воспаления:

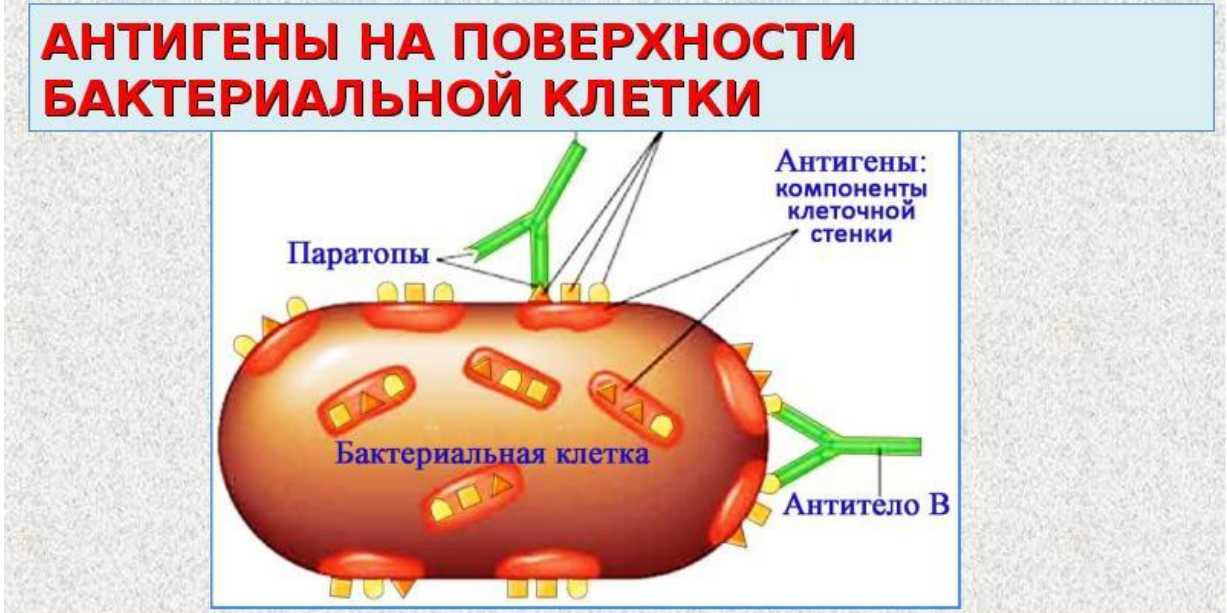
1. местное повышение температуры,
2. местное покраснение,
3. местный отек,
4. болезненность воспаленного участка.

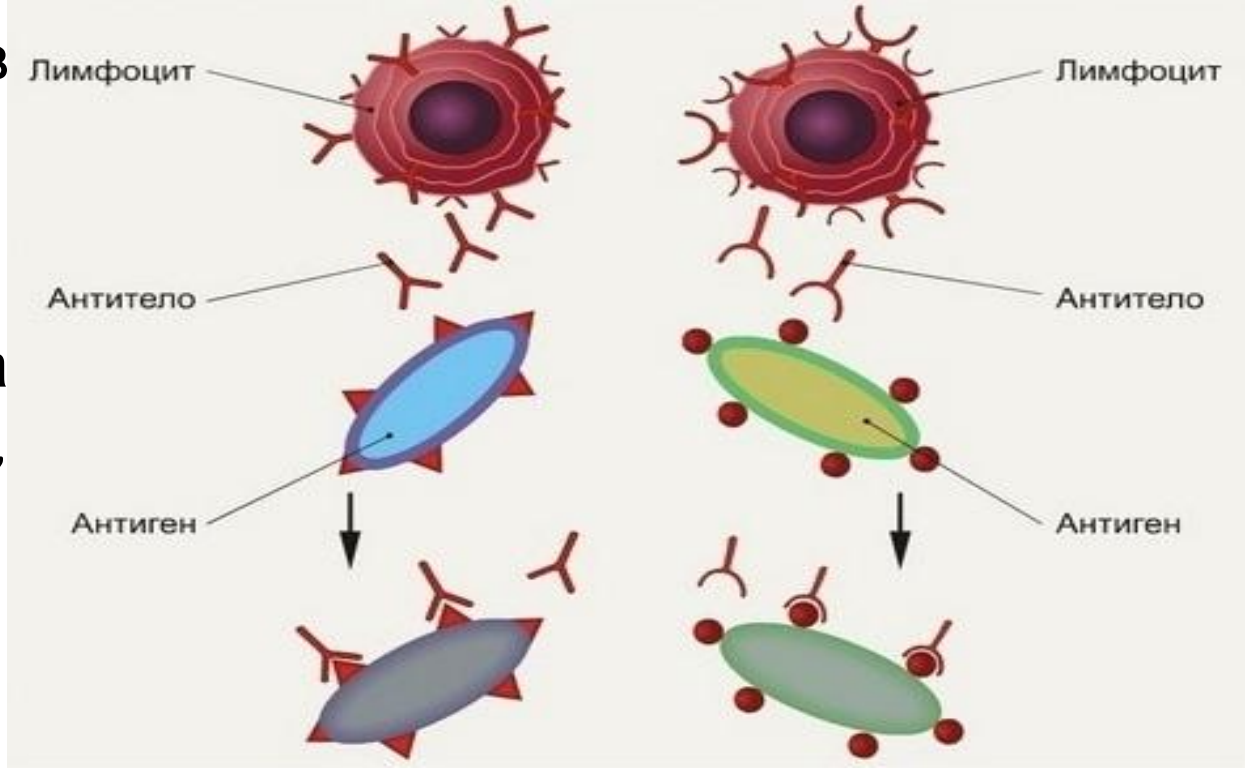


Эти явления вызывают гистамин и простагландины (производят белые кровяные клетки при повреждении тканей), они также привлекают дополнительное число лейкоцитов к месту повреждения.

Антиген – любое потенциально болезнетворное химическое вещество.

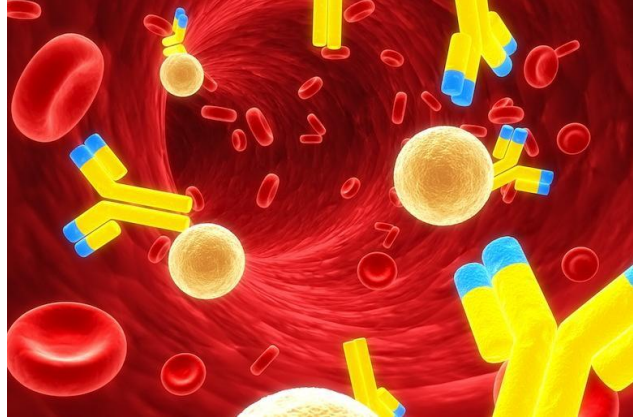
- Попадая в организм человека, оно стимулирует выделение специфических антител или специализированных Т-клеток, которые вступают в контакт с этим веществом.
- В большинстве случаев антигенами являютя чужеродные белки или вещества, в состав которых входят белковые молекулы.
- На поверхности антигена есть специфический рисунок (как на ключе), который идеально соответствует рисунку на поверхности антител (как серцевина замка), выработаных на этот антиген. Антитела, присоединяясь к антигену, блокируют его и способствуют его уничтожению. Реакция между антителом и антигеном приводит к





Функциональное строение иммунной системы.

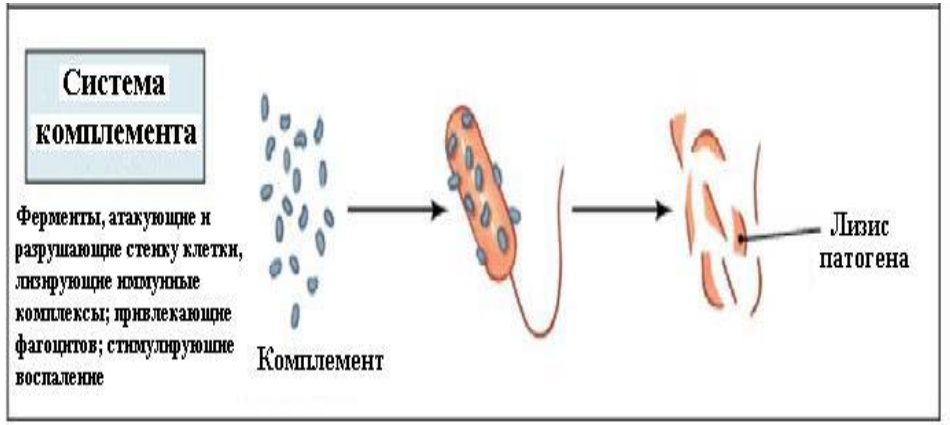
В организме существует 3 взаимодополняющие системы, которые обеспечивают защиту от болезнетворных агентов:



1. Специфическая клеточная иммунная система.

.специфический клеточный иммунитет (выделение лимфоцитами на их поверхность или накопление вну них защитных веществ).

Лейкоциты способны **выделять** важные **защитные вещества**, заживляющие раны и с фагоцитарной реакцией.



.специфический гуморальный иммунитет (растворенные в крови антитела)

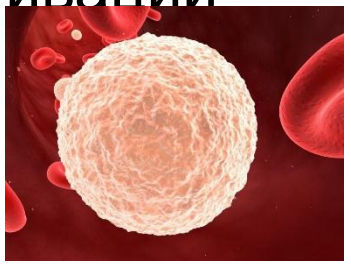
2. Неспецифические гуморальные системы:

.система комплемента

.другие белки плазмы крови, способные разрушать комплекс антиген-антитело, участвовать в активации воспаления и др.

3. Неспецифические клеточные системы.

.лейкоциты



Неспецифические системы иммунитета способны обезвреживать чужеродные агенты даже если организм с ними предварительно ни разу не встречался.

Специфические системы иммунитета формируются только после контакта с чужеродным

1. Специфический клеточный иммуни

Лимфоциты.

Виды лимфоцитов:

.В-лимфоциты

.Т-лимфоциты

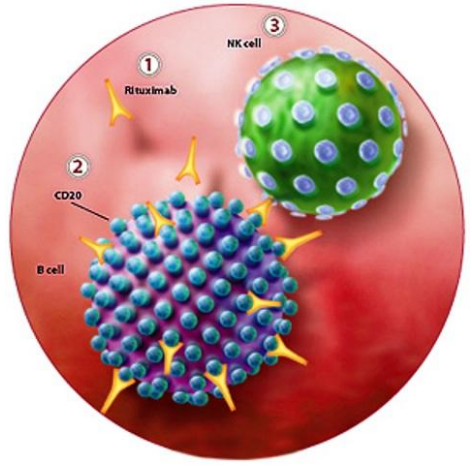
.Т-лимфоциты киллеры (Т-киллеры) – убийцы, **цитотоксические Т-лимфоциты** главной функцией которых является уничтожение повреждённых клеток собственного организма. Мишени Т-киллеров — это клетки, поражённые внутриклеточными паразитами (вирусы и бактерии), опухолевые клетки. Т-киллеры являются главным компонентом антивирусного иммунитета.

.Т-лимфоциты хелперы (Т-хелперы) – помощники. Активируют Т-киллеры, В-лимфоциты, моноциты, выделяя цитокины. Т-хелперы распознают антигены.

