

**Лекция: Иммунология.  
Неспецифические факторы  
защиты.**

# ПЛАН

**1. Иммунология как наука.**

**2. Неспецифические факторы защиты организма;**

- барьерная система;
- гуморальные неспецифические факторы защиты
- клеточный фактор (фагоцитоз)
- нормальная микрофлора

**3. Виды иммунитета.**

# 1. Иммунология как наука.

**1. *Иммунитет* - совокупность биологических явлений, направленных на сохранение постоянства внутренней среды и защиту организма от генетически чужеродных агентов, в том числе от инфекционных (бактерии, вирусы, простейшие, черви, белки, клетки, ткани, измененные аутоантигены, опухолевые клетки).**

# Иммунология

**изучает механизмы самозащиты организма от всего генетически чужеродного, поддержания структурной и функциональной целостности организма, а также биологической (антигенной) индивидуальности и видовых различий.**

# Иммунология

**Иммунология стала самостоятельной научной дисциплиной, рассматривающей широкий круг биологических явлений - механизмы защиты от возбудителей инфекционных болезней, опухолей, установление генетических связей среди растительного и животного мира, вопросы иммуногематологии, иммуногенетики, иммунодиагностики, иммунотерапии, иммунопрофилактики и иммунопатологии.**

# Этапы становления и развития иммунологии

## **1 этап :Эмпирическая иммунизация**

**18век- вариоляция с целью профилактики оспы**

**1778г.- прививка против натуральной оспы (Э. Дженнер)**

**2 этап :Экспериментальная иммунология – создание вакцины против бешенства (Л. Пастер),а также вакцин для профилактики холеры и сибирской язвы у животных. Разработан общий принцип стимуляции иммунитета с помощью вакцин.**

**3 этап :Создание научного фундамента иммунологии  
(начало XX века) – создание теории клеточного (И.И.  
Мечников) гуморального (П.Эрлих) иммунитета**

**4 этап :Возникновение неинфекционной иммунологии  
1900г. – К. Ландштейнер открыл антигены А и В на  
поверхности эритроцитов**

**1906г. – аллергия (П.Рише, К.Пирке)**

**1958г. – иммунологическая толерантность (П.  
Медавара), модель молекулы иммуноглобулина (Р.  
Портер, Д.Эдельман)**

**1959г. – описана система антигенов  
гистосовместимости (Ж.Доссе)**

# Основные достижения иммунологии

- **Созданы вакцины для профилактики инфекционных заболеваний**
- **Решена проблема переливания крови**
- **Решена проблема резус - конфликта плода и матери**
- **Решены многие проблемы в трансплантологии**
- **Разработаны иммунологические методы диагностики, профилактики и лечения различных заболеваний**
- **Получены лечебные сывороточные препараты**

## **2. Неспецифические факторы**

**Защита организма человека от патогенных агентов осуществляется с помощью совместного действия факторов специфической и неспецифической защиты.**

# **Неспецифическая резистентность**

**(невосприимчивость) организма обусловлена**

**такими факторами защиты, как:**

**барьерная функция кожи, слизистых оболочек и лимфатических узлов;**

**бактерицидные вещества слюны и сыворотки крови;**

**фагоцитирующие клетки (фагоциты);**

**система комплемента;**

**интерферон;**

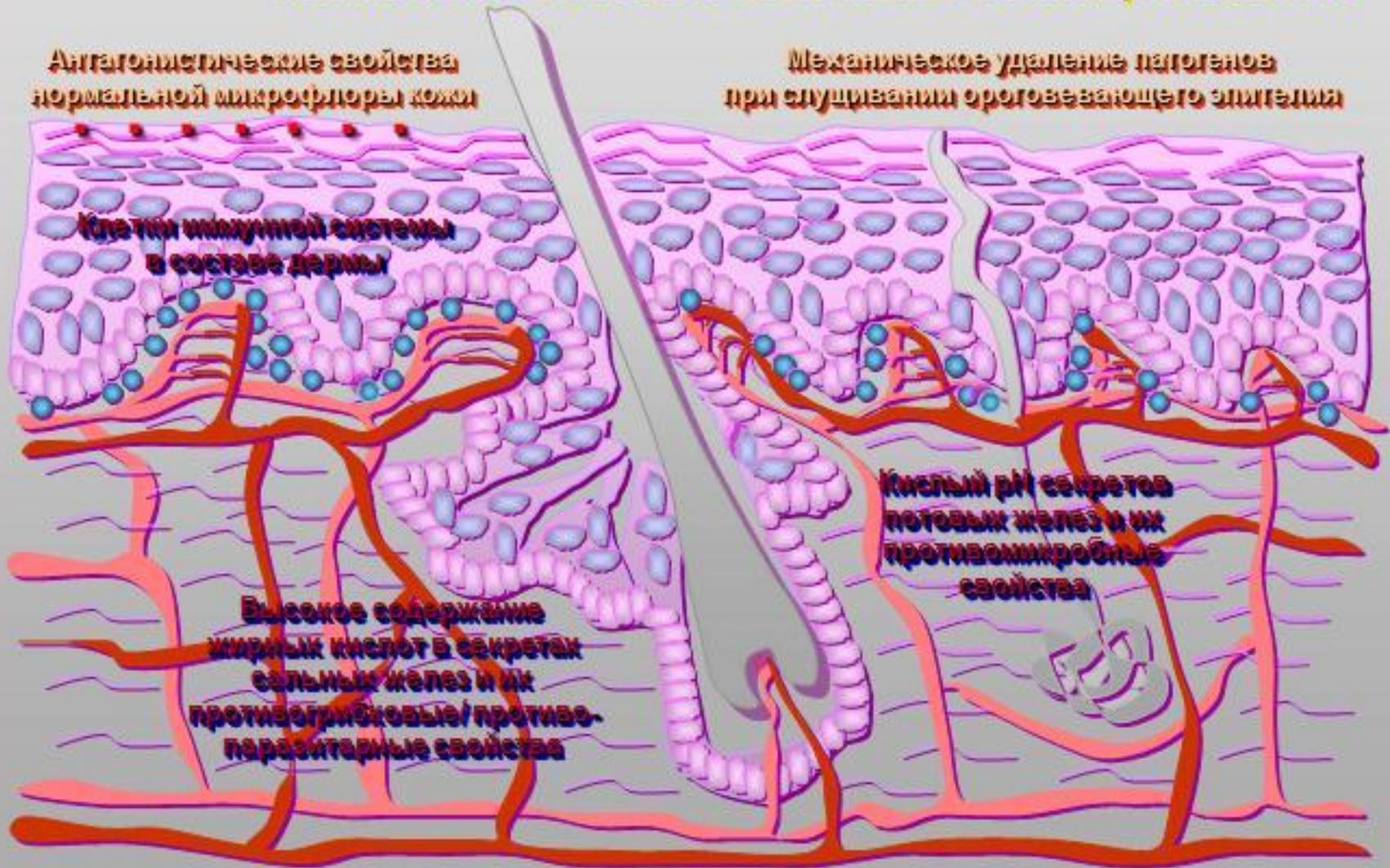
**нормальная микрофлора.**

**2.1. Для большинства микроорганизмов неповрежденная кожа и слизистые оболочки являются барьером. Слизистые оболочки глаз, носа, рта, желудка и других органов также являются барьером на пути микроорганизмов. Движение ресничек эпителия верхних дыхательных путей постоянно передвигают пленку слизи вместе с различными микроорганизмами по направлению к естественным отверстиям ротовой полости и носовым ходам.**

# ТКАНЕВОЙ УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ИММУНИТЕТА: БАРЬЕРНЫЕ ФУНКЦИИ КОЖИ

Антагонистические свойства  
нормальной микрофлоры кожи

Механическое удаление патогенов  
при сдвигании ороговевшего эпителия





---

**Секреты желез слизистых оболочек оказывают бактерицидные действия содержащимися в них ферментами, в частности лизоцимом.**

**Если микроорганизмы преодолевают барьер кожи и слизистых оболочек, защитную функцию начинают выполнять лимфатические узлы, в которых задерживаются и обезвреживаются патогенные микроорганизмы.**

---

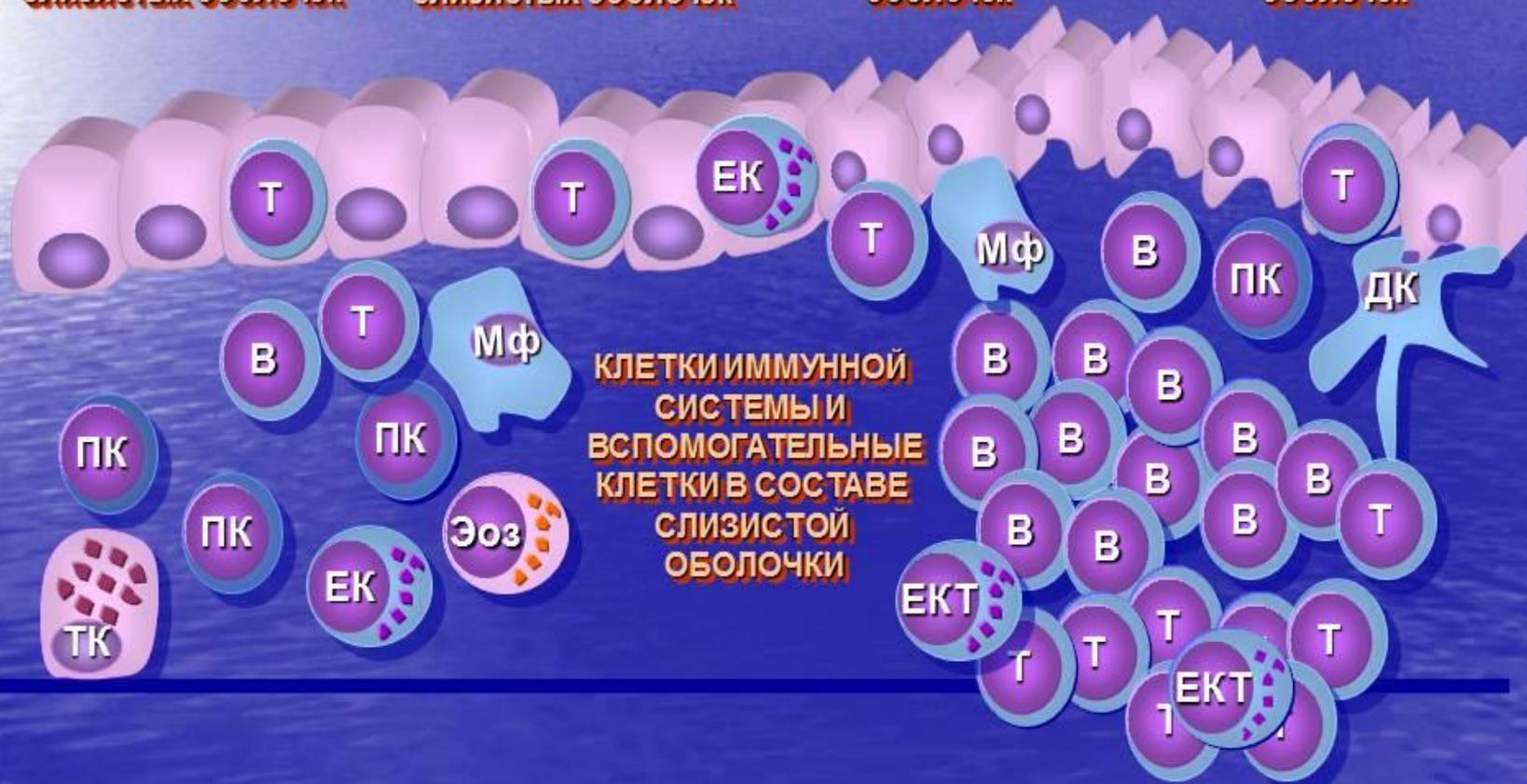
# ТКАНЕВОЙ УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ИММУНИТЕТА: БАРЬЕРНЫЕ ФУНКЦИИ СЛИЗИСТЫХ ОБОЛОЧЕК

