

# Технология получения современных вакцин и диагностикумов

**Лекция № 10**

# ВАКЦИНАЦИЯ

Вакцинацией человечество обязано **Э.Дженнеру**, который в 1796 г. доказал, что прививка коровьей оспы (vaccinum —лат. коровий) эффективна для профилактики натуральной оспы.



**Вакцины** - препараты , используемые для создания специфического активного иммунитета

## Виды вакцин подразделяются на:

- **живые,**
- **инактивированные**
- **субъединичные,**
- **химические и т. д.**

Вакцины виды имеют отличия в зависимости от заболеваний, из-за которых вводится сама вакцина.



По назначению вакцины делятся на профилактические и лечебные.

**По характеру микроорганизмов, из которых они созданы, вакцины бывают:**

- бактериальные;
- вирусные;
- риккетсиозные.

Существуют моно- и поливакцины — приготовленные соответственно из одного или нескольких возбудителей.

**По способу приготовления различают вакцины:**

- живые;
- убитые;
- комбинированные.

# Классификация вакцин

## Живая

1. аттенуированная

2. дивергентная

3. генно-инженерная

## Неживая (инактивированная)

1. корпускулярная

2. субъединичная

3. генно-инженерная

4. синтетическая

5. молекулярная

## ВИДЫ ВАКЦИН

- **Живые вакцины** изготавливают на основе ослабленных штаммов микроорганизма.
- **Инактивированные (убитые) вакцины** это вакцинные препараты, не содержащие живых микроорганизмов.
- **Компонентные (субъединичные) вакцины** состоят из главных антигенных компонентов, извлеченных из микробной клетки.
- **Генно-инженерные (рекомбинантные вакцины).** Для производства этих вакцин применяют методы генной инженерии, встраивая генетический материал микроорганизма в клетки, продуцирующие антиген. После культивирования клеток, из них выделяют нужный антиген, очищают и готовят вакцину. Примером таких вакцин может служить вакцина против гепатита В
- В настоящее время в нашей стране производится 7 анатоксинов, около 20 противовирусных и более 20 антибактериальных вакцин. Часть из них является ассоциированными — т.е. содержащими антигены различных возбудителей, или одного, но в различных вариантах (корпускулярные и химические).



## АНАТОКСИНЫ

- препараты, содержащие модифицированные химическим путем экзотоксины, лишенные токсических свойств, но сохранившие высокую антигенность и иммуногенность. Эти препараты обеспечивают выработку антитоксического иммунитета.

Наиболее широко используются дифтерийный и столбнячный анатоксины.





- К **сывороточным иммунным препаратам** относят иммунные сыворотки и иммуноглобулины. Эти препараты обеспечивают **пассивную невосприимчивость** к возбудителям инфекционных болезней. Действующее начало таких препаратов — **специфические АТ**. Их можно использовать для профилактики и лечения инфекций.

Обычно сывороточные препараты вводят парентерально; при этом состояние невосприимчивости развивается быстро, но длится недолго (в пределах 2-6 нед).