.Т-лимфоциты супрессоры (Т-супрессоры) – Т-лимфоциты, обеспечивающие центральную регуляцию иммунного ответа

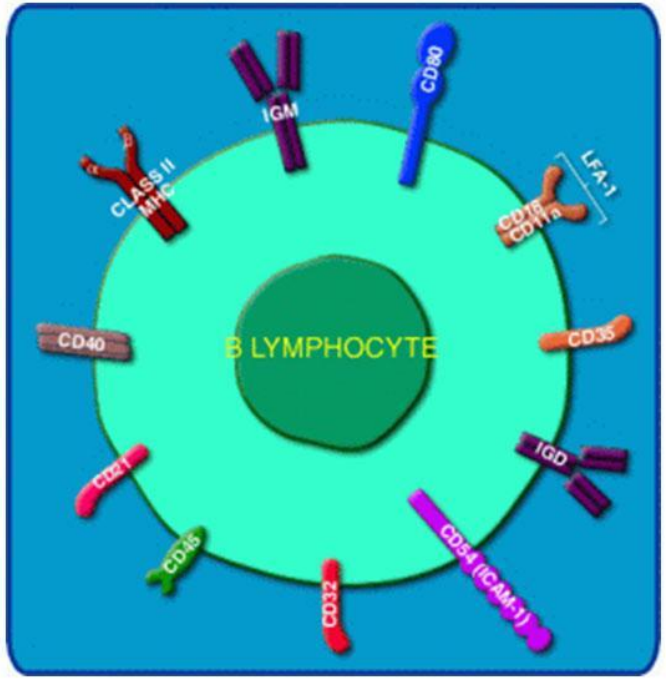
.Т-лимфоциты памяти

3. Природные клетки-убийцы (ПКУ) -



естественные **киллеры**, **натуральные киллеры**, NK-**клетки** — большие гранулярные лимфоциты, обладающие цитотоксичностью против опухолевых **клеток** и **клеток**, заражённых вирусами. В настоящее время NK-**клетки** рассматривают как отдельный класс лимфоцитов. NK выполняют цитотоксические функции. NK являются одним из важнейших компонентов **клеточного** врождённого иммунитета.

B-лимфоциты



.B-лимфоциты представляют собой мелкие клетки на поверхности которых образуются и накапливаются специфические антитела. Антитела можно представить в виде замков.

.Формируются в красном косном мозге. Из него в кровоток выходят незрелые B-лимфоциты, затем они перемещаются в лимфатические узлы, где проходят процесс созревания.

.Каждая незрелая клетка B-лимфоцитов делиться на несколько новых клеток с такой же структурой и функциями.

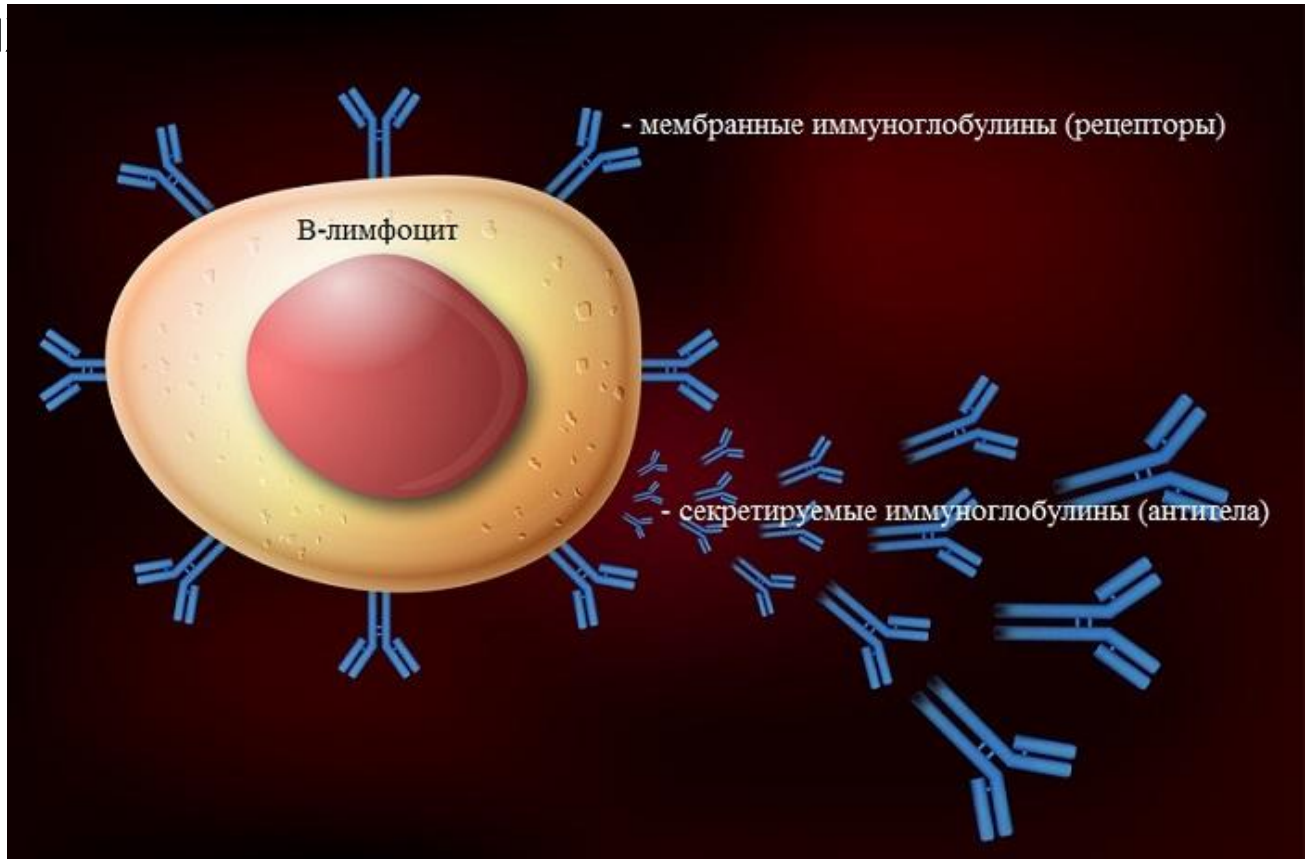
.Если незрелый B-лимфоцит встречается с антигеном (чаще всего это чужеродные белковые молекулы; их можно изобразить в виде замочных ключей), который атакует антитела на его поверхности, то происходит тесное смыкание антител с антигенами (ключ закрыл замок) и тогда B-лимфоцит переходит в активную фазу.

.Активированный B-лимфоцит начинает быстро делиться на новые клетки двух видов, которые теперь будут называться

Плазменные В-лимфоциты

.Большинство В-лимфоцитов превращаются в плазменные В-лимфоциты, способные производить антитела. Один лимфоцит может произвести сотни себе подобных клеток (плазменных В-лимфоцитов) всего за несколько дней.

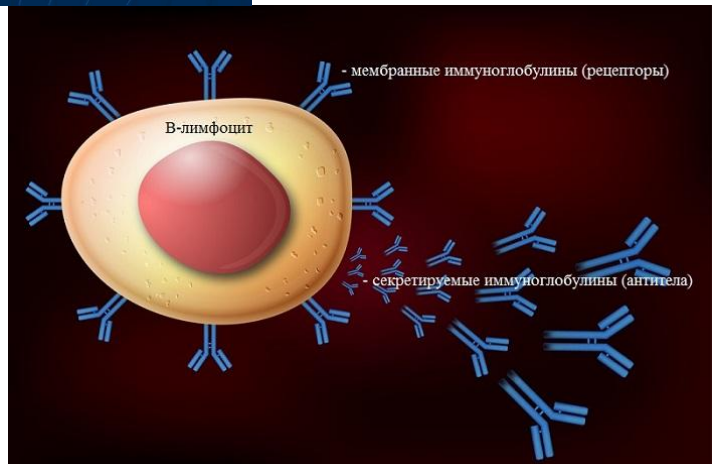
.Когда плазменные клетки созревают, они начинают вырабатывать около 2000 молекул антител в секунду каждую секунду на протяжении нескольких дней и



В-лимфоциты памяти

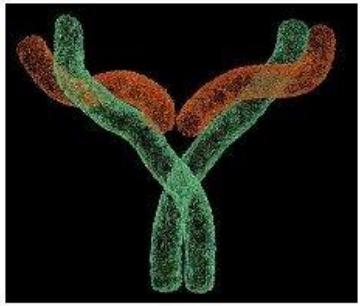
.Предполагая, что такой антиген может проникнуть в организм еще когда-то, организм формирует эти клетки, что бы быть готовым дать отпор в любой момент.

2. Если такой антиген(«запомнившийся» им) вновь попадет в организм человека, клетки памяти превращаются в плазменные В-лимфоциты и начинают производить антитела на этот антиген. Эти клетки на протяжении всей жизни человека сохраняют в памяти информацию о всех антигенах, с которыми им довелось воевать.

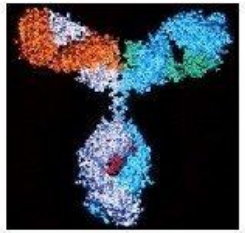


Антитела (иммуноглобулины) – это белковые молекулы, которые вырабатываются В-лимфоцитами. Каждое антитело выработано только на определённый вид антигена.
Функция антител – видоизменить структуру антигена так, чтобы он стал безопасен для организма.

Антитела

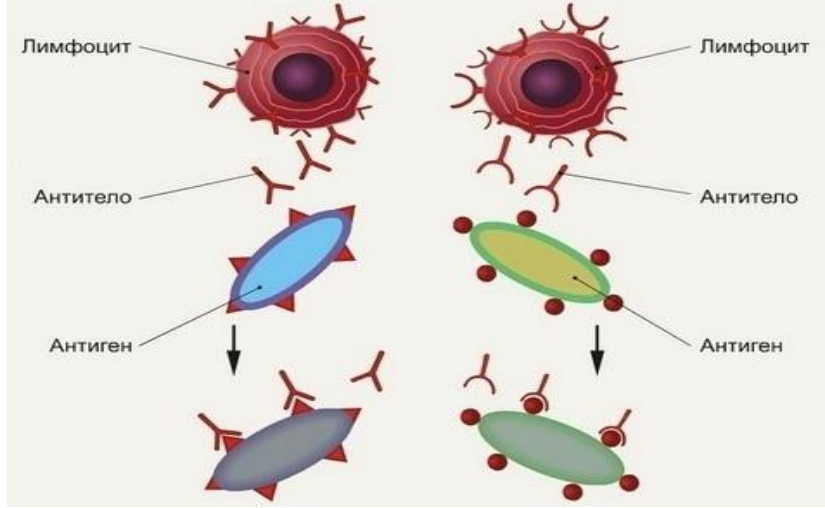


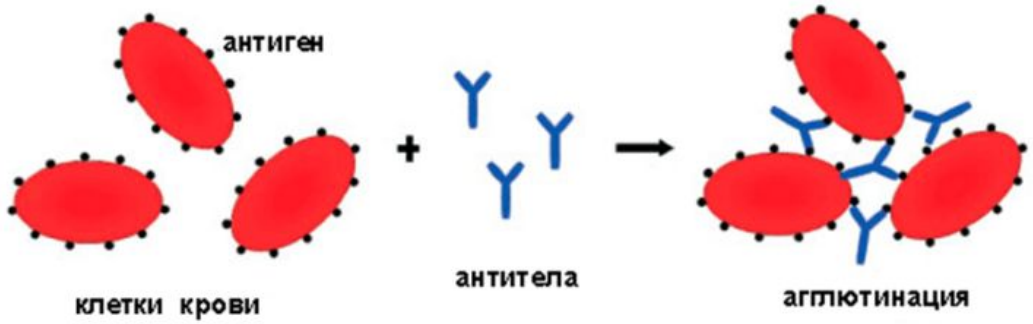
- Это молекулы, распознающие чужеродные вещества
- Белки (гликопротеины) сыворотки крови, образующиеся в ответ на введение антигена и обладающие способностью специфически взаимодействовать с антигенами, которые вызвали их образование.