Антагонистические свойства нормальной микрофлоры слизистых оболочек

Механическое смывание патогенов обильным секретом слизистых оболочек

Микробоцидные свойства секретов слизистых оболочек

Особенности структуры и клеточного состава эпителия слизистых оболочек



# Защитные барьеры организма

## Проникновение м/о в организм

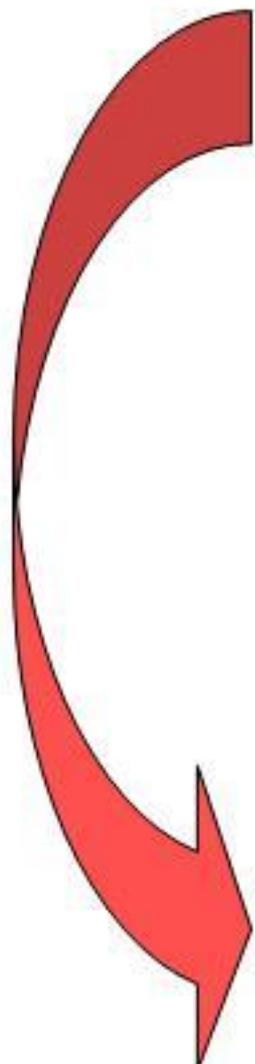
Кожа, слизистые оболочки (слёзы, пот, слюна, соляная кислота) + м\о живущие на коже и слизистых оболочках

**I барьер**

Кровь (лейкоциты); лимфа (лимфоциты); тканевая жидкость (макрофаги)

**II барьер**

**БОЛЕЗНЬ**



# *Гуморальные неспецифические факторы защиты.*

**Это растворимые неспецифические вещества, содержащиеся в крови, губительно действующие на микроорганизмы. К ним относятся комплемент, интерферон, эритрин, лейкины, плакины, лицины, лизоцим.**

# Комплемент

- это сложный комплекс белков крови.

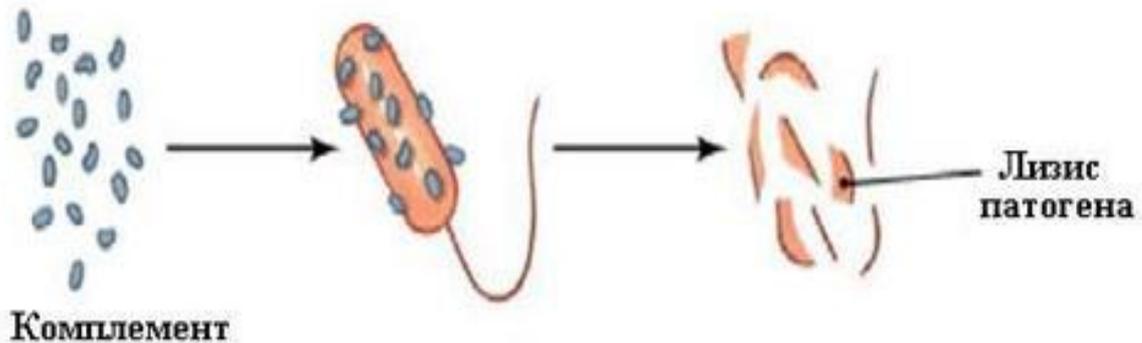
Комплемент является одним из главных компонентов иммунной системы. Состоит из 20 различных по физико-химическим свойствам белков сыворотки крови и обозначается символом «С», а 9 основных компонентов комплемента - цифрами:  $C_1, C_2, \dots, C_9,$

вырабатываются макрофагами и нейтрофилами и составляют 5 - 10 % всех белков сыворотки крови. Роль компонента - усиление иммунных клеточных реакций, участие в освобождении макроорганизма от микроорганизмов, в уничтожении опухолевых клеток, отторжении трансплантатов.

# Система комплемента

## Система КОМПЛЕМЕНТА

Ферменты, атакующие и разрушающие стенку клетки, лизирующие иммунные комплексы; привлекающие фагоциты; стимулирующие воспаление



# Интерферон

- белок, обладающий противовирусным, противоопухолевым и иммуномодулирующими свойствами. Вырабатывается многими клетками организма в ответ на внедрение вируса. Его защитное действие оказалось неспецифическим, так как защищает клетки от разных вирусов. В то же время он обладает видовой специфичностью - интерферон, образованный клетками человека, активен только в организме человека, но не животных и наоборот.

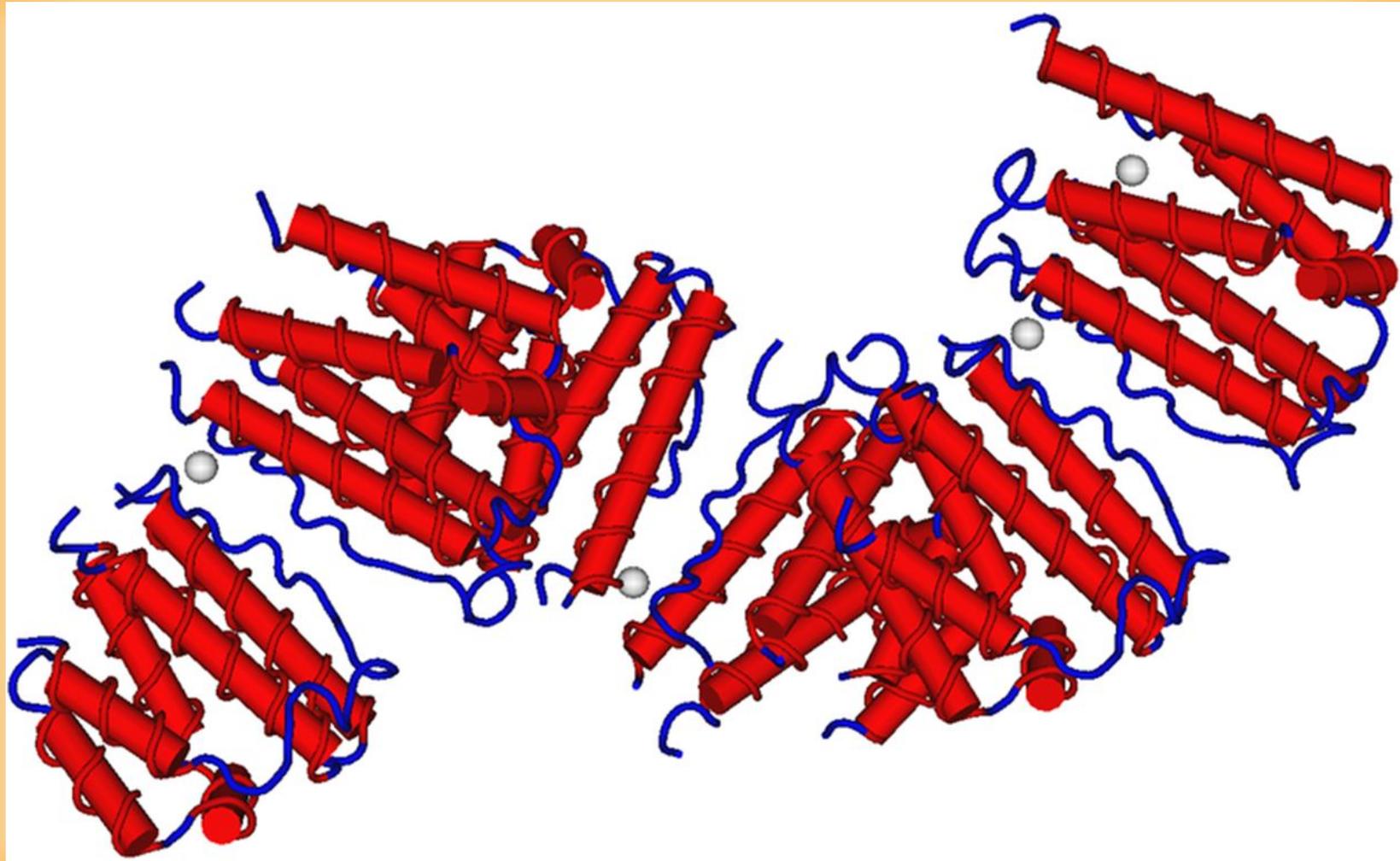
## Классы:

**лейкоцитарный** ( $\alpha$ -интерферон)  
обладает противовирусным  
действием

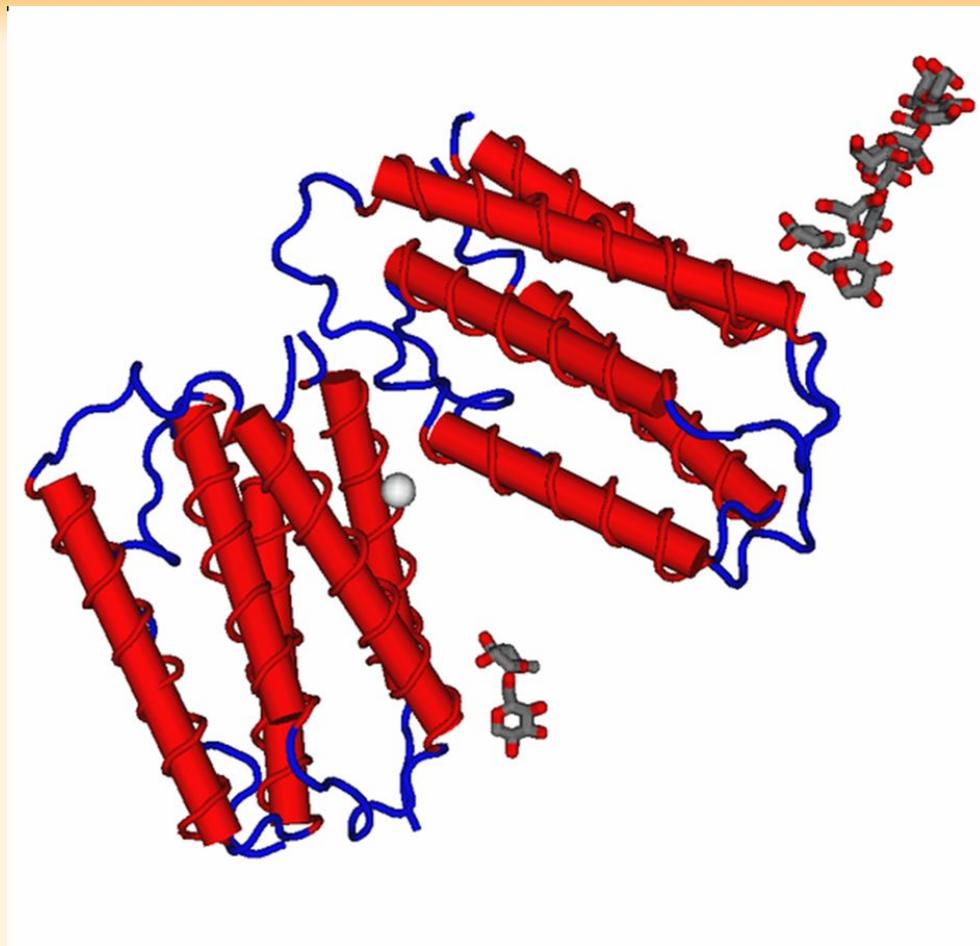
**фибробластный** ( $\beta$ -интерферон)  
обладает противоопухолевой  
активностью

**иммунный** ( $\gamma$ -интерферон)  
выражено иммуномодулирующее  
действие.

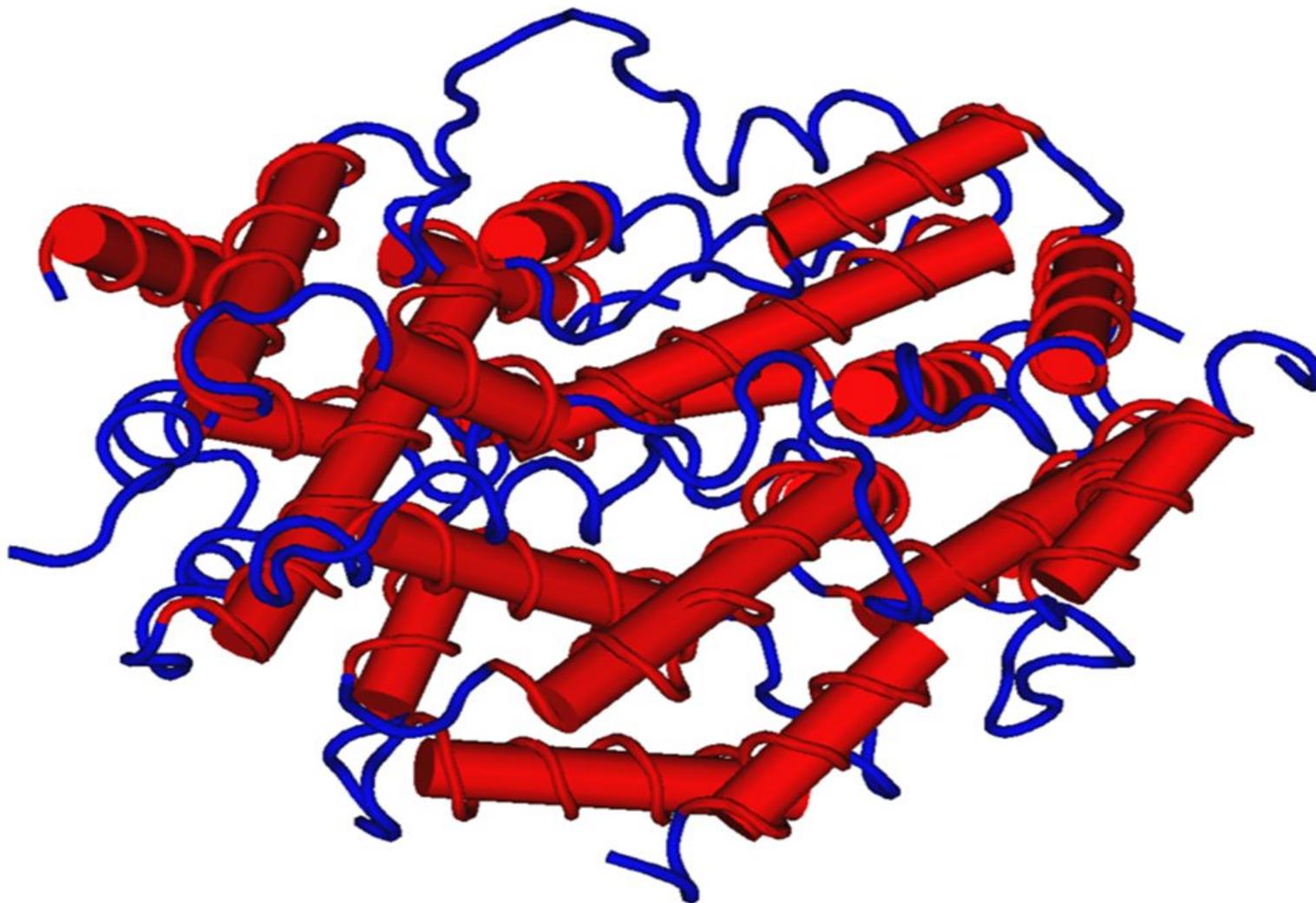
# $\alpha$ -интерферон



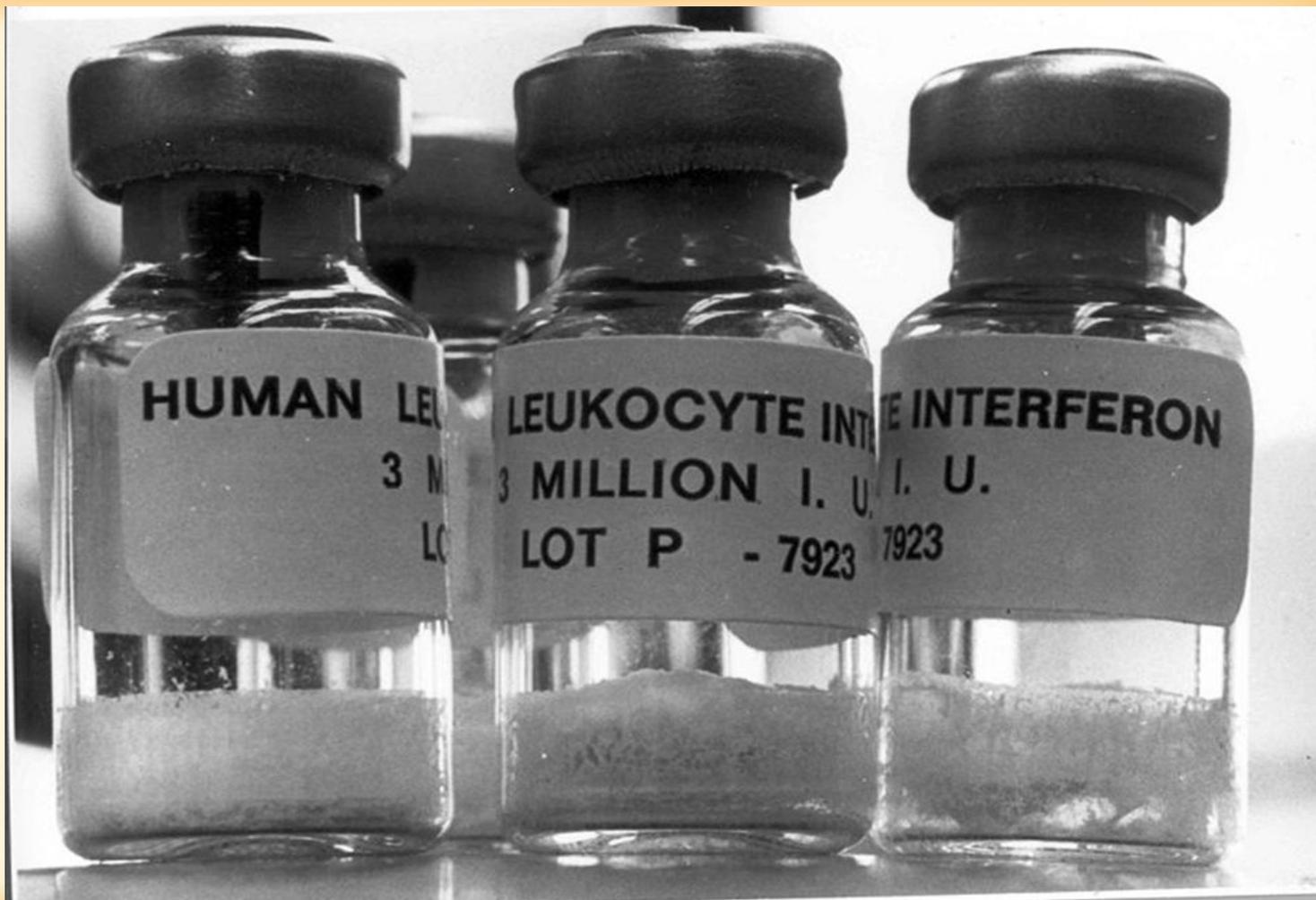
# В - интерферон



# $\gamma$ -интерферон



# Интерферон



# Препараты интерфероны

**применяются для лечения и профилактики вирусных инфекций (грипп, герпес, вирусный гепатит), лечения злокачественных опухолей и для коррекции работы иммунной системы при различных иммунодефицитах.**