**Живые вакцины** применяют для профилактики:

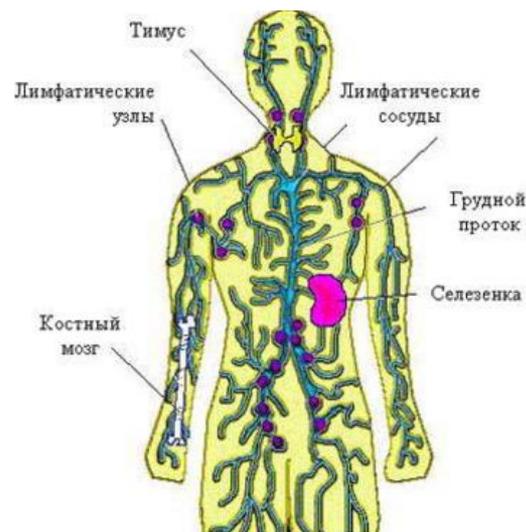
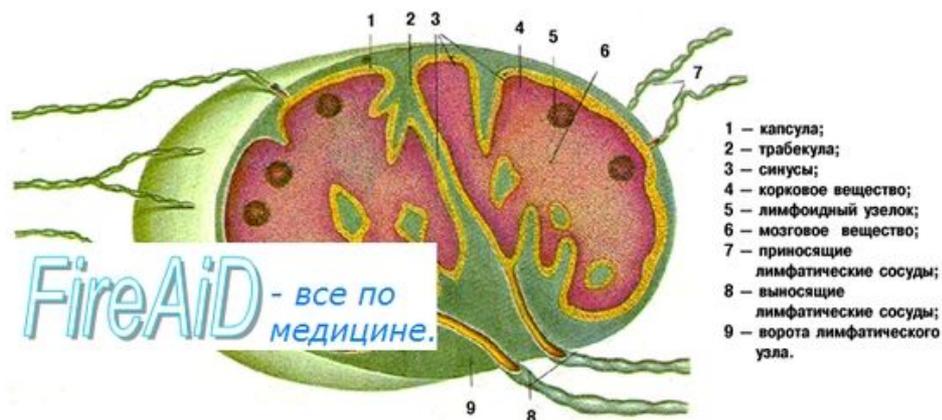
- туберкулеза;
- особо опасных инфекций (чумы, сибирской язвы, туляремии, бруцеллеза);
- гриппа, кори, бешенства (антирабическая);
- паротита, оспы, полиомиелита (вакцина Сейбина-Смородинцева-Чумакова);
- желтой лихорадки, коревой краснухи;
- Ку-лихорадки.

Между введениями живых вакцин рекомендован интервал не менее **1 мес**, в противном случае возможны тяжелые побочные реакции, иммунный ответ может быть пониженным.