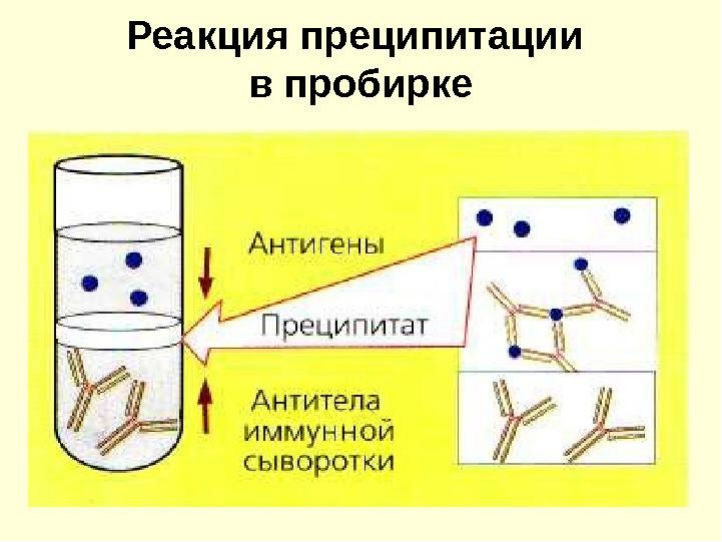


Пути обезвреживания антигенов антителами:

- Нейтрализация: если антиген является токсином, он может быто обезврежен при контакте с антителом – образуется стойкий комплекс антиген-антитело.
- Агглютинация: если антигены располагаются на поверхности клеточной мембраны микроба, соединение в комплекс с антителами, вызывает склеивание таких клеток-врагов, то есть их агглютинацию. Это дает возможность фагоцитам быстро захватить и уничтожить большое количество слипшихся вместе «врагов».
- Преципитация : выпадение в осадок комплексов антиген-антитело.







(c) Confirmation test for mercury by adding $NH_3(aq)$: $Hg(l) + Hg(NH_2)Cl(s)$

(d) Confirmation test for lead by by adding HCl(aq): AgCl(s)

Виды антител (иммуноглобулинов ИГ):

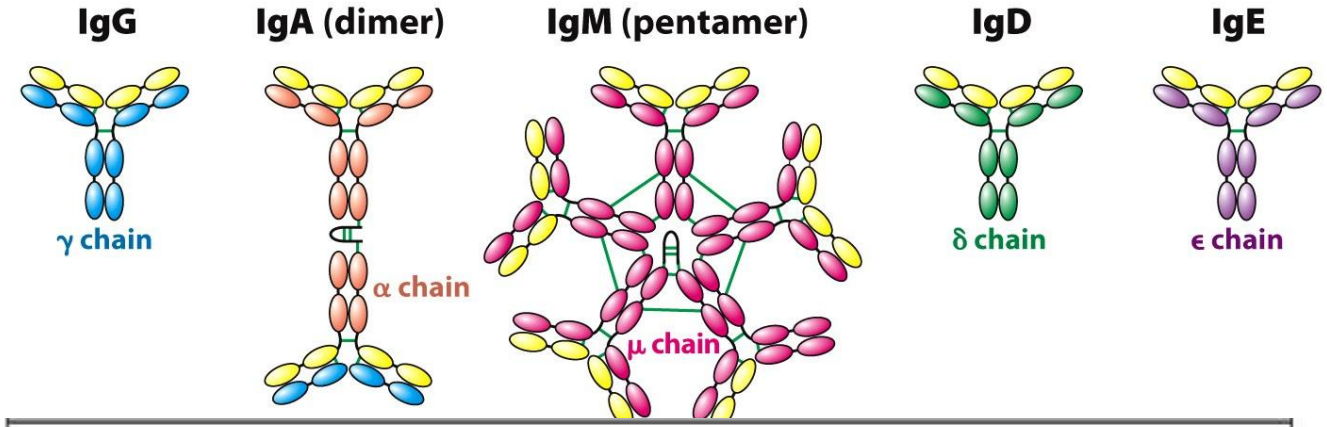
.ИГ А – местно борется против микробов, которые соприкасаются с поверхностью слизистых оболочек

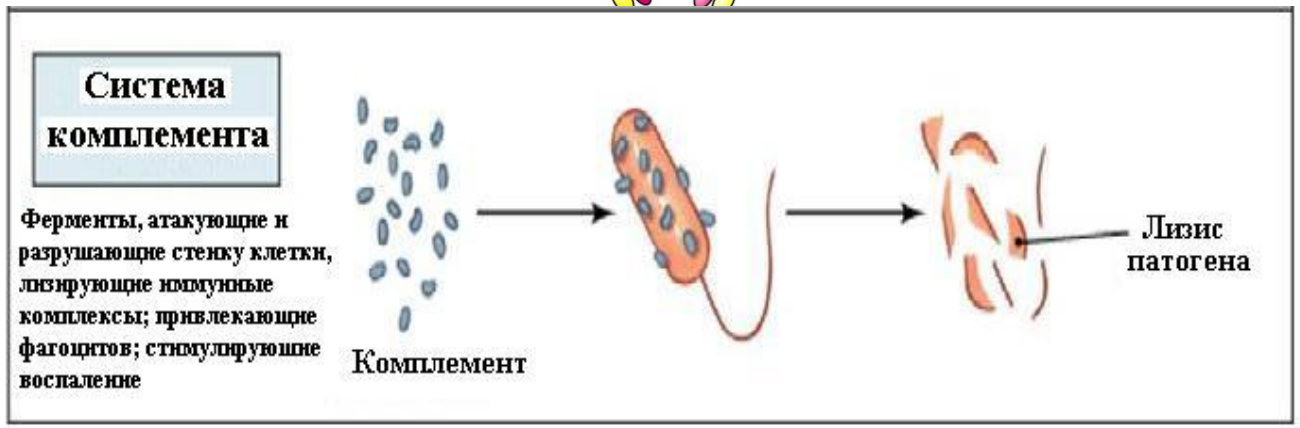
.ИГ М – вызывает нейтрализацию и агглютинацию инородных частиц, помогают в работе комплиментных белков.

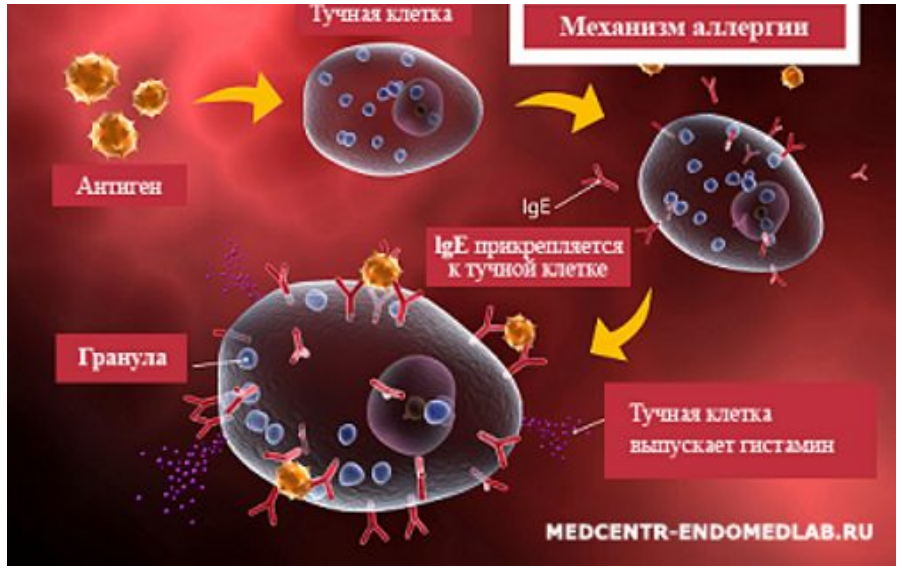
.ИГ Д – остается на поверхности В-лимфоцитов, важен в созревании В- и Т-лимфоцитов.

.ИГ Е – стимулирует базофилы и тучные клетки выделять гистамин и др. вещества, вызывающие аллергическую реакцию.

.ИГ G – активируют систему комплемента, улучшают доступность антигенов для антител. Передаются

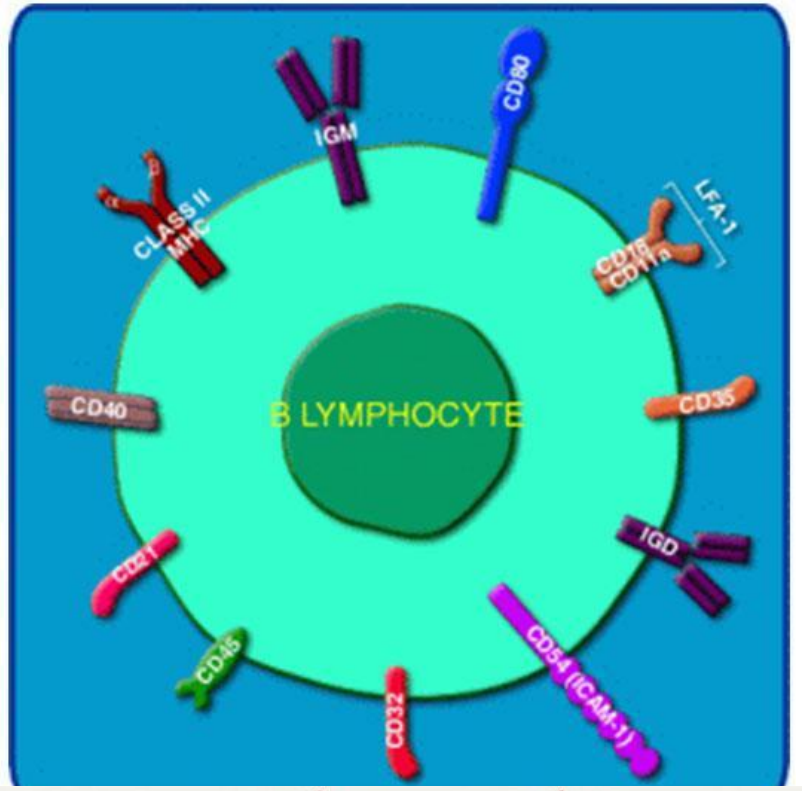


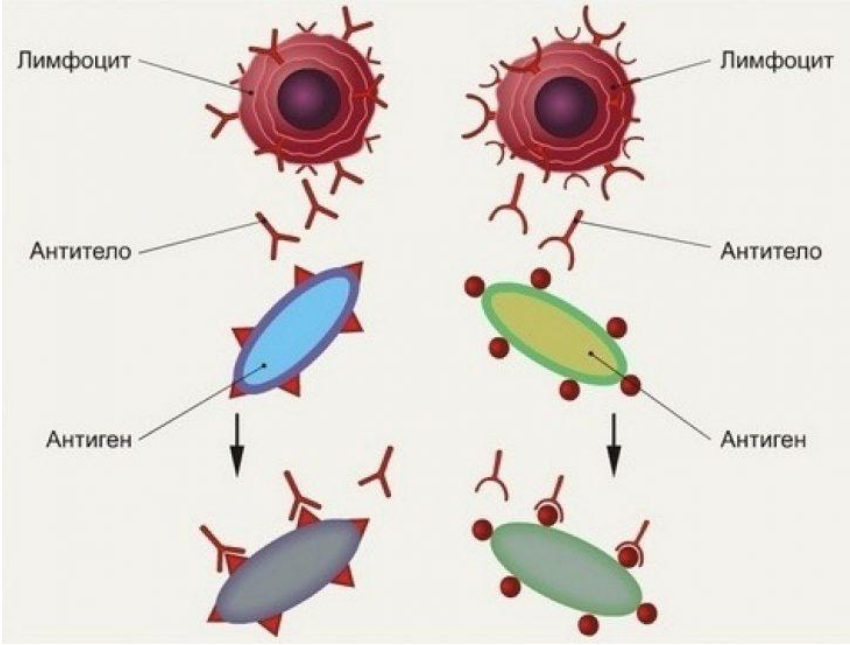




Т-лимфоциты.