# Лизоцим

**термостабильный белок типа фермента, содержится в слезах, слюне, плазме и сыворотке крови, лейкоцитах, материнском молоке. Продуцируется моноцитами крови и тканевыми макрофагами.**

# Лизоцим

**вызывает лизис многих сапрофитных и патогенных бактерий, но не активен в отношении вирусов. Защитное действие лизоцима особенно выражено в иммунитете конъюнктивы роговицы, слизистой оболочки полости рта, глотки, носа. Быстрое заживление ран в этих органах объясняется наличием лизоцима.**

## **2.3. Клеточный фактор (фагоцитоз)**

**Фагоцитоз - процесс активного поглощения и переваривания клетками организма попавших в него живых или убитых микробов или других инородных тел. Основоположником фагоцитарной теории иммунитета является И. И. Мечников. Клетки, обладающие фагоцитарной активностью, И. И. Мечников разделил на микрофаги и макрофаги.**



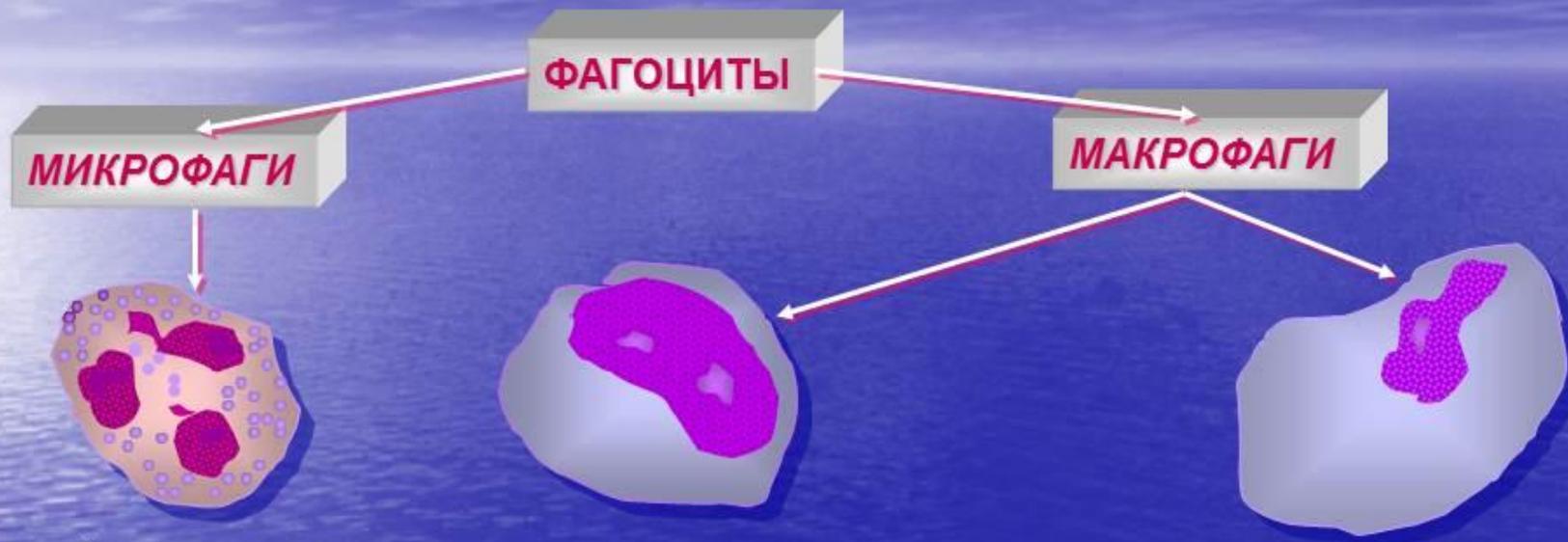
---

**□ Микрофаги - нейтрофилы,  
эозинофилы, базофилы.**

**□ Макрофаги - подвижные моноциты  
крови и неподвижные клетки  
селезенки, лимфатической ткани,  
купферовские клетки печени,  
эндотелий кровеносных сосудов.**

---

# КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ИММУНИТЕТА: ФАГОЦИТИРУЮЩИЕ КЛЕТКИ



Нейтрофильные  
гранулоциты

Моноциты  
крови

Тканевые макрофаги:

- купферовские клетки печени
- альвеолярные макрофаги
- мезангиальные клетки почек
- гистциты соединительной ткани и костного мозга
- клетки микроглии нервной ткани
- синусовые макрофаги органов иммунной системы
- перитонеальные макрофаги
- гигантские и эпителиоидные клетки воспалительных очагов

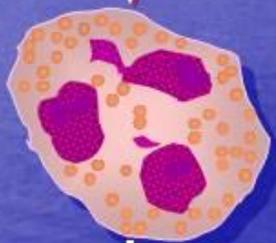
# КЛЕТочный УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ИММУНИТЕТА: НЕФАГОЦИТИРУЮЩИЕ КЛЕТКИ

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ  
КИЛЛЕРЫ (ЕК)**



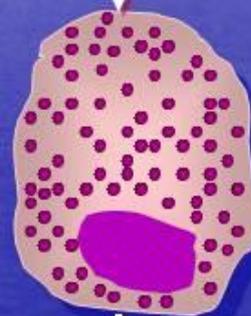
Взаимодействие с опухолевыми, вирусинфицированными и генетически чужеродными клетками макроорганизма без предварительной иммунизации, их цитоллиз

**ЭОЗИНО-  
ФИЛЫ**



Секреция высокотоксичных белков в ответ на образование иммунных комплексов на их мембране (гибель гельминтов), индукция воспалительных реакций

**БАЗОФИЛЫ,  
ТУЧНЫЕ КЛЕТКИ**



Индукция воспалительных реакций после рецепции антител определенной структуры и взаимодействия их с полидетерминантными антигенами на поверхности этих клеток

**ДЕНДРИТ-  
НЫЕ КЛЕТКИ**

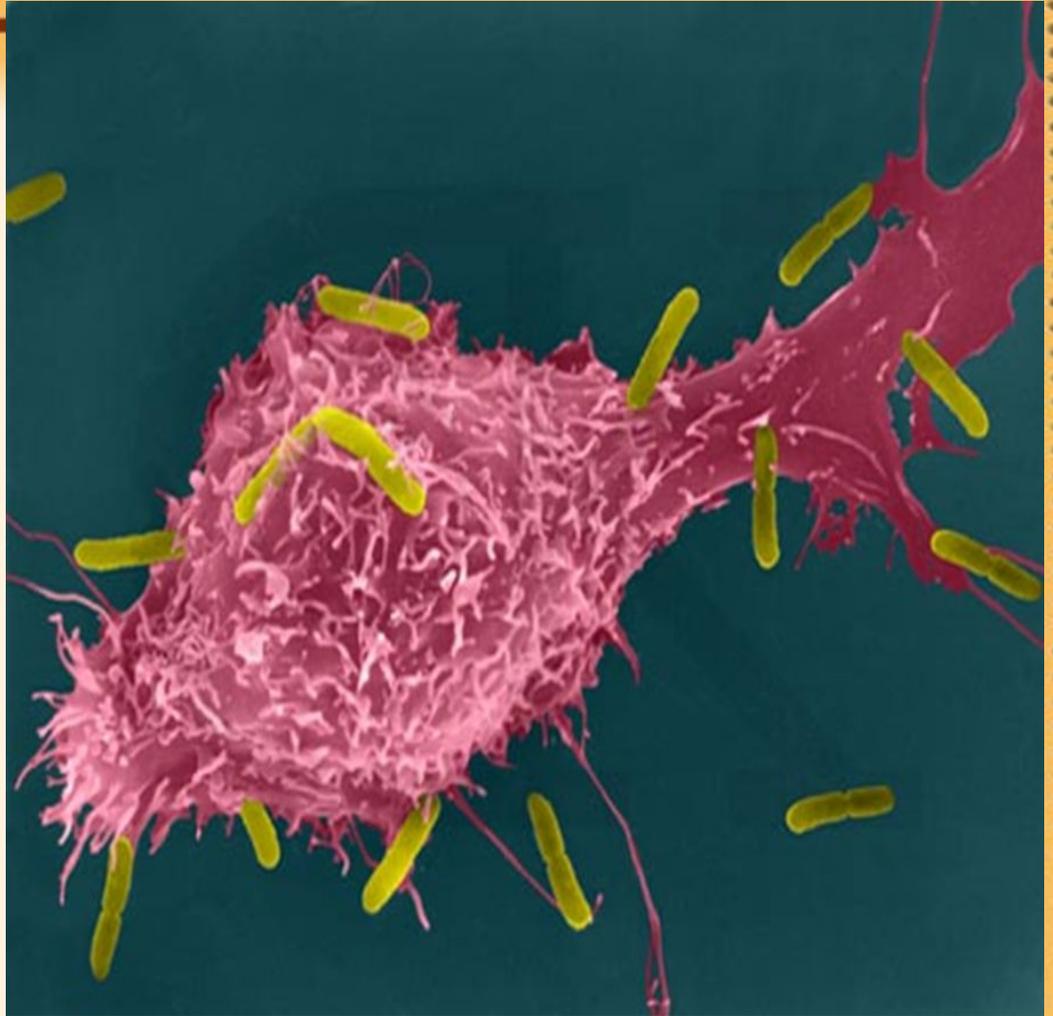


Взаимодействие с молекулярными чужеродными структурами, секреция провоспалительных цитокинов, индукция иммунитета