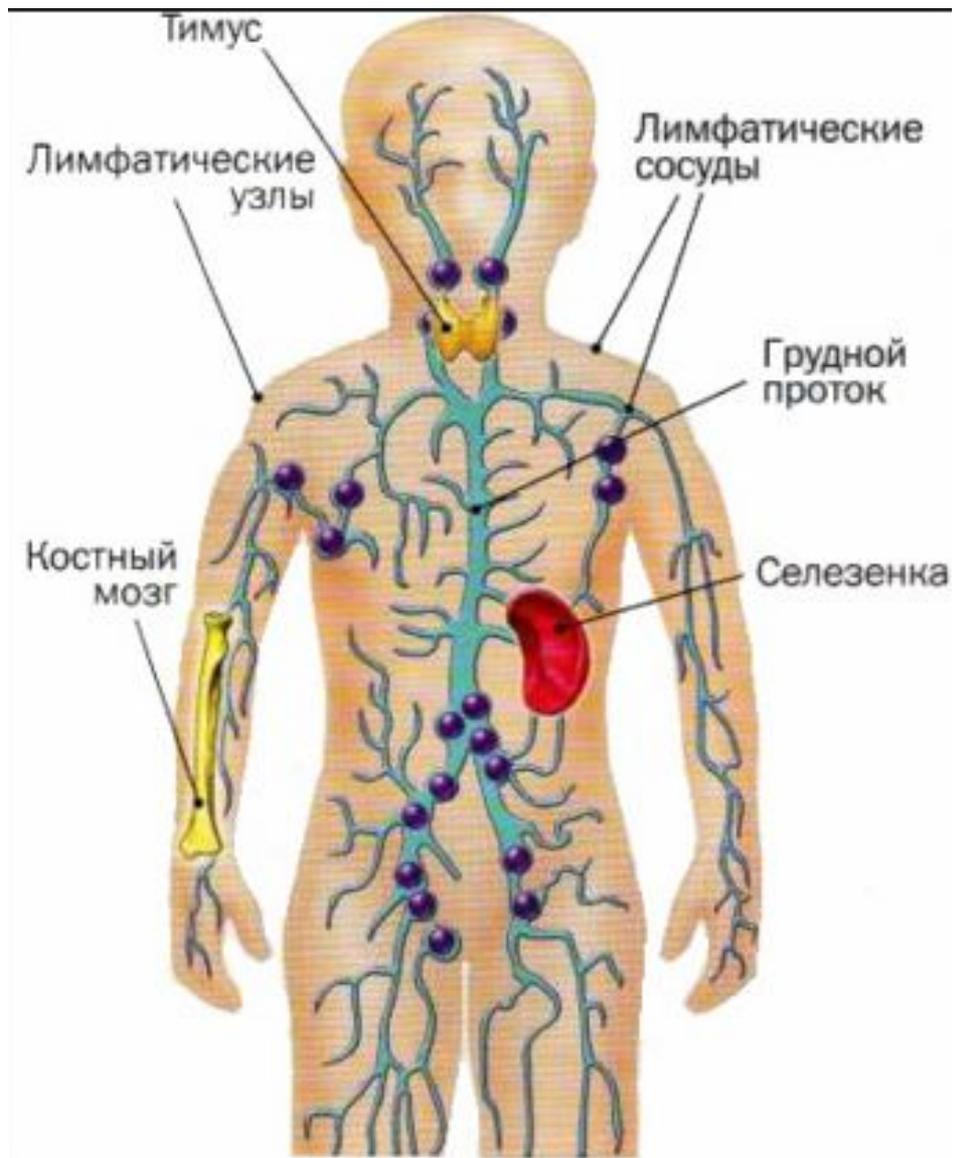
**Убитые вакцины** содержат убитые культуры возбудителей (цельноклеточные, цельновирионные). Их готовят из микроорганизмов, инактивированных прогреванием (гретые), ультрафиолетовыми лучами, химическими веществами (формалином — формоловые, фенолом — карболовые, спиртом — спиртовые и др.) в условиях, исключающих денатурацию антигенов. Иммуногенность убитых вакцин ниже, чем у живых. Поэтому вызываемый ими иммунитет кратковременный и сравнительно менее напряженный. Убитые вакцины применяют для профилактики:

- коклюша,
- брюшного тифа, паратифа А и В,
- холеры, клещевого энцефалита,
- полиомиелита (вакцина Солка), гепатита А.

**К убитым вакцинам** относят и химические вакцины, содержащие определенные химические компоненты возбудителей, обладающие иммуногенностью (субклеточные, субвирионные). Поскольку они содержат только отдельные компоненты бактериальных клеток или вирионов, непосредственно обладающих иммуногенностью.



Органы иммунной системы человека



# КЛАССИФИКАЦИЯ ИММУНИТЕТА

<i>естественный</i>		<i>искусственный</i>	
<b>активный</b>	<b>пассивный</b>	<b>активный</b>	<b>пассивный</b>
Видовой	Антитела передаются ребенку с молоком матери	Вакцинация – введение ослабленных антигенов, вызывающих образование собственных антител	Введение лечебной сыворотки, содержащей антитела, выработанные в организме донора
Наследственный			
Приобретенный в ходе болезни			

