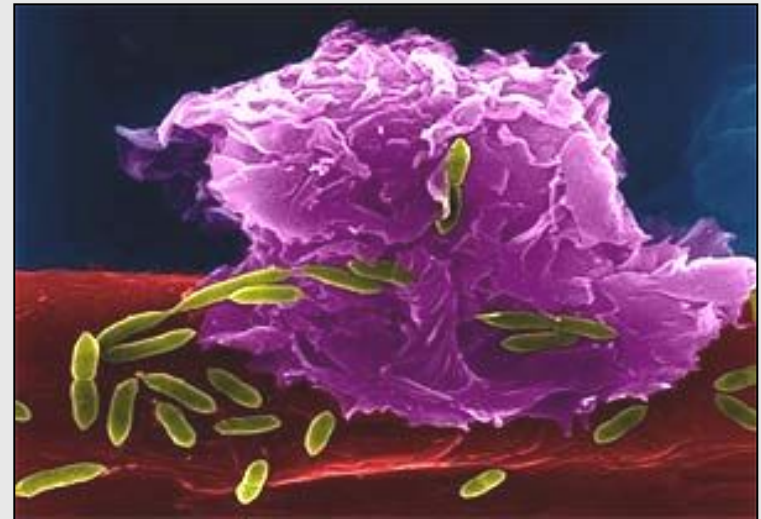
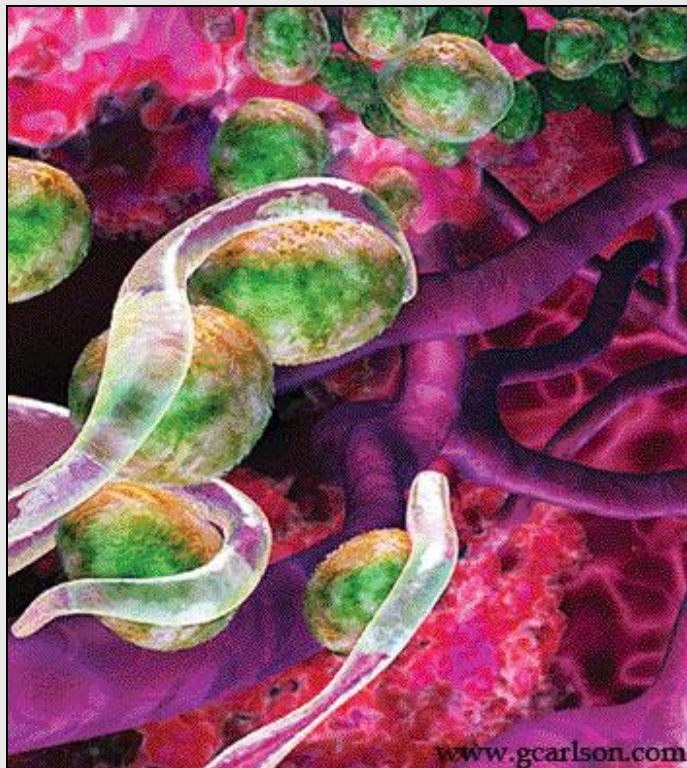


ГОУ ВПО Кировская ГМА  
Кафедра микробиологии с вирусологией и иммунологией

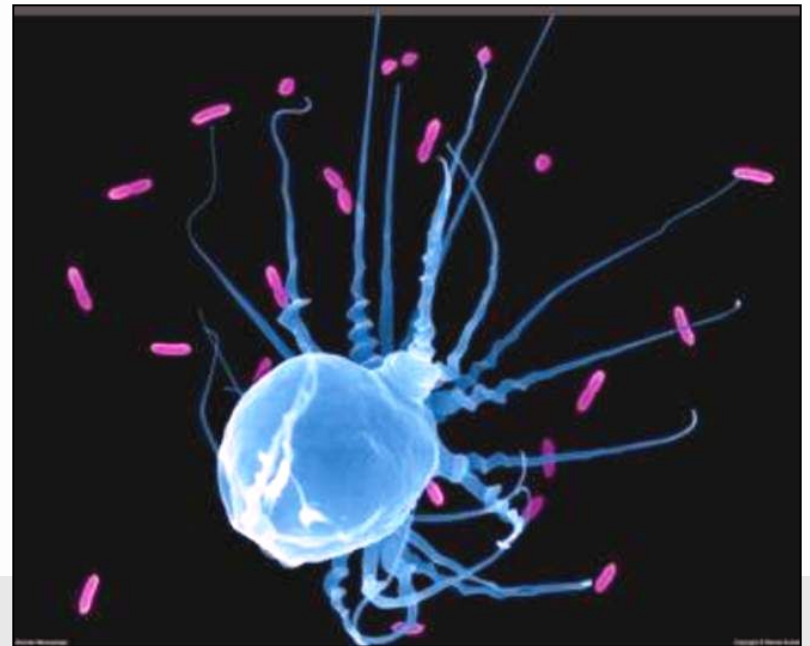
***ЛЕКЦИЯ:***

***«Введение в иммунологию. Факторы неспецифического иммунитета»***

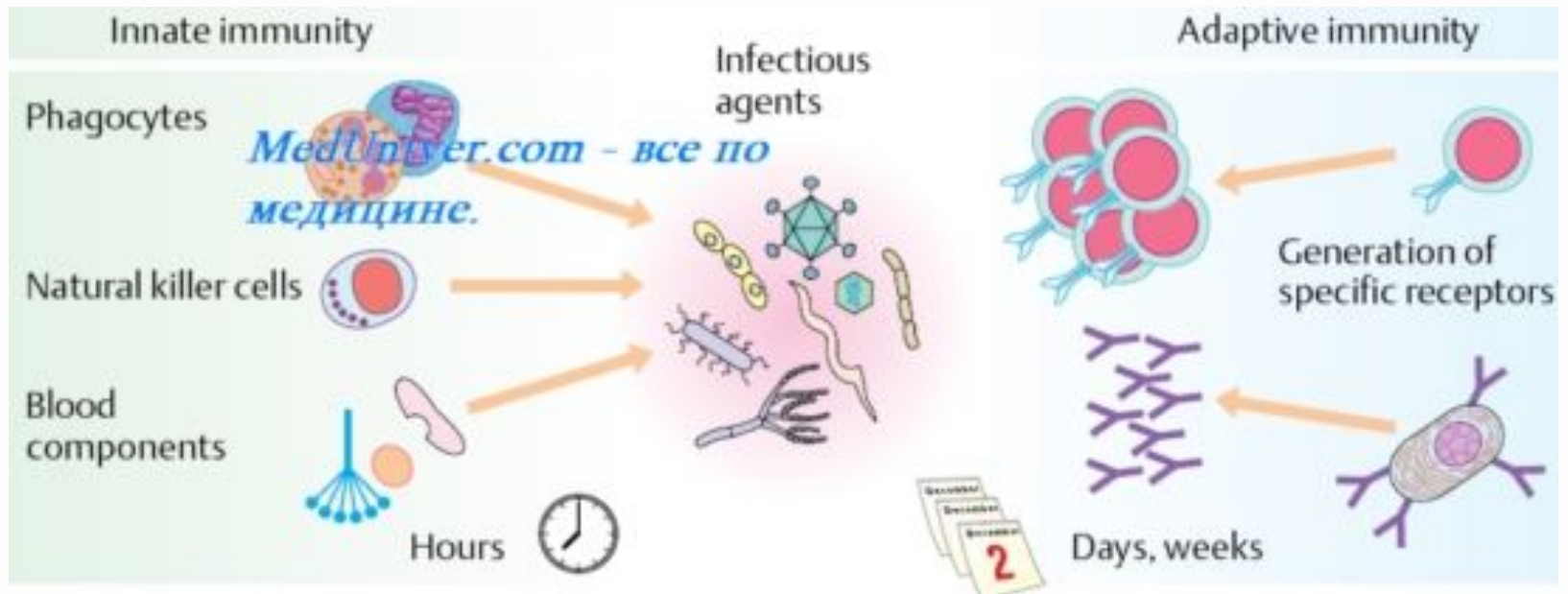


# *План лекции*

- ❖ Иммунология как наука
- ❖ Иммунитет
- ❖ Факторы неспецифической резистентности
- ❖ Противовирусная защита



**Иммунология** – наука о защитных реакциях организма на внедрение любых чужеродных веществ и структур



## Исторические этапы становления иммунологии

**I этап** – защита от инфекции при помощи эмпирической иммунизации:

- ❖ *Вариоляция*  
(от греч. variola – оспа) – эмпирическая вакцинация для профилактики оспы
- ❖ **1796 г.:** Эдвард Дженнер – вакцина против натуральной оспы



# Исторические этапы становления иммунологии

**II этап – экспериментальная иммунология (XIX век):**

- ❖