# 1. Хемотаксис

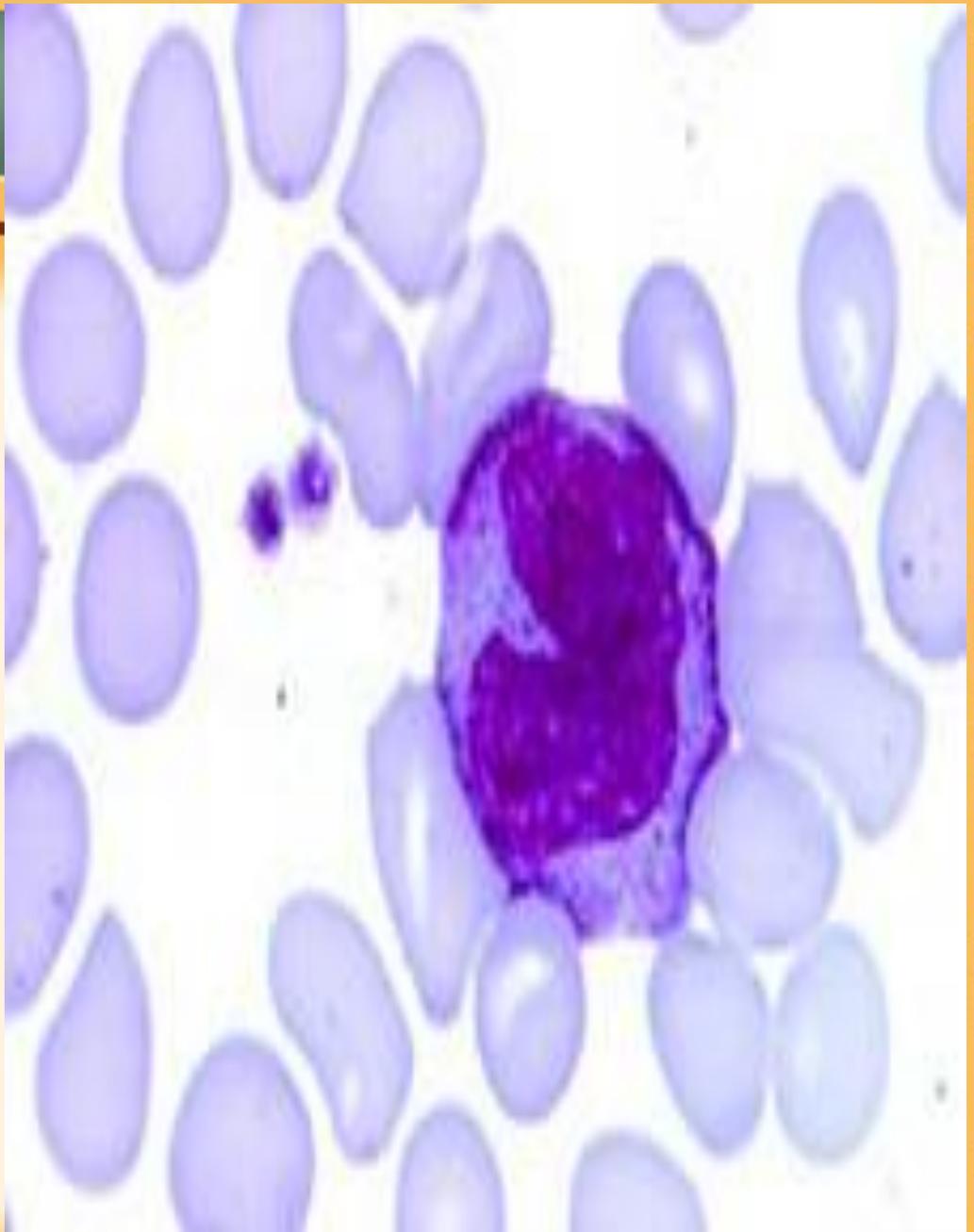
# Стадии фагоцитоза

целенаправле  
нное  
передвижение  
фагоцита к  
объекту.



## 2. Адгезия

**(прикрепление) частиц на поверхности фагоцита.**

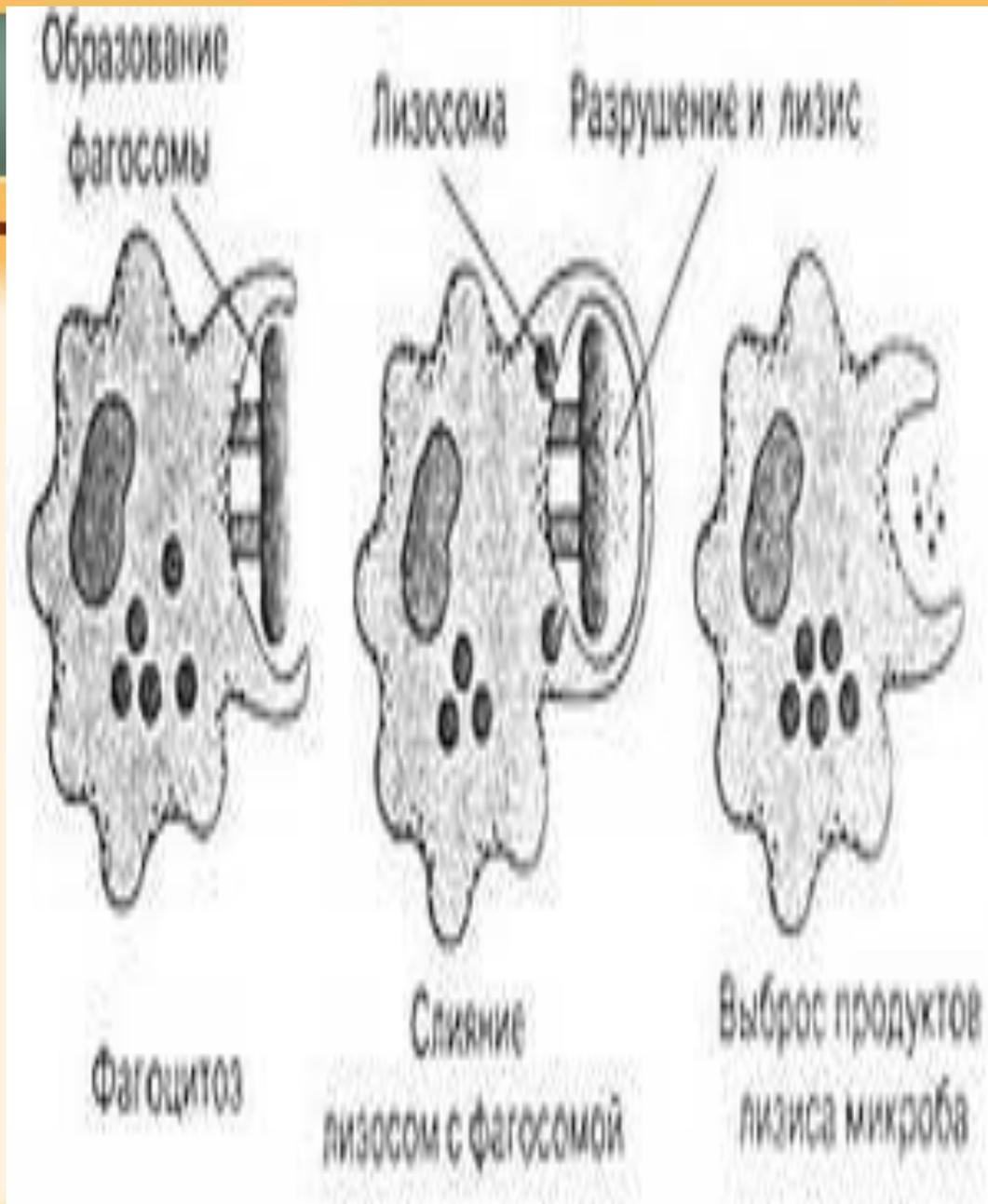


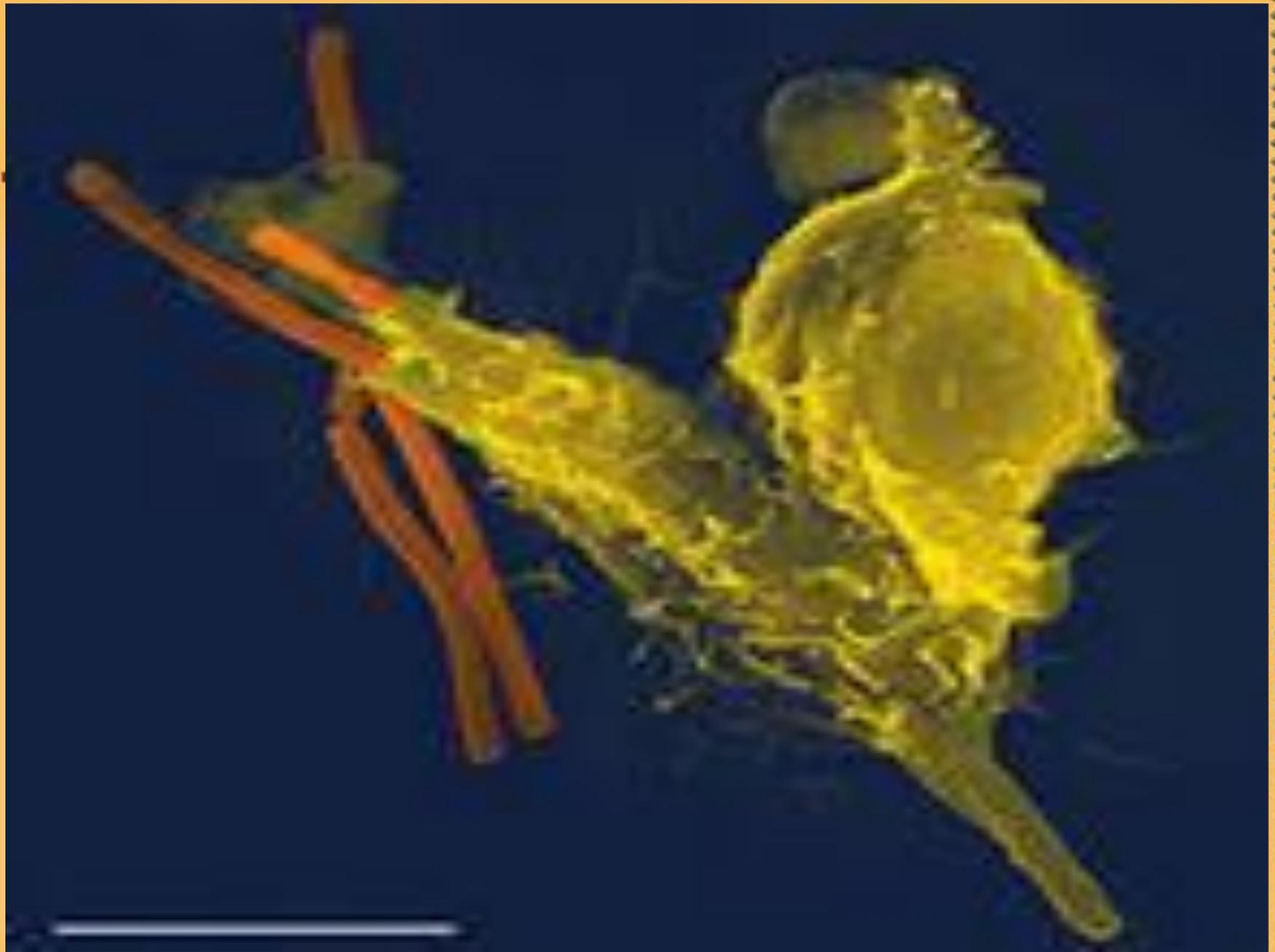
# Адгезия



### 3. Эндоцитоз

поглощение  
микрооргани-  
змов  
фагоцитом,  
образование  
фагосом.