# Клетки иммунной системы

## Клетки ВРОЖДЁННОГО иммунитета

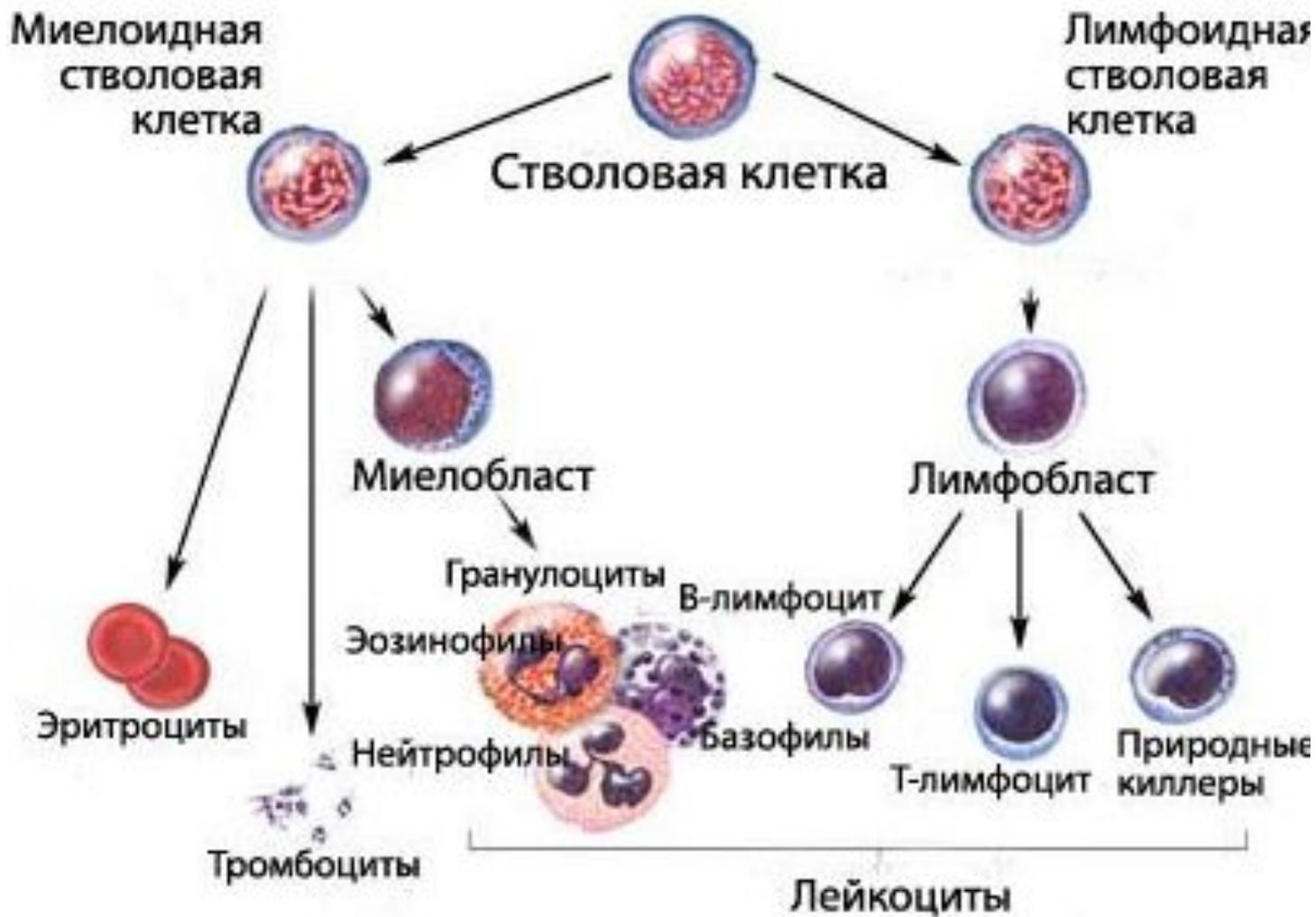
- Эндотелиоциты
- Эпителиоциты
- Нейтрофилы
- Тучные клетки
- Эозинофилы
- Базофилы
- Моноциты/макрофаги
- Дендритные клетки
- NK-клетки  
(CD3-CD16<sup>+</sup>/56<sup>+</sup>)

## ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ клетки

- NKT-клетки
- $\gamma\delta$  T-клетки
- В1-клетки  
(CD19<sup>+</sup>CD5<sup>+</sup>)

## Клетки АДАПТИВНОГО иммунитета

- CD3<sup>+</sup>CD4<sup>+</sup>  
T-клетки
- CD3<sup>+</sup>CD8<sup>+</sup>  
T-клетки
- В-клетки  
(CD19<sup>+</sup>CD5<sup>-</sup>)



## ФАКТОРЫ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

**НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИММУНИТЕТ** - система защитных факторов организма, присущих данному виду как наследственно обусловленное свойство .