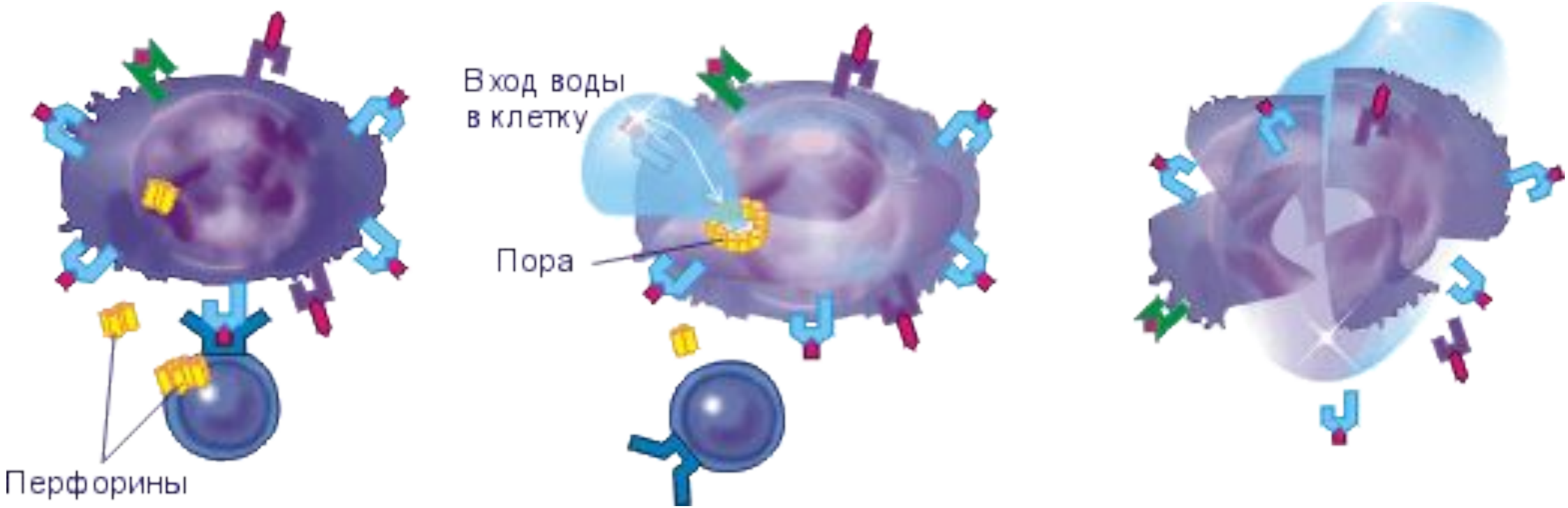
- воюют с бактериями, вирусами, раковыми клетками, грибковыми клетками.
- Клетки формируются в костном мозге, а процесс их созревания проходит в вилочковой железе (тимус) в течении короткого времени до и после рождения ребенка. Там они превращаются в Т-лимфоциты и мигрируют в лимфатические узлы, печень и селезенку, где и остаются.
- В клеточной мембране каждого Т-лимфоцита есть белки, которые способны соединиться только определенный вид антигена (ключ подходит только под определенный замок).
- Если Т-лимфоцит контактирует с антигеном, то белки на поверхности лимфоцита связывают (ключ, попав в замок, закрывает его) этот антиген и этот лимфоцит





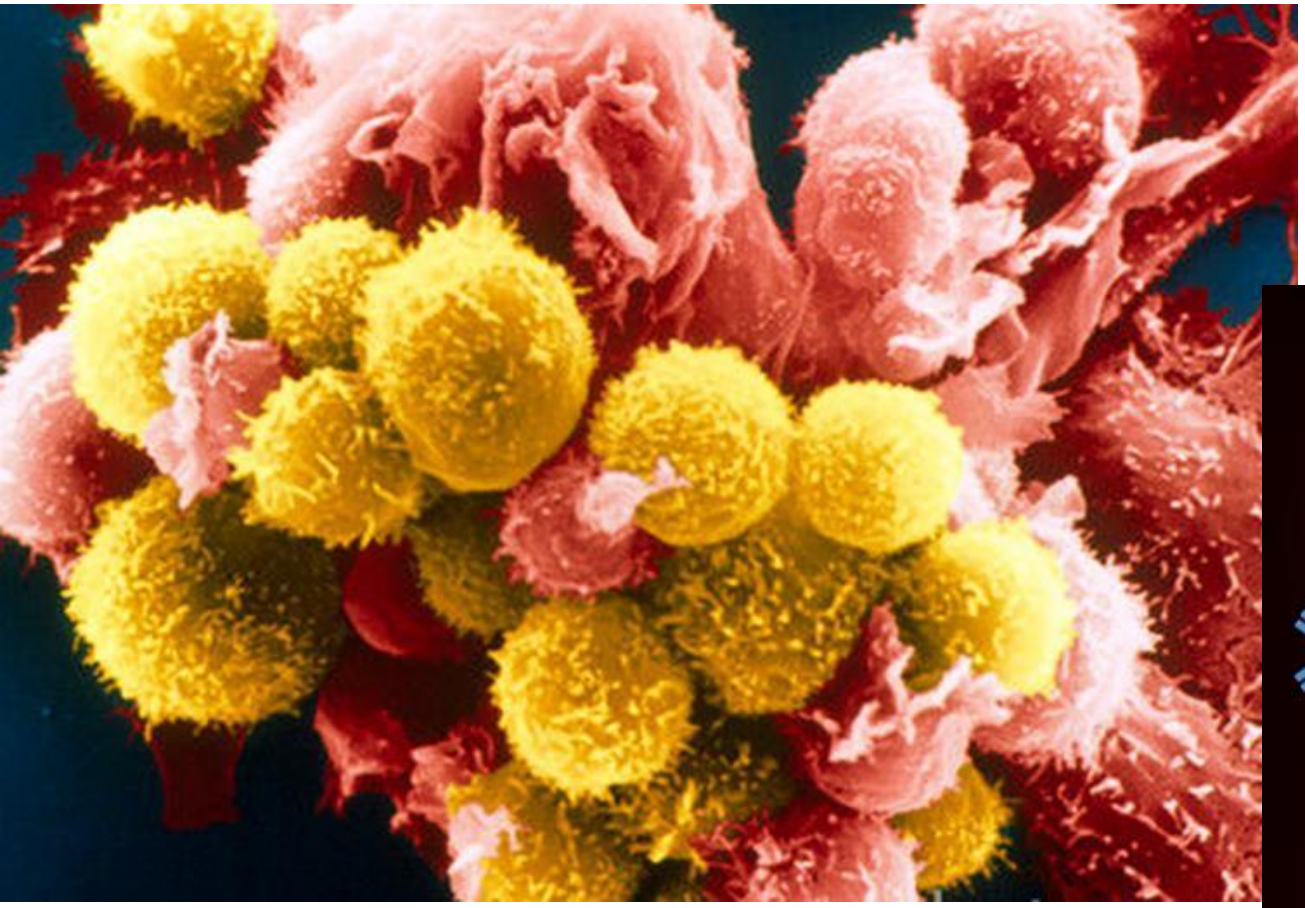
Т-лимфоциты киллеры.

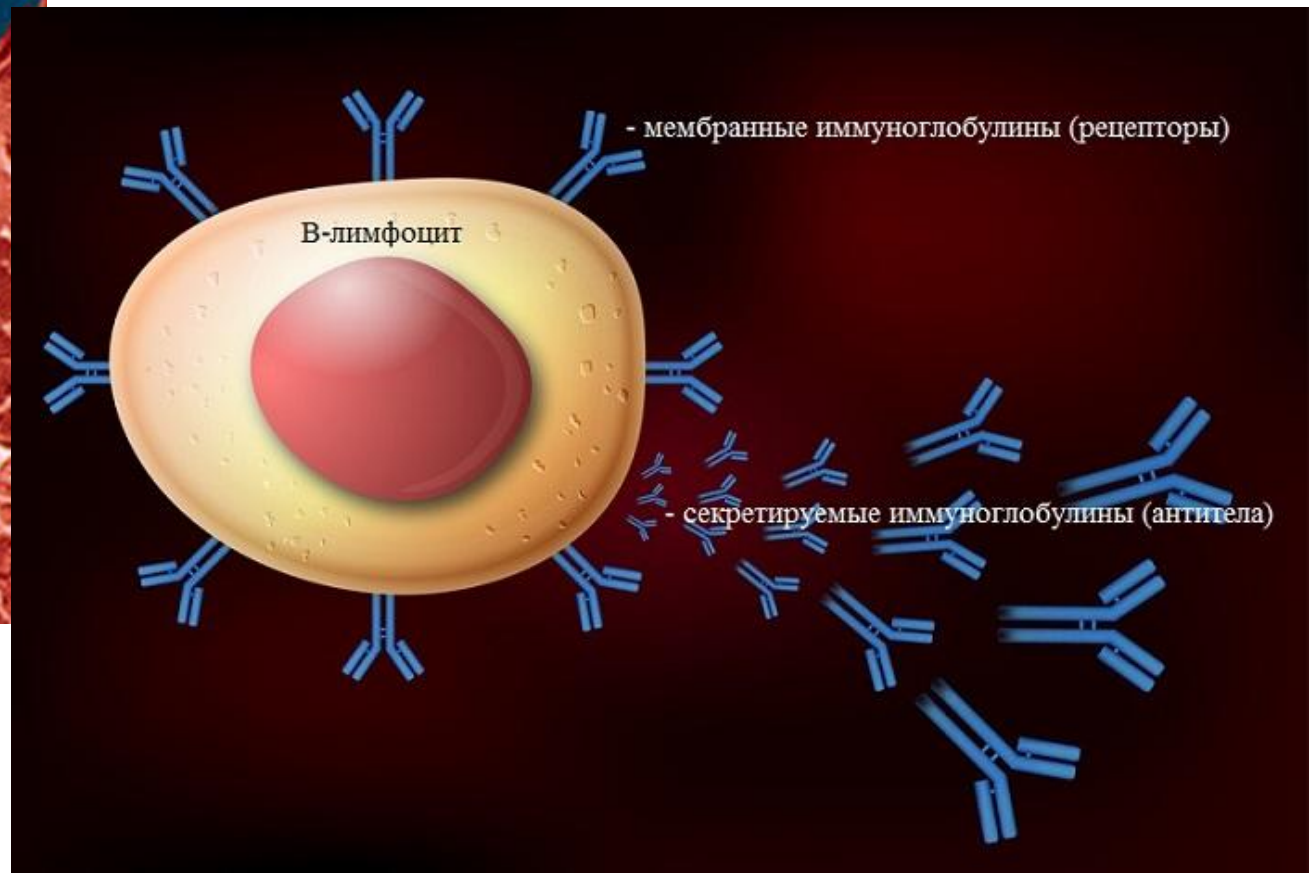
Непосредственно атакуют «врага», высвобождая специфические вещества, которые являются смертельными ядами для этого «оккупанта».



Т-лимфоциты хелперы.

- Стимулируют В-лимфоциты выделять антитела.
- Способствуют увеличению числа Т-лимфоцитов киллеров.