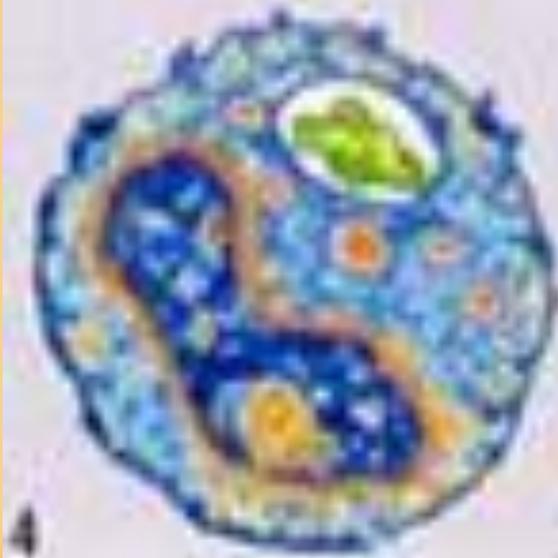
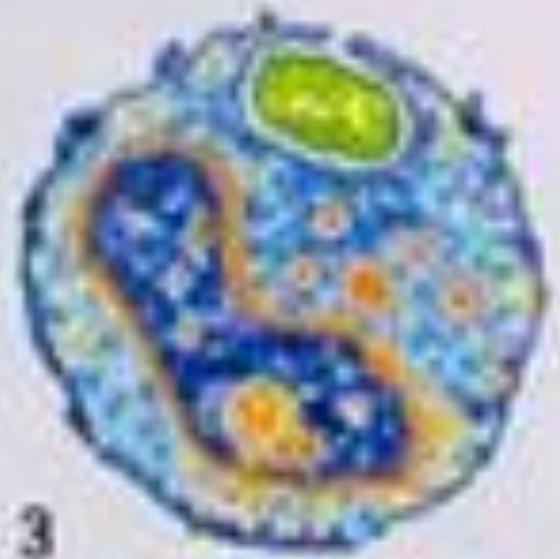