Неспецифические механизмы защиты предупреждают болезнетворное действие попавшего во внутреннюю среду чужеродного фактора, стремятся к элиминации патогенного субстрата без существенных изменений в состоянии организма .

**факторы неспецифической защиты:**

- **физические (анатомические)**
- **физиологические**
- **клеточные**
- **гуморальные**

## ФАКТОРЫ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ:

### ФИЗИЧЕСКИЕ (АНАТОМИЧЕСКИЕ):

- кожа и слизистые оболочки
- нормальная микрофлора организма,
- барьерные функции лимфоузлов

### ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ:

- температура тела,
- pH и напряженность кислорода в районе колонизации микроорганизмами

### КЛЕТочНЫЕ:

- фагоциты

### ГУМОРАЛЬНЫЕ:

- система комплемента,
- лизоцим ,
- система интерферонов

## Серологические исследования



- Реакции иммунитета широко используют для диагностики инфекционных заболеваний у человека.
- Различают реакции, в которых по известным антителам определяют неизвестные антигены, и реакции, направленные на поиск неизвестных антител по известным антигенам.
- Перспективны методы, основанные на обнаружении в ранний период болезни микробных антигенов в различных субстратах.

## **ДОСТОИНСТВА МЕТОДА:**

- высокая специфичность,
- относительная простота,
- доступность, безопасность,
- быстрота получения результатов.
- определение классов Ig чётко характеризует этапы инфекционного процесса

Методы выявления микробных АГ - важный инструмент экспресс-диагностики инфекционных заболеваний, а количественное их определение в динамике инфекционного процесса служит критерием эффективности проводимой антимикробной терапии.

**НЕДОСТАТКИ МЕТОДА:** при острых инфекционных заболеваниях обнаружение АТ часто бывает ретроспективным диагнозом, т.к. они появляются в достаточных титрах к 7-8 дню от начала болезни

# ВОСПАЛЕНИЕ

- защитная реакция  
организма на различные  
повреждения

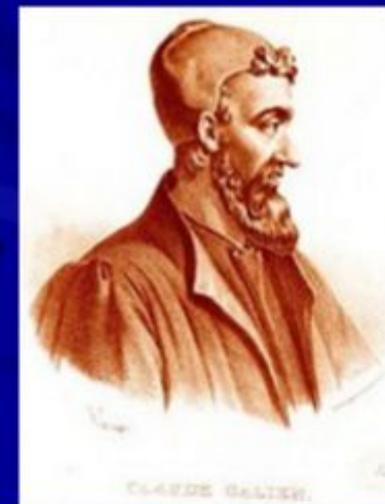


Внешние признаки воспаления определил уже древнеримский писатель Авл Корнелий Цельс:

- rubor (краснота),
- tumor (опухоль),
- calor (жар),
- dolor (боль).

■ Дополнил Клавдий Гален (130—200 гг. н. э.), добавив

- *functio laesa* (нарушение функции).