Т-лимфоциты супрессоры

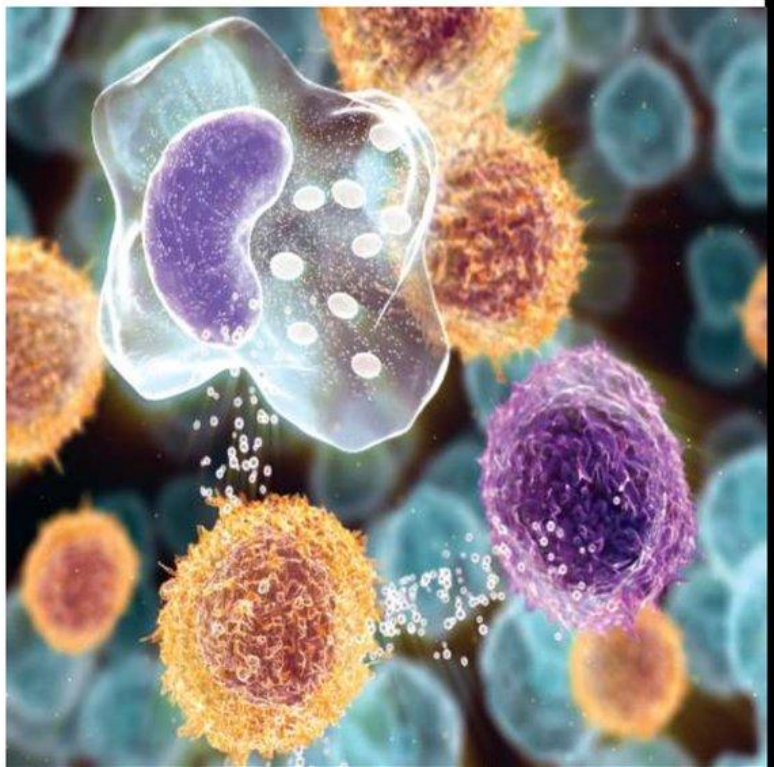
Ограничивают процесс выделения антител и останавливают деятельность Т-киллеров.

Т-лимфоциты памяти

- Программируются на распознание в будущем такого же «врага»
- Если такой же «враг» попадает в организм в будущем, эти клетки стимулируют боле быстрый иммунный ответ чем при перв встрече с этим патогеном.

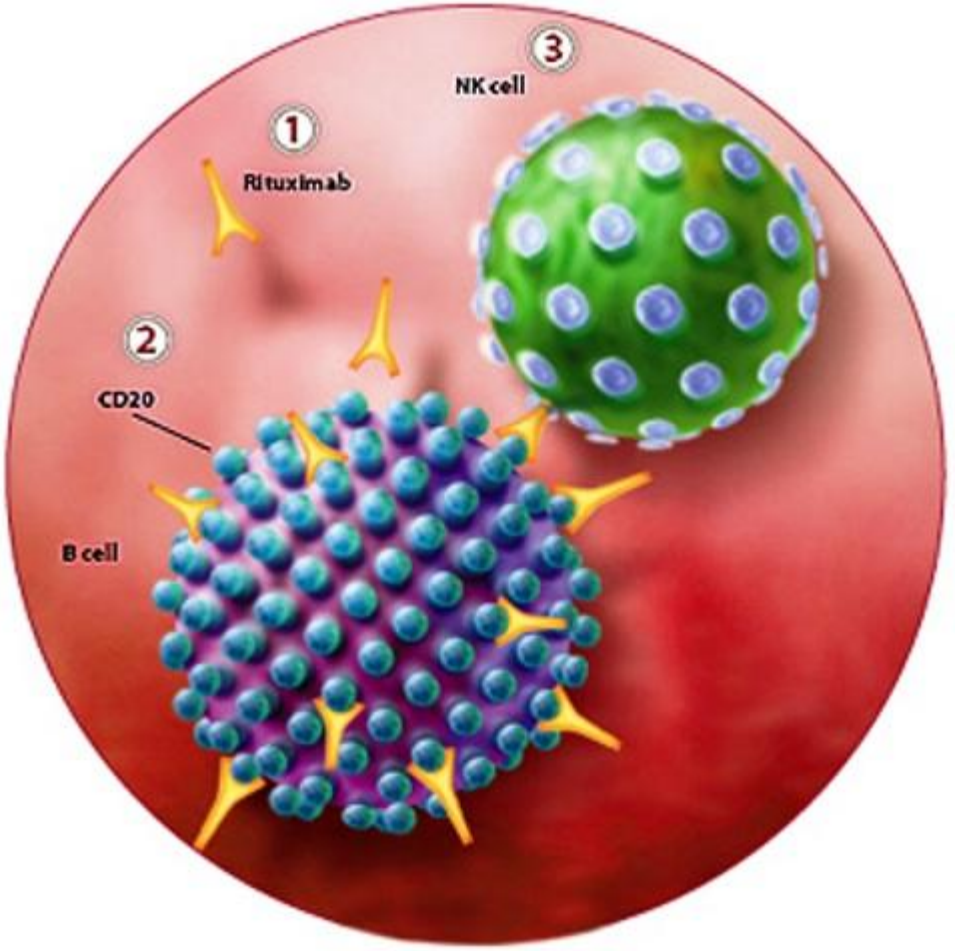
Т-КЛЕТКИ ПАМЯТИ:

хранят информацию о ранее действовавших антигенах и формируют вторичный иммунный ответ, осуществляющийся в более короткие сроки, чем первичный иммунный ответ, так как минует основные стадии этого процесса.



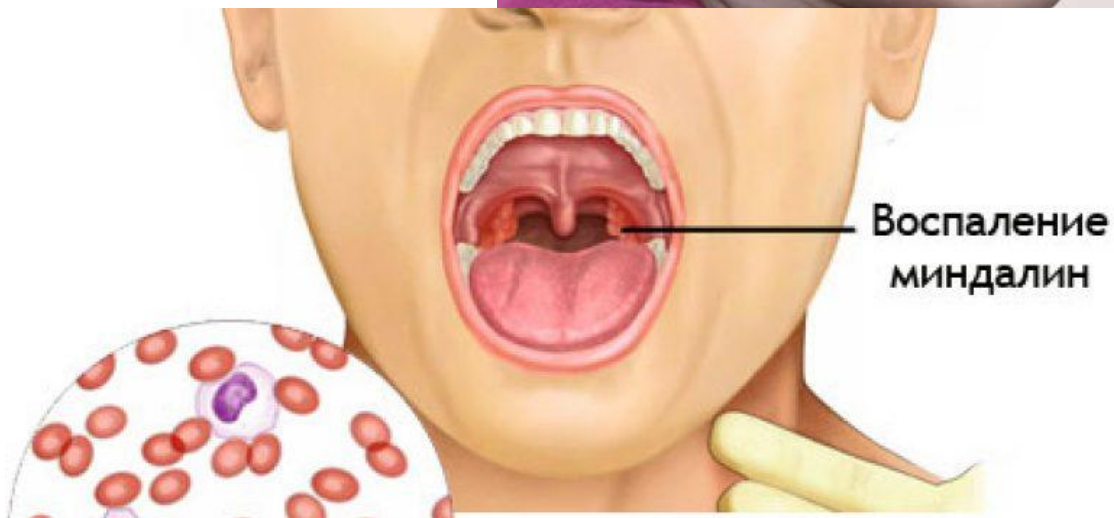
Природные клетки-убийцы

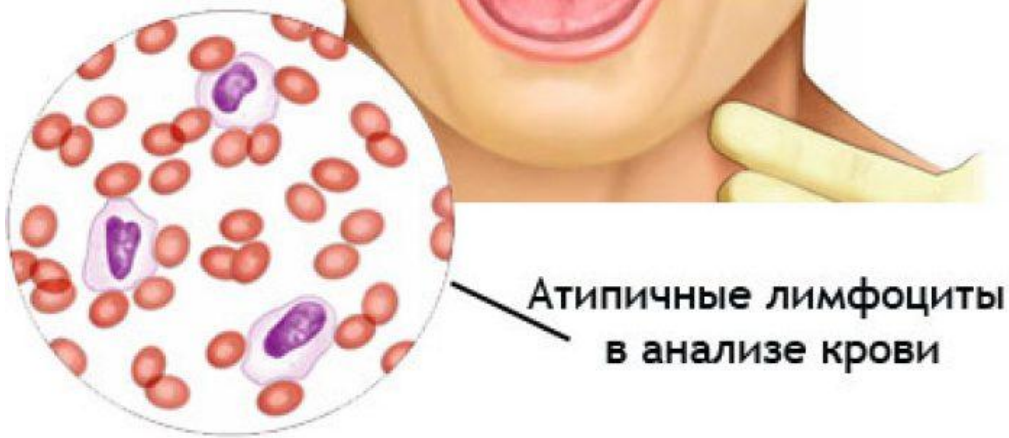
- Не нуждаются в антителах.
- Вырабатывают перфорин, который разрушает клетку микроорганизма и убивает ее.
- Находятся в селезенке, лимфатических узлах и крови.
- Ведут борьбу с опухолями и зараженными вирусом клетками:
    a. Выполняя роль тюремных надзирателей, предотвращая дальнейшее распространение рака
    b. Уменьшают размер опухоли и уничтожают ее



Состояния поражающие белые кровяные тельца

1. **Лейкемия –** вид рака крови, при котором появляются ненормальные характеристики лейкоцитов и происходит чрезмерное размножение незрелых их форм.
2. **Мононуклеоз –** вирусное заболевание, характеризующееся появлением необычных





Практическое применение знаний о белых кровяных тельцах.

.Питание:

Сахар

.Избыток сахара угнетает фагоцитоз

.Сахар уменьшает эффективность работы нейтрофилов на период от 30 мин. до 5 часов, после его усвоения. Нейтрофилы составляют 60-70% циркулирующих белых кровяных клеток. Среди американцев потребление сахара составляет 150 г в день.

Жир

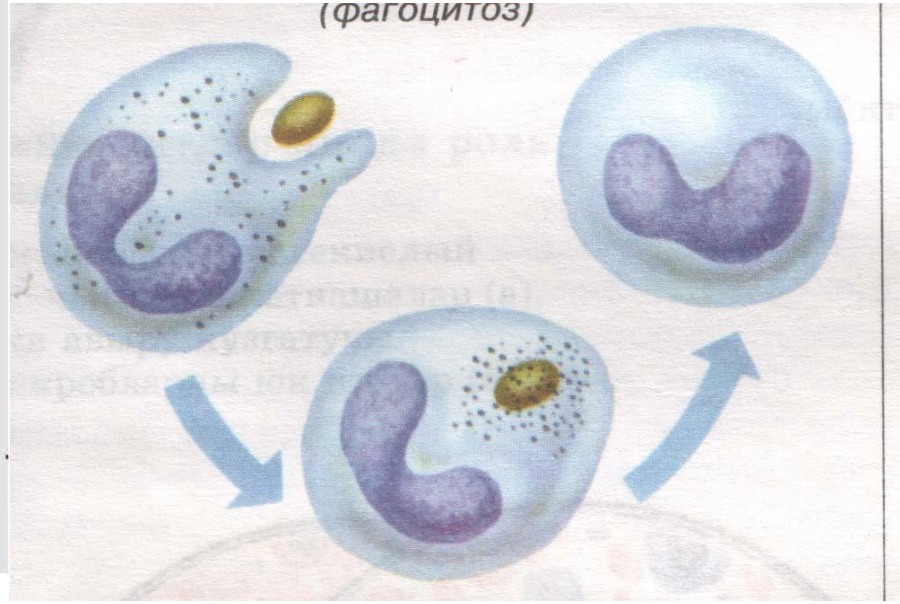
- Избыток жира (как насыщенного так и ненасыщенного) угнетает активность клеток иммунной системы (становятся малоподвижными) и угнетает фагоцитоз.
- Избыток жира угнетает деятельность природных клеток-убийц. Одно исследование показало, что уменьшения потребления жиров на 23-32% увеличило активность этих клеток на 48%. Активность Т- и В-лимфоцитов значительно возрастала, в случае если общее потребление жиров составляло не больше 30-25% общей калорийности пищи. Снижая потребление жиров до 32-22% общей калорийности увеличивало активность природных клеток-убийц. Диета с содержанием 20-25% калорий из жиров, максимально полезна для деятельности иммунной системы.
- Незаменимые жирные кислоты необходимы для здоровья иммунной системы; их дефицит подавляет иммунные функции.

  Омега-3 жирная кислота (линоленовая, источник – зеленые листовые овощи и соя) способствует укреплении иммунной реакции против рака.

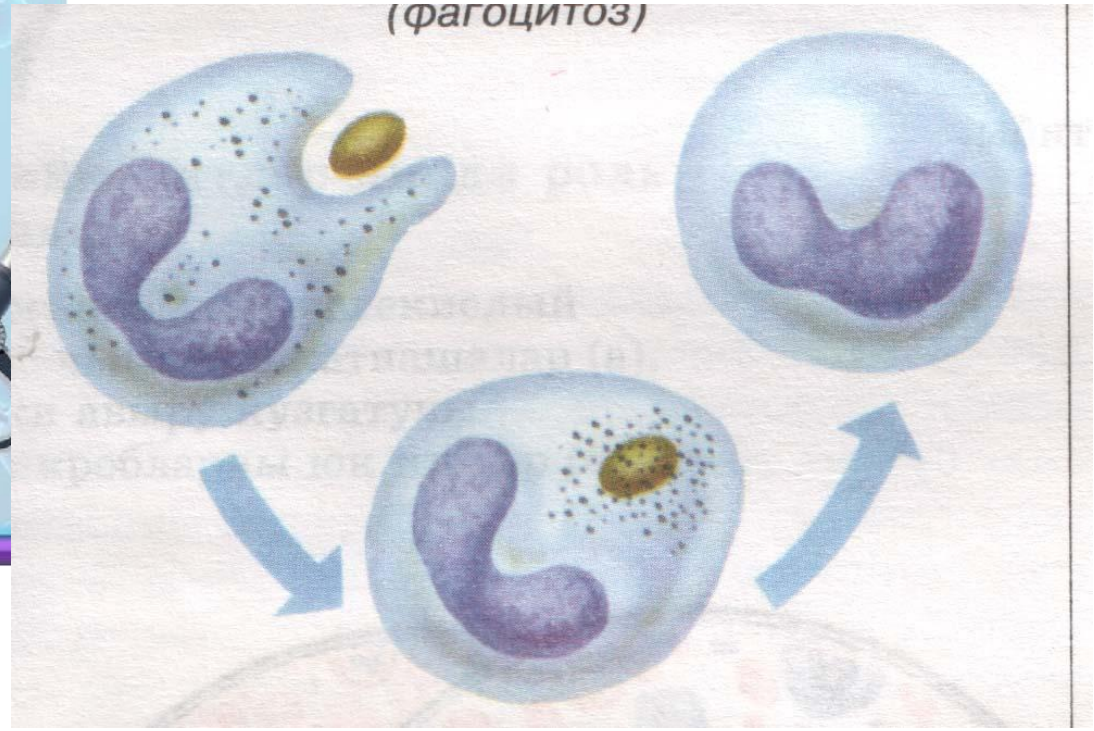
  Избыток омега-6 жирной кислоты (линолевая) угнетает формирование лимфоцитов.

  Окисленные формы незаменимых жирных кислот формируют свободные радикалы, которые атакуют иммунную систему.
- Избыток жиров снижает активность борьбы организма со свободными радикалами.
- Избыток полиненасыщенных жирных кислот ведет к атрофии лимфоидной ткани организма. Это угнетает функционирование Т-лимфоцитов и активность противораковых антител.
- Диета богатая холестерином угнетает функционирование Т-клеток, нейтрофилов и макрофагов.
- Избыток жиров замедляет хемотаксис и выработку антител.

Белок. Избыток угнетает фагоцитоз.



Соль. Избыток угнетает фагоцитоз.



Витамины и минералы

.Бета-каротин и витамин А

1. Недостаток витамина А угнетает выработку антител
2. Бета-каротин увеличивает активность Т- и В-лимфоцитов и усиливает взаимодействие между клетками иммунной системы.

Витамин С

- Усиливает активность лейкоцитов. Инфекция и стресс резко и быстро снижает уровень витамина С.
- Прием добавок витамина С в дозе больше 2,5 г в день, угнетает фагоцитоз.

Витамин Е усиливает активность Т-лимфоцитов.

Цинк

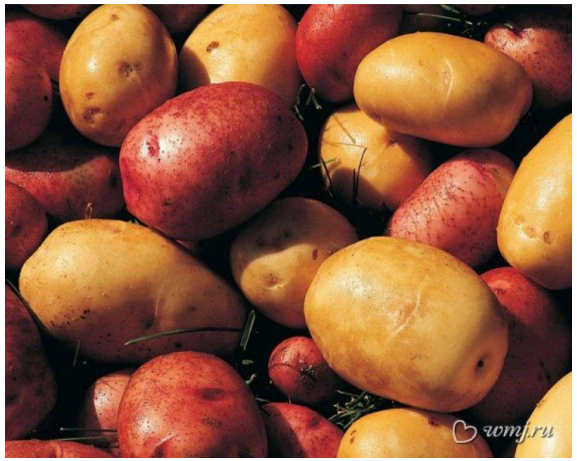
- Необходим для образования Т-клеток и антител
- Высокие дозы угнетают активность иммунной системы

Вегетарианская диета улучшает функционирование природных клеток убийц

Фитохимические вещества.

.Флавоноиды цитрусовых, картофеля, вишен, ягод способствует пролиферации и функционированию лимфоцитов.

.Каротиноиды увеличивают процент содержания природных клеток убийц и Т-хелперов. Источники: темно окрашенные овощи (морковь, тыква, зеленые листовые

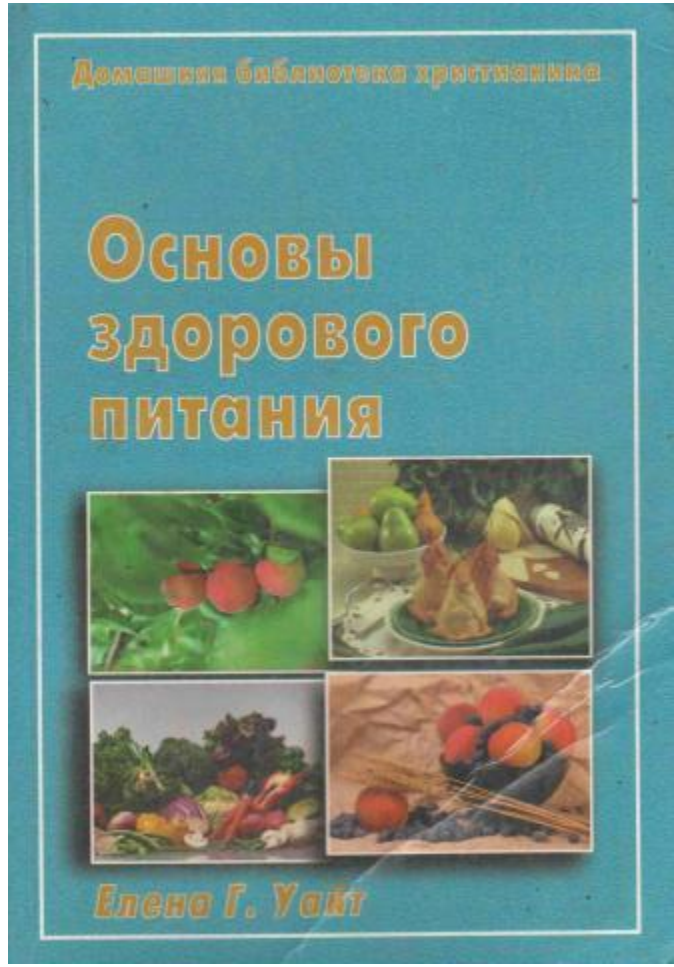


Ожирение

- Уменьшает способность Т-клеток бороться с раком.
- Уменьшает активность нейтрофилов в борьбе с бактериям

Пост Голодание в течении 36 часов, значительно увеличивает способность белых кровяных клеток бороться с бактериями.

Основы Здорового Питания 190 «...воздержание от пищи на короткое время, уменьшает лихорадку...».



2. Физические упражнения

Реформатор Здоровья 7:157, 1892

«Упражнения утром, ходьба на свежем, бодрящем воздухе небес,... необходимы для здоровой циркуляции крови. Это надежная защита от простуды, кашля, застоя в мозге и легких, воспаления печени, почек и сотен других заболеваний».

Физические упражнения:

- усиливают циркуляцию нейтрофилов. Они также способствуют переходу пристеночных лейкоцитов (2/3 всех лейкоцитов размещаются возле стенок сосудов, где ток крови медленнее) в активный кровоток.
- увеличивают количество В- и Т-лимфоцитов.
- повышают уровень интерферона, который борется с вирусной инфекцией.

Умеренные упражнения:

- увеличивают уровень *интерлейкина-2*, который:
  - стимулирует выделение Т-киллеров и
  - природных клеток убийц
  - повышают активность В- и Т-лимфоцитов
- увеличивают уровень тумор-некротического фактора, который ферментативно уничтожает некоторые опухолевые клетки, а также активирует макрофаги.
- увеличивают количество фагоцитов.
- ходьба увеличивает число эозинофилов
- энергичные упражнения мобилизуют белые кровяные тельца

Чрезмерные упражнения (например, соревновательные виды спорта и т.д.)

- Угнетают активность природных клеток убийц
- Резко снижается функционирование лимфоцитов - возрастает восприимчивость к инфекционным заболеваниям.
- Регулярные интенсивные тренировки провоцируют долгосрочное повреждение иммунной системы: снижается уровень IgA и IgG, лимфоцитов, уменьшается активность нейтрофилов.
- Соревновательные виды спорта

3. Вода.

Дегидратация:

- замедляет циркуляцию крови и лимфы,
- замедляет выработку IgA.

Солнечный свет.

- Умножает и стимулирует активность В- и Т-лимфоцитов
- Умножает нейтрофилы

5. Воздержание

Кофеин:

- Угнетает активность Т- и В-клеток, а также ПКУ

Алкоголь:

- Значительно угнетает активность фагоцитов, В-клеток, Т-киллеров и ПКУ.
- Повреждает В- и Т-клетки.
- Снижает уровень и активность антител. Всего 2 порции алкогольного напитка снижают активность антител на 1/3. Это угнетение сохраняется на протяжении нескольких дней даже после полного выведения алкоголя из организма

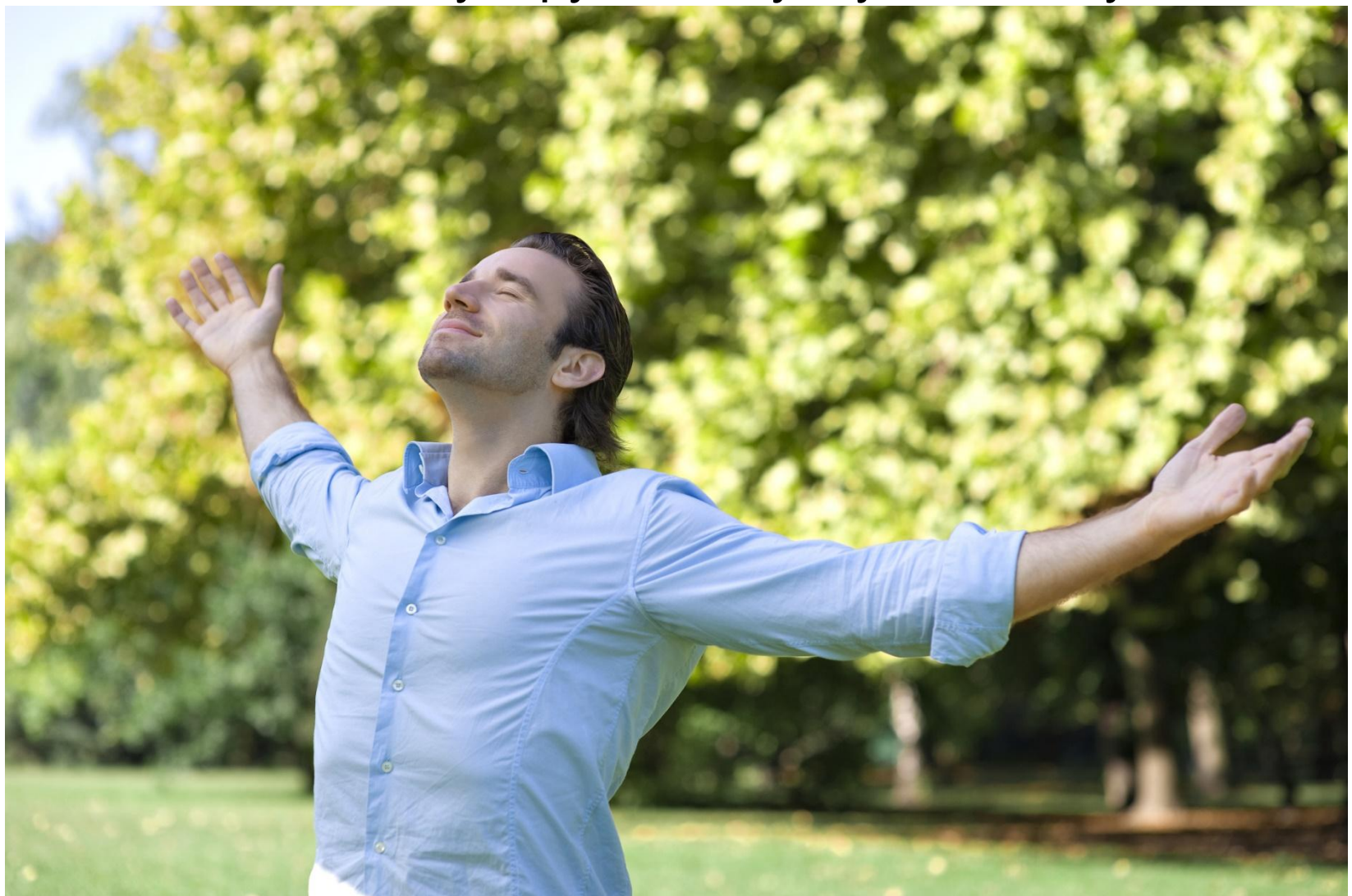
Курение:

- В первое время происходит стимуляция иммунной системы, но позже наступает угнетение фагоцитов.
- Вызывает угнетение активности Т-клеток, ПКУ и фагоцитов.
- Снижает уровень антител

Наркотики угнетают иммунную систему на всех уровнях.

6. Свежий воздух.

- Насыщает кислородом нейтрофилы, что дает им больше сил в борьбе.
- Негативно заряженные ионы стимулируют иммунную систему.



7. Сон.

- Недостаток сна угнетает активность Т-лимфоцитов.
- Регулярный, ранний, глубокий сон стимулирует выработку гормона роста, который помогает созреванию Т-клеток, высвобождению антител и усиливает активность ПКУ; помогает макрофагам и нейтрофилам производить супероксид – их «оружие».

Стресс.

Умеренный стресс:

- стимулирует эффективность иммунной системы.
- усиливает эффективность ПКУ.
- увеличивает выделение гормона роста.

Сильный или затяжной стресс.

- угнетает активность Т-клеток и ПКУ.
- стимулирует надпочечники выделять больше кортизола. Избыток кортизола угнетает выделение и активность лимфоцитов. Также может способствовать уменьшению размеров тимуса, селезенки и лимфатических узлов и угнетать выделени ими специфических веществ.
- уменьшает уровень IgA (антитело, находящееся в слизи, слезах и крови).
- угнетает выделение гормона роста.

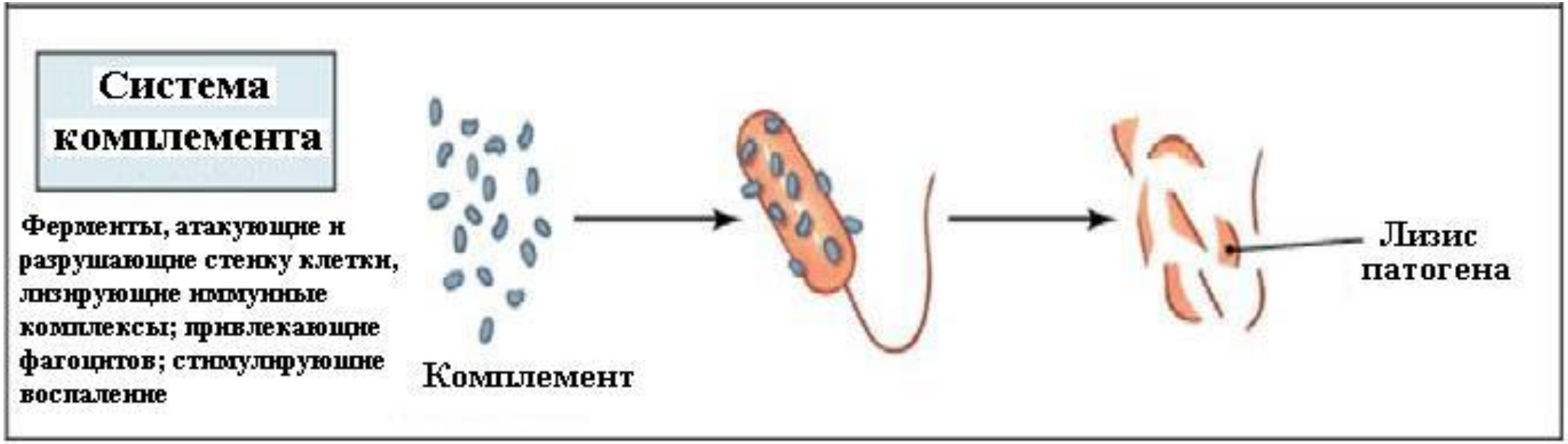
Неспецифический гуморальный иммунитет

1). Система комплемента

Многие биологические эффекты, сопровождающие реакцию антиген-антитело, связаны с участием группы (9 основных и более 10 вспомогательных) плазменных факторов, называемых **комплементом**

Функции белков комплемента:

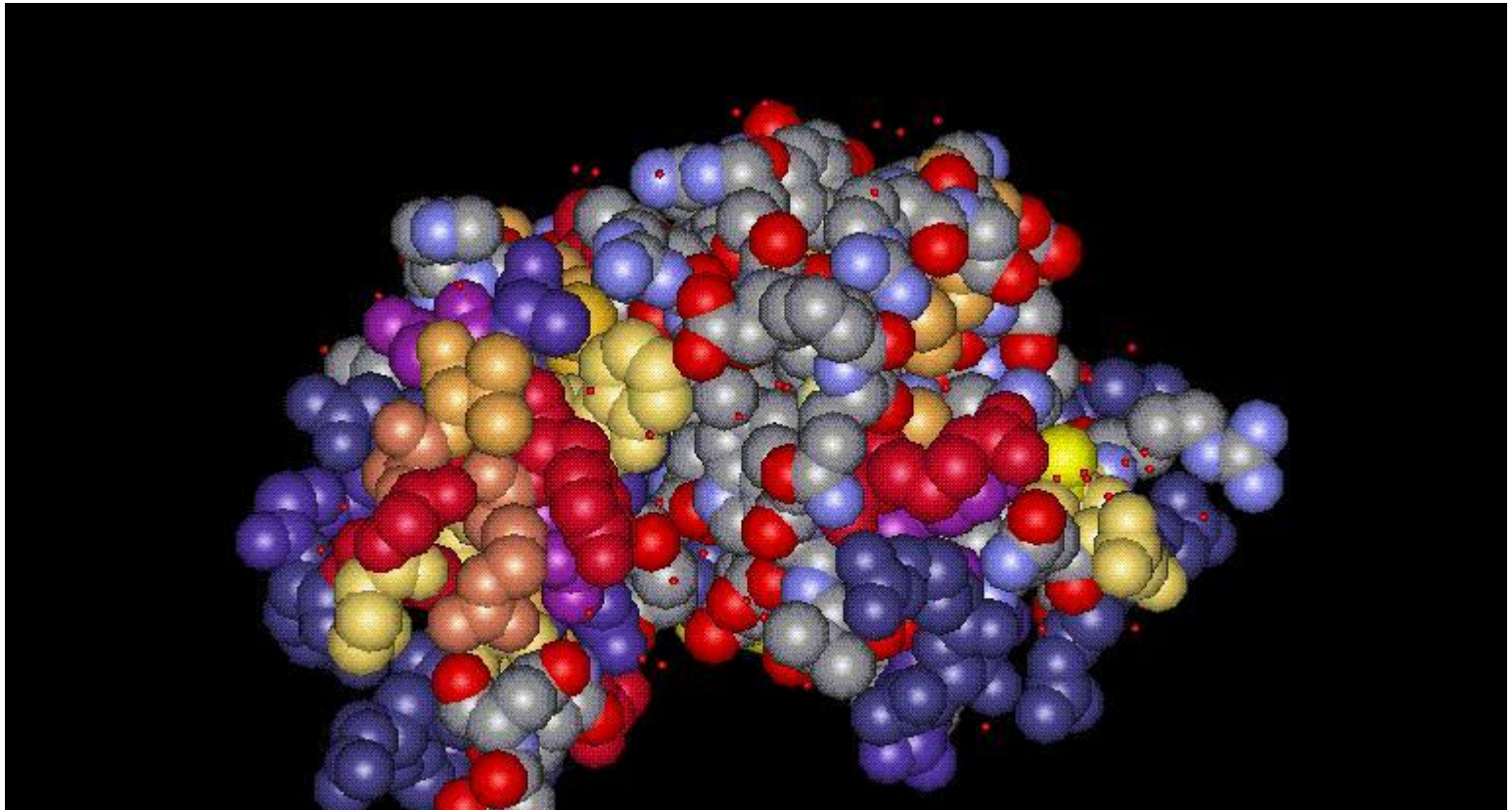
- вызывают слипание чужеродных клеток
- изменение свойств поверхности чужеродных клеток для обеспечения большей доступности для фагоцитов
- разрушают вирусы
- повреждение и разрушение чужеродных клеток, несущих антитела. Комплементные белки прикрепляются и проделывают отверстия в мембране «клетки-врага». Эти отверстия позволяют натрию быстрее проникнуть внутрь клетки. За натрием следует большое количество воды и клетка набух



Другие белки:

.Лизоцим. Присутствует во многих тканях (легкие, желудочно-кишечный тракт, носоглотка) и жидких средах организма (слюна, слезы).

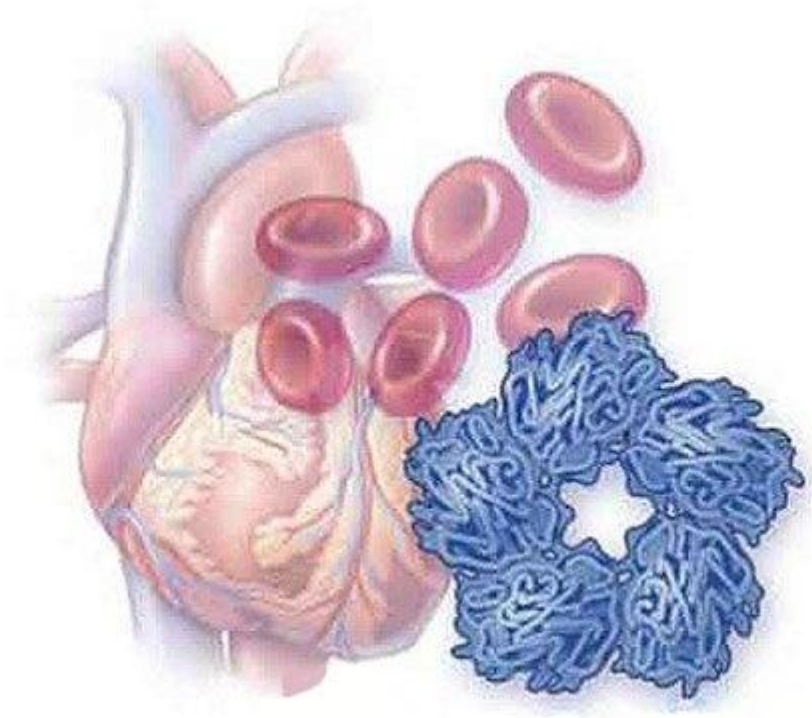
Функция: подавление роста и размножения бактерий и вирусов.

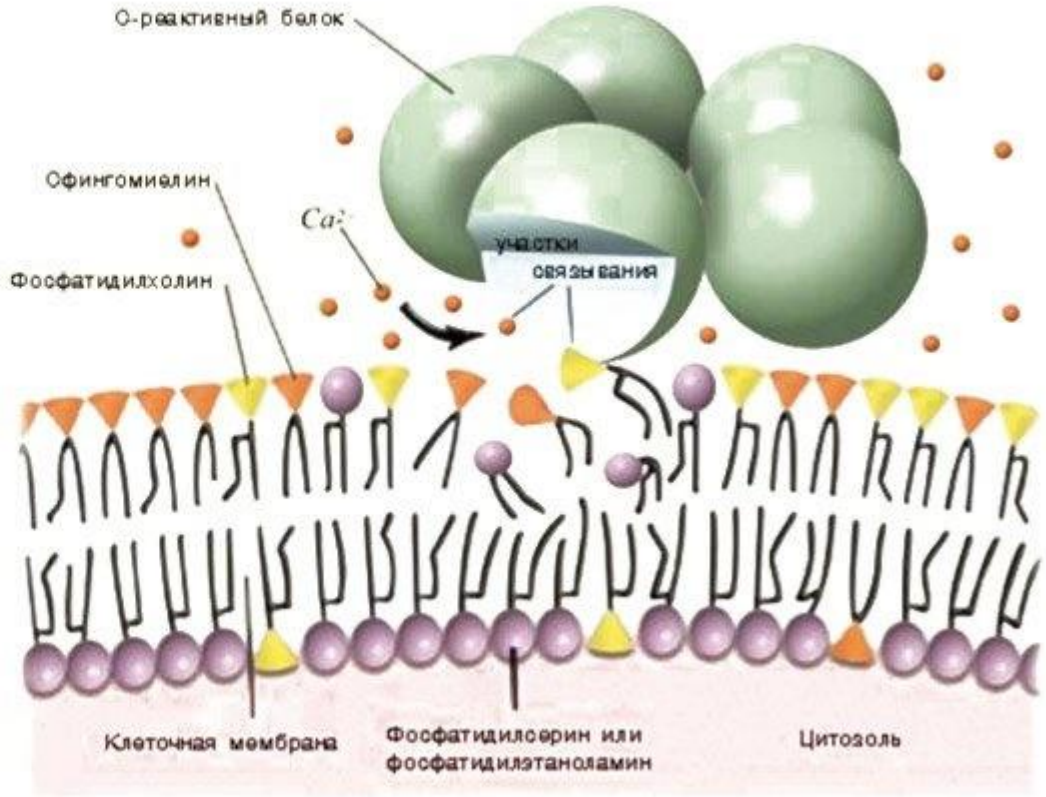


С-реактивный белок. Содержится в плазме крови.

Функции:

- вызывает слипание чужеродных клеток и выпадение их в осадок
- изменение свойств поверхности чужеродных клеток для обеспечения большей доступности для фагоцитов

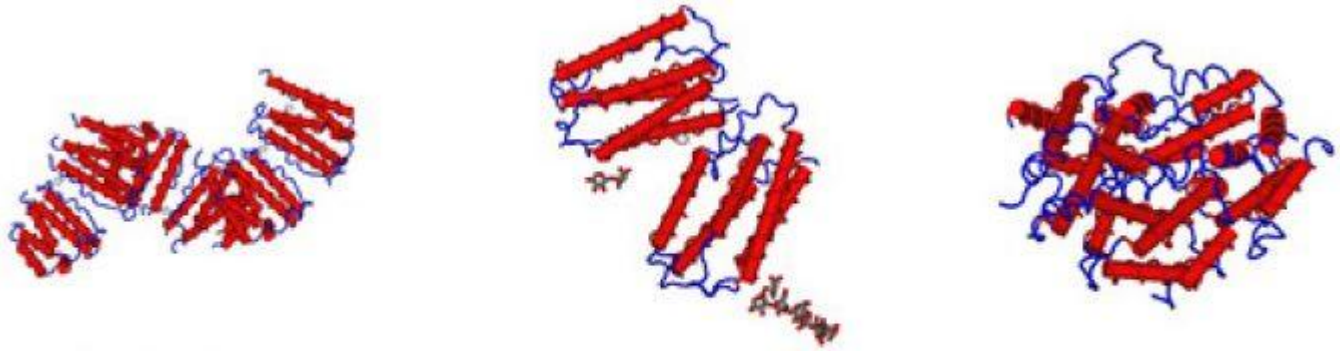




Интерфероны (альфа, бета, гамма).

Функции:

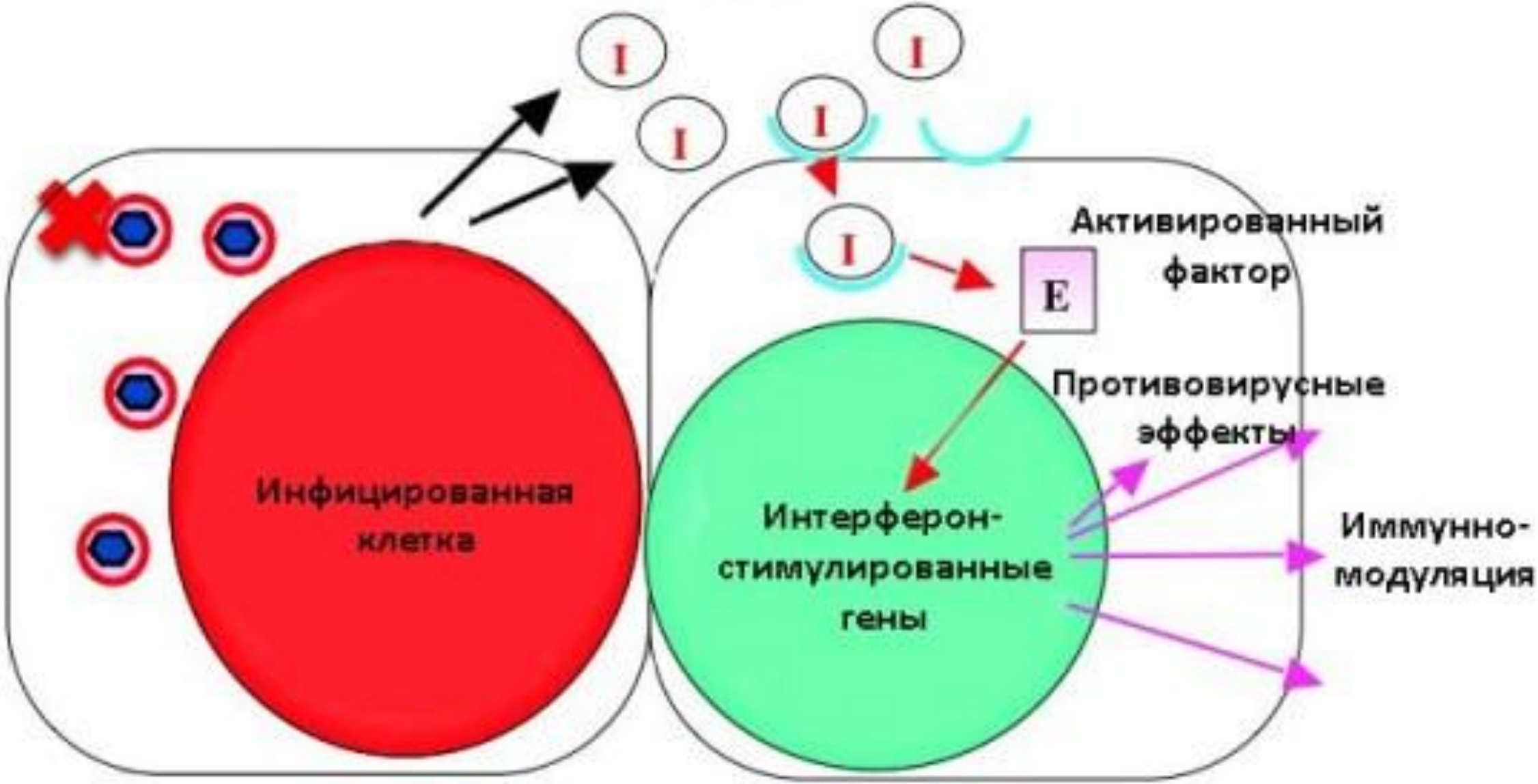
- противовирусное действие - угнетают размножение вирусов внутри клеток организма, но не действуют на сам вирус.
- повышают цитотоксическую активность макрофагов
- угнетают размножение собственных клеток организма (лимфоцитов), поэтому при вирусных инфекциях наблюдается снижение иммунитета.



Человеческий интерферон-α | Человеческий интерферон-β | Человеческий интерферон-γ

интерферон (ИТФ) альфа (лейкоцитарный, вырабатываемый лейкоцитами); интерферон (ИТФ) бета (фибробластный, продуцируемый клетками соединительной ткани – фибробластами); интерферон (ИТФ) гамма (иммунный – вырабатывается лимфоцитами, макрофагами и природными киллерами).

Интерфероны



Механизм действия интерферона: активно снижает процессы синтеза вирусов; вызывает активацию клеточных ферментов протеинкиназы R, и рибонуклеазы-L, которые вызывают задержку производства белковых молекул вируса, а также расщепляют РНК в клетках (в том числе – в вирусах); инициирует синтез белка p53, обладающего способностью вызывать гибель пораженной клетки. Как видим, интерфероны способны разрушать не только чужеродные вирусы, но и структуры человеческих клеток. Помимо губительного влияния на размножение вирусных тел интерфероны стимулируют иммунные реакции. Стимуляция клеточных ферментов приводит к противовирусной активации защитных клеток крови (Т-хелперов, макрофагов, киллеров).

Господь дал нам уникальную защитную систему. Если эта система защиты перестает действовать (СПИД), то никакие медикаменты не способны спасти человека. Для ее полноценного функционирования необходимо соблюдение всех 8 принципов здоровья.