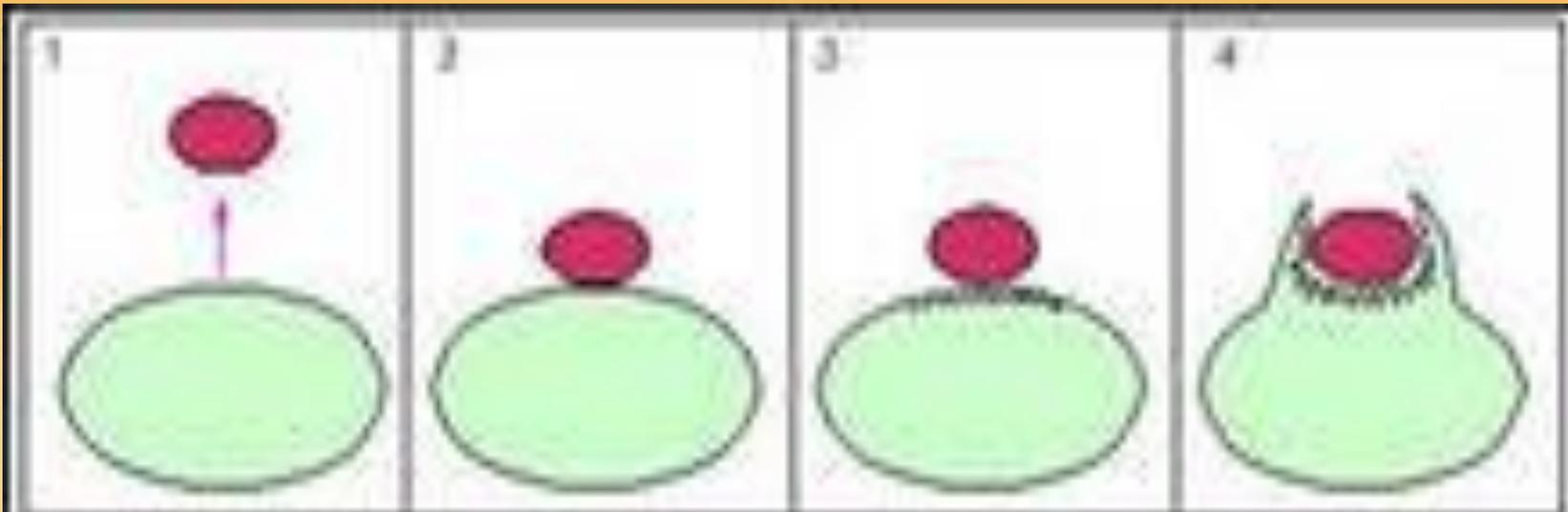




**4. Образование фаголизосом, куда поступают ферменты, гибель и переваривание возбудителя.**





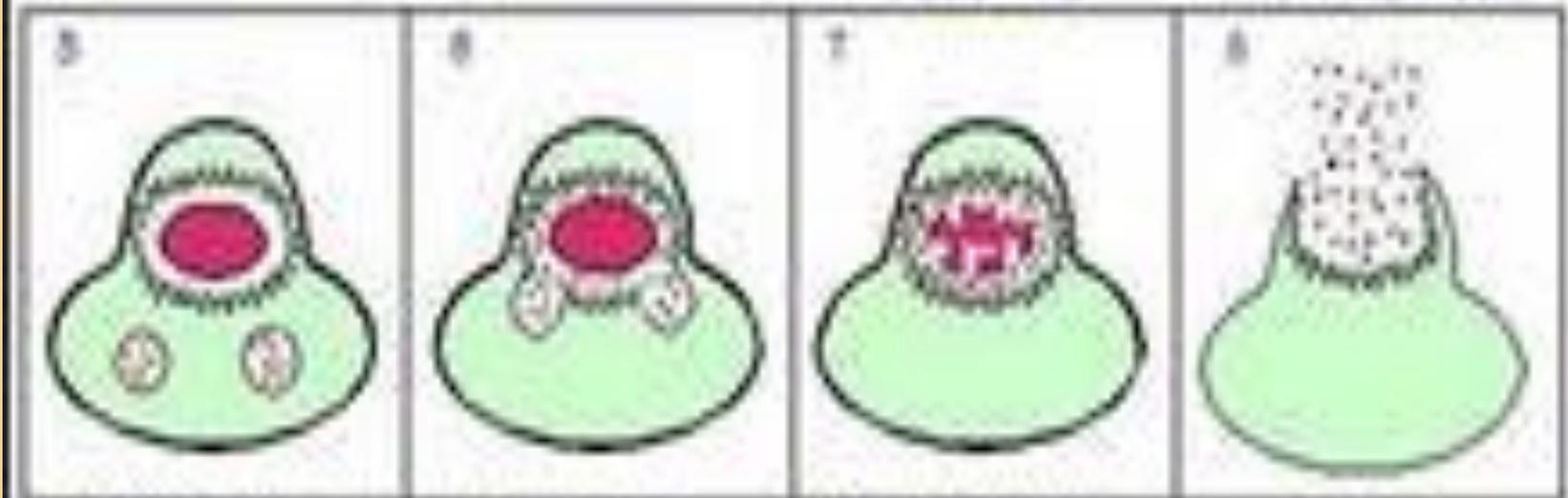


1. КЕНОЦИТОС

2. АСТЕРА

3. АКТИВНАТА  
МЕНЕЖАНА

4. ПЪЛНО  
ОАГОЦИТОЗА



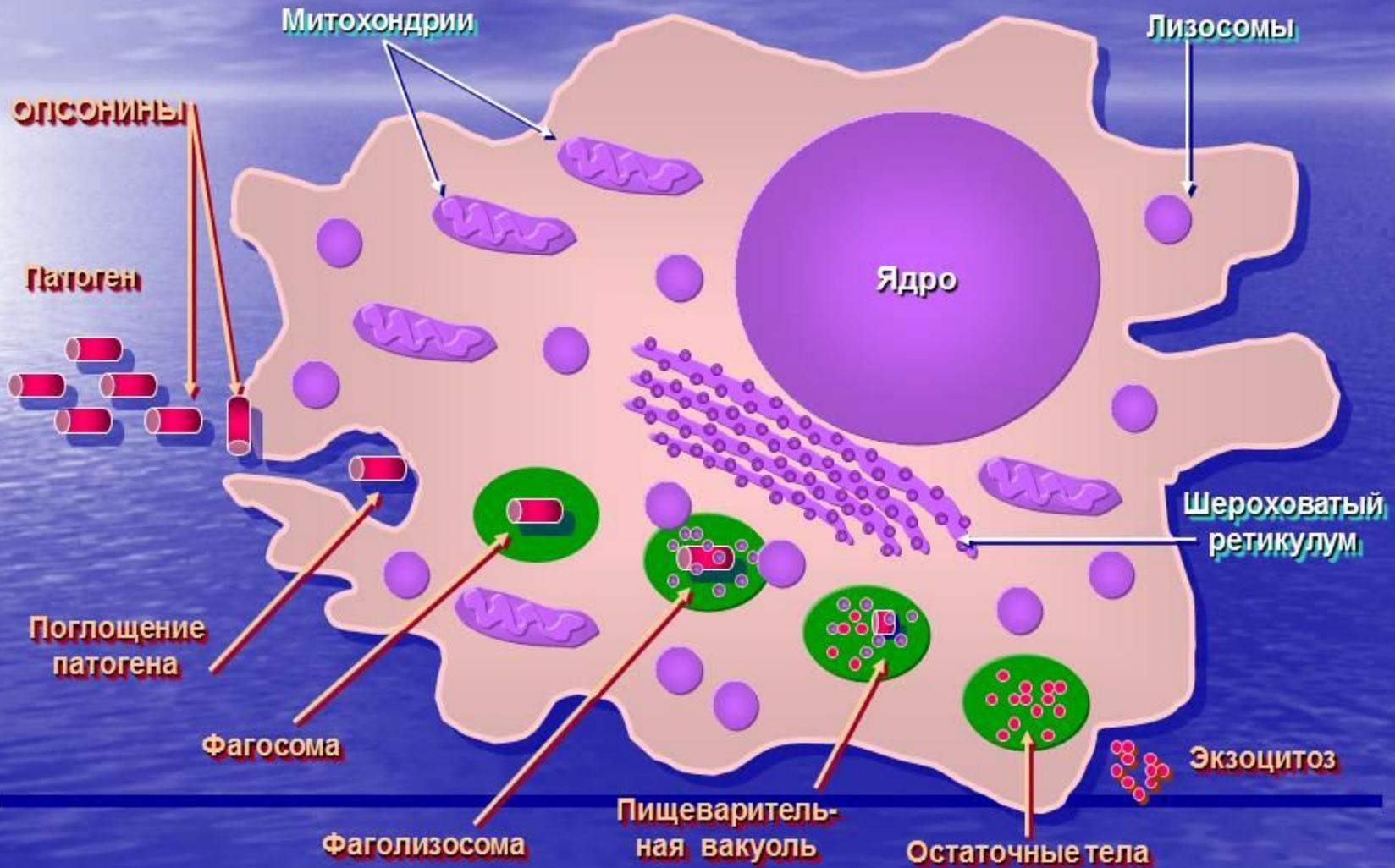
5. СЕРАЦИОННА  
ОАГОЦИТОЗА

6. СЪСЪН

7. УНАТЪКЪН

8. ВЪПРОС  
ПРОДУКТОВ  
ДЕГРАДАЦИЯ

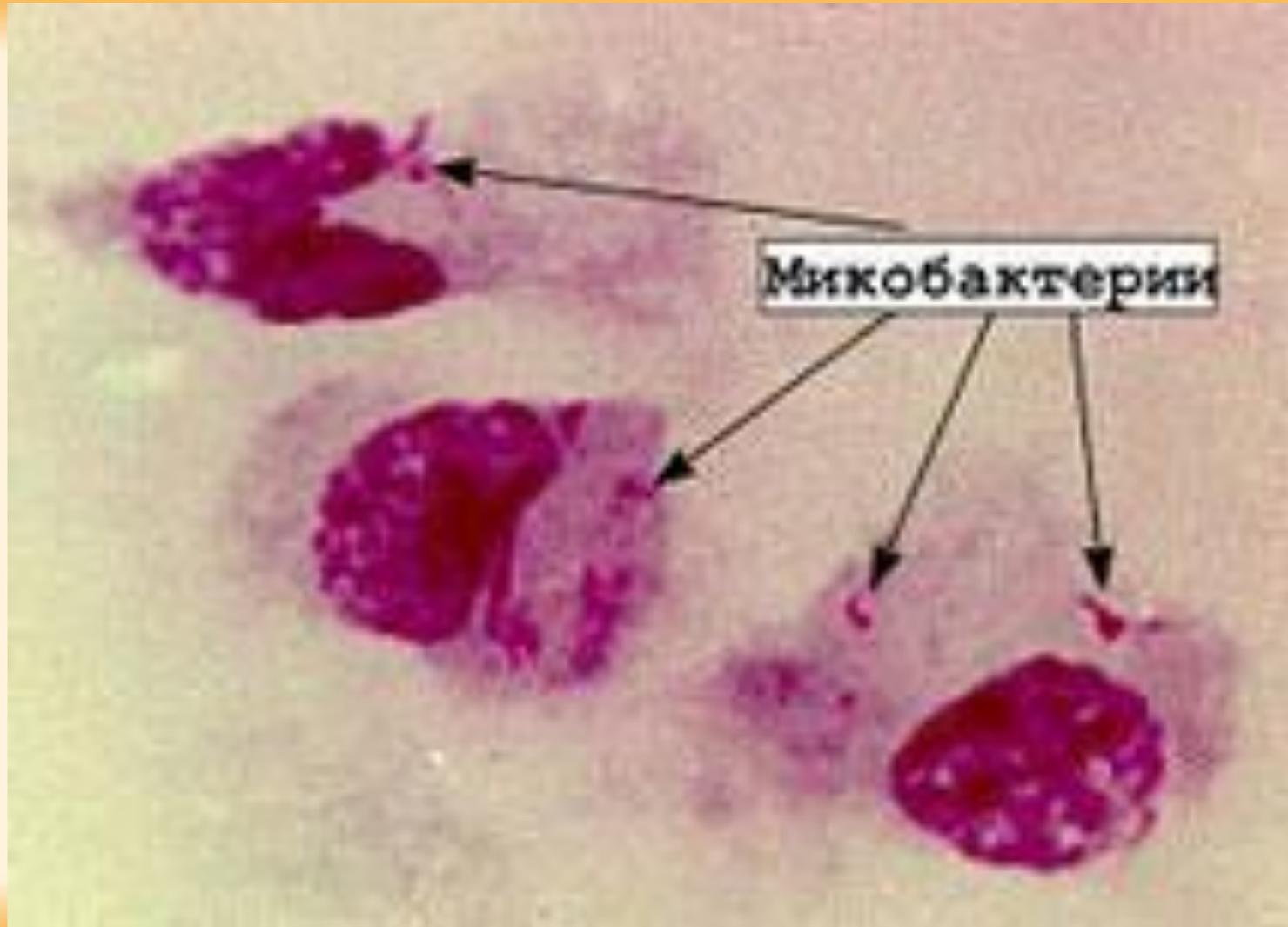
# КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ИММУНИТЕТА: ЭТАПЫ ФАГОЦИТОЗА



## **Это завершённый фагоцитоз.**

**Однако некоторые микроорганизмы, находясь внутри фагоцитов, не погибают, а даже размножаются в них. Это гонококки, микобактерии туберкулеза, бруцеллы, бактерии коклюша, брюшного тифа, туляремии. Такое явление называют незавершённым фагоцитозом, при этом погибают фагоциты.**

# Незавершенный фагоцитоз



■

---

**Фагоцитоз усиливается антителами -  
опсонинами, которые готовят поверхность  
клетки к поглощению ее фагоцитом. Такое  
усиление фагоцитоза названо опсонизацией.  
Для оценки активности фагоцитоза  
лабораторным методом определяют  
фагоцитарный показатель и  
опсонофагоцитарный индекс. Понижение  
фагоцитарной способности клеток резко  
ухудшает течение и прогноз заболевания.**

---

## **Нормальная микрофлора организма**

**способствует созреванию  
иммунной системы и поддержанию  
ее в состоянии высокой  
активности. Она выступает в  
качестве антагонистов патогенных  
микробов, препятствуя их  
внедрению и размножению.**

# Иммунитет



# Видовой иммунитет

- это наиболее прочная и совершенная форма невосприимчивости, которая обусловлена передающимися по наследству факторами резистентности и представляет собой невосприимчивость одного вида животных или человека к микроорганизмам, вызывающим заболевания у других видов. Например, человек не восприимчив к чуме собак и крупного рогатого скота, а животные не болеют холерой, дифтерией, гонореей.

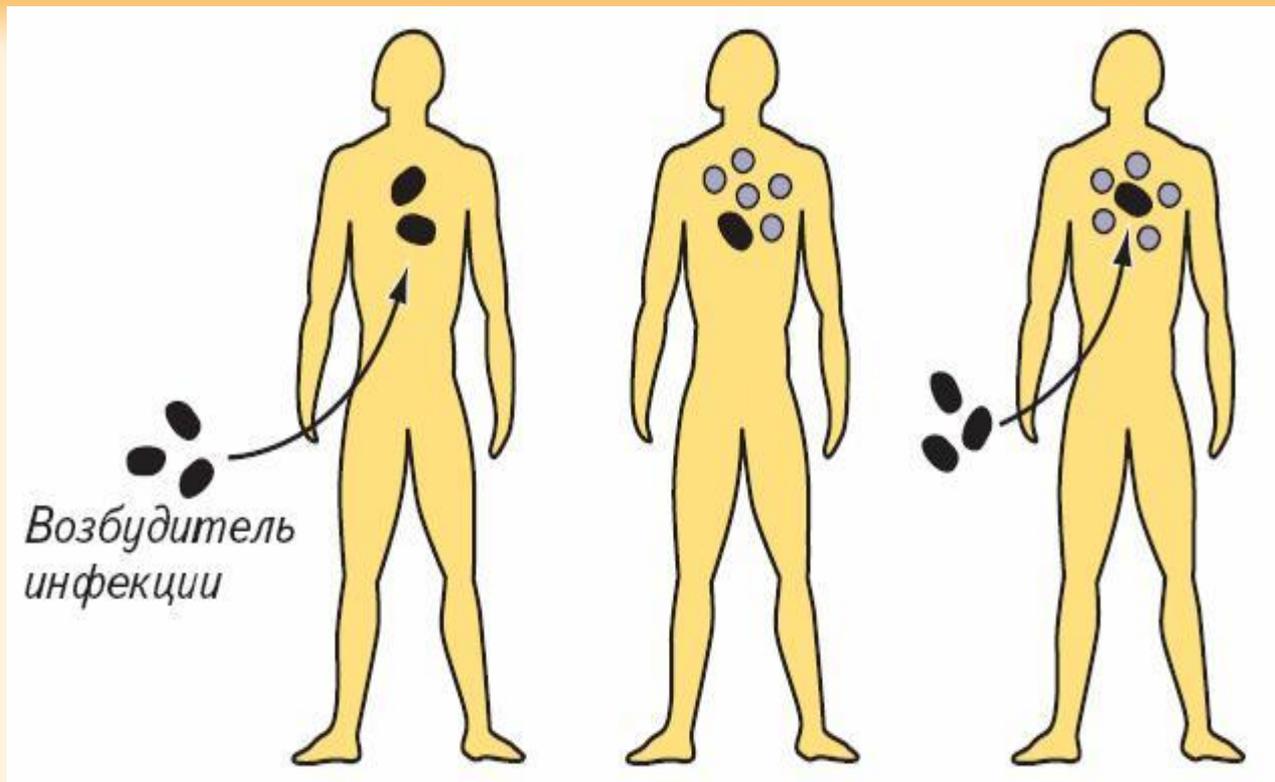


---

**Приобретенный иммунитет  
специфичен и не передается по  
наследству. Он формируется в  
течение жизни.**

---

# АКТИВНЫЙ ИММУНИТЕТ



**Естественный активный иммунитет формируется после перенесенного заболевания. В большинстве случаев он длительно сохраняется: после кори, ветряной оспы.**