## УЧЕНЫЕ-ИММУНОЛОГИ



Э. Дженнер

Л. Пастер

И.И. Мечников

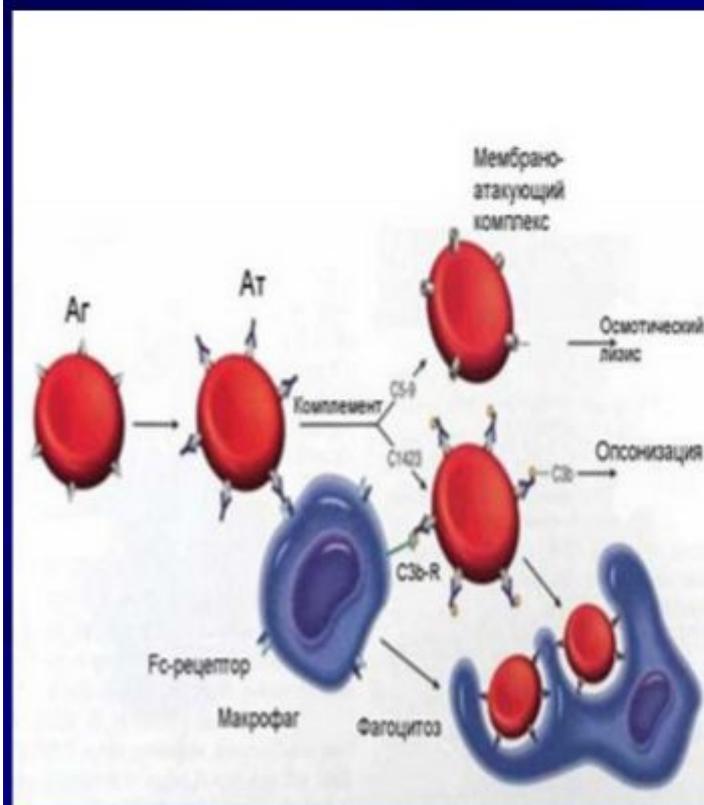
П.Эрлих

# ФАГОЦИТОЗ

И.И. Мечников сформулировал основные положения фагоцитарной теории иммунитета.



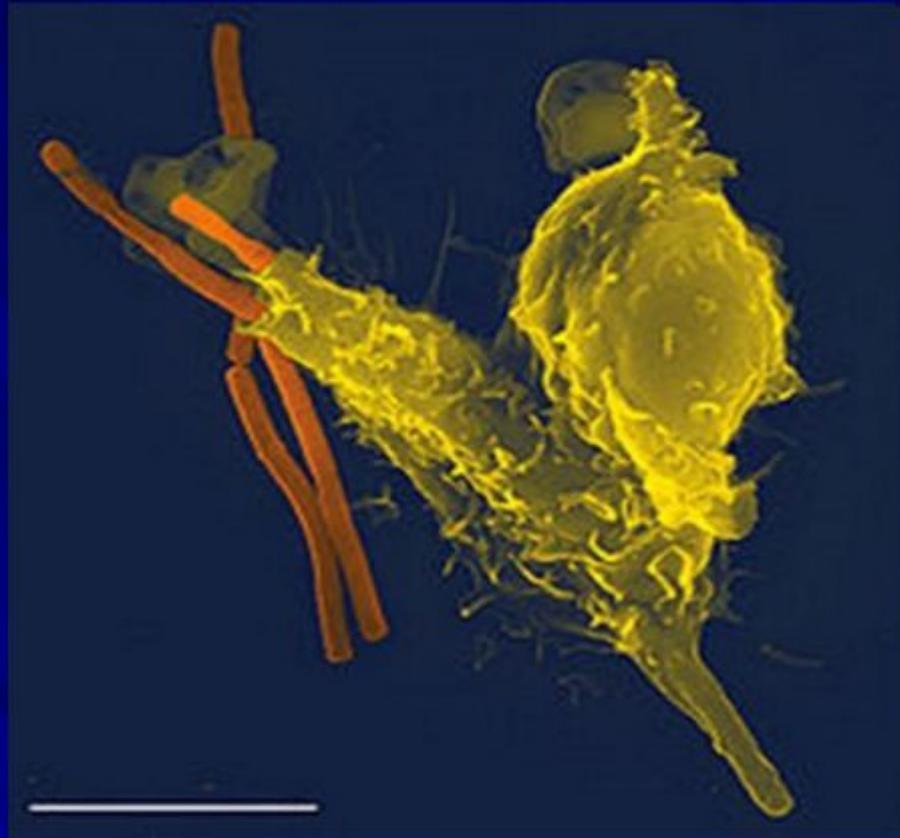
*И.И. Мечников.*



И.И. Мечников ввёл термин «фагоциты» (от греч. phages, поедать, + kytos, клетка), и предложил разделить их на микрофаги и макрофаги

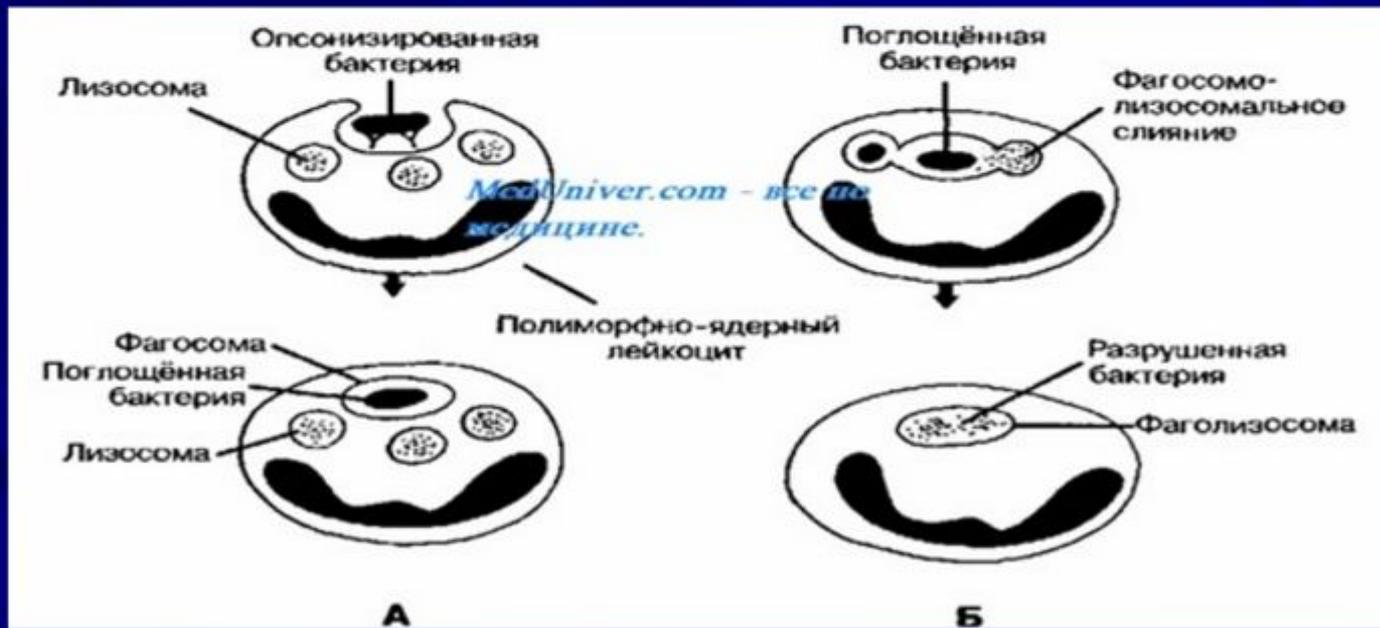
Лейкоцит-нейтрофил, поглощающий клетки  
возбудителя сибирской язвы

(сканирующий электронный микроскоп)



## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФАГОЦИТОЗА.

- **Хемотаксис** - продвижение фагоцита к объекту фагоцитоза, осуществляется с помощью псевдоподий.
- **Адгезия** (прикрепление). На мембране фагоцитов размещены различные рецепторы для захвата микроорганизмов.
- **Эндоцитоз** (поглощение). Захваченные частицы погружаются в протоплазму и в результате образуется фагосома с заключенным внутри объектом.
- **Внутриклеточное переваривание**.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