---

**Приобретенный иммунитет может быть направлен против микроорганизмов, его называют антимикробным, если защитное действие направлено на обезвреживание микробных токсинов - антитоксическим.**

---



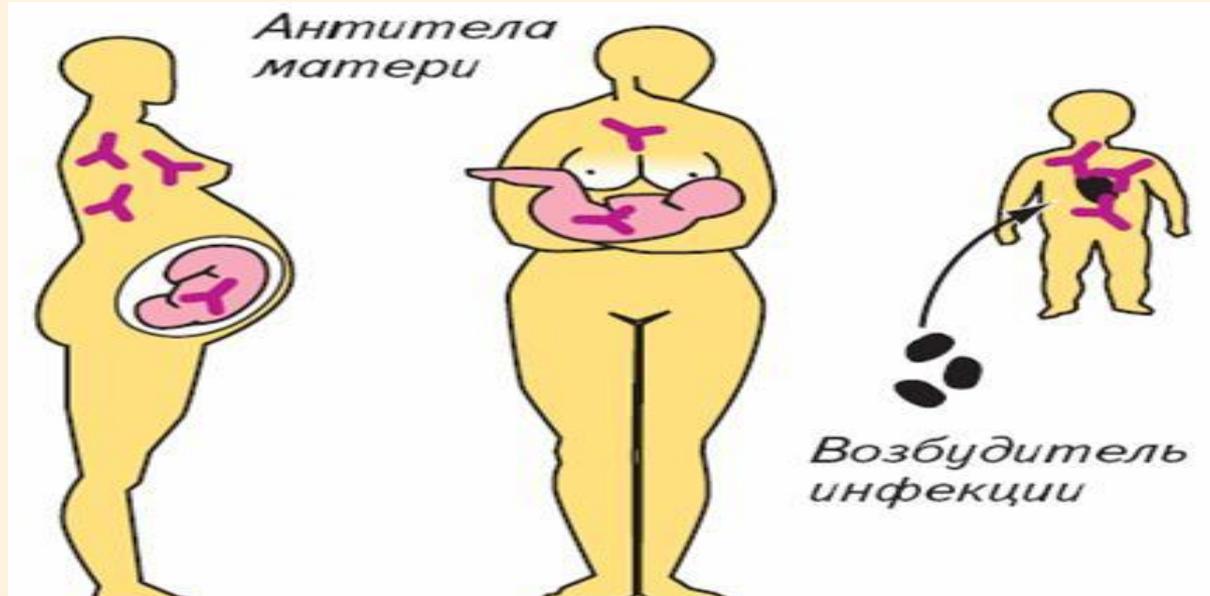
---

**Большинство возбудителей исчезают из организма при выздоровлении человека. Этот вид иммунитета называют стерильным. Инфекционный иммунитет (нестерильный) сохраняется в организме в течение того времени, пока в нем находится возбудитель. Этот вид иммунитета наблюдается при туберкулезе, сифилисе.**

---

# Пассивный плацентарный

это иммунитет новорожденных. Антитела передаются плоду через плаценту или ребенку с материнским молоком.



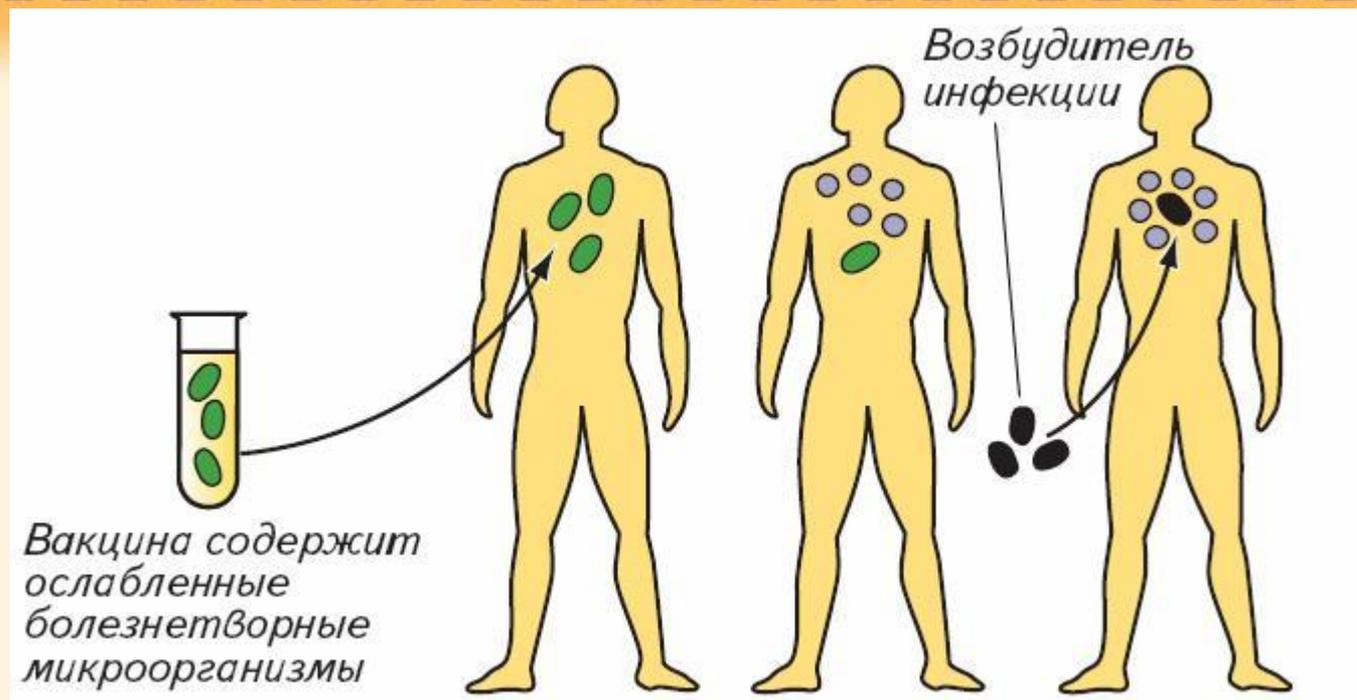


---

**Этот вид иммунитета не продолжителен и к 6 - 8 месяцам, как правило, исчезает. Однако значение естественного пассивного иммунитета велико, он обеспечивает невосприимчивость грудных детей к инфекционным заболеваниям.**

---

# АКТИВНЫЙ ИММУНИТЕТ



**Искусственный иммунитет формируется путем иммунизации населения вакцинами или сывороточными препаратами.**

**Вакцины - антигены вызывают активную перестройку иммунной системы организма, в результате которой синтезируются специфические антитела, губительно действующие на возбудителя и его токсины.**

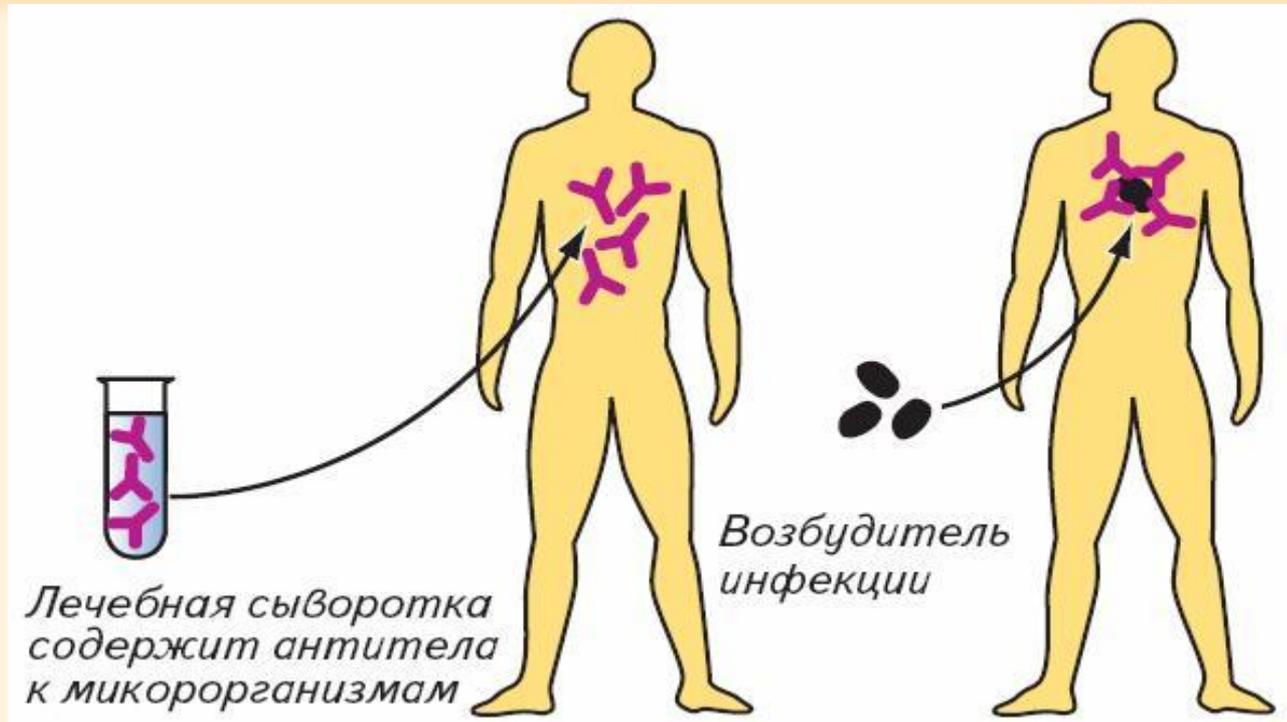


---

**При активно приобретенном иммунитете активируются и клеточные реакции иммунитета, усиливается защитная функция фагоцитов. Развитие активного иммунитета происходит постепенно в течение 2 -3 недель и сохраняется он от 1 года до 3 - 5 лет.**

---

# Пассивный иммунитет



**формируется введением в организм готовых антител с сывороточными препаратами.**



---

**Этот вид иммунитета возникает сразу после введения сывороток или иммуноглобулинов, но сохраняется всего 15-20 дней.**

**Таким образом, знание закономерностей формирования иммунитета дает возможность планировать и проводить иммунопрофилактику и иммунотерапию инфекционных болезней .**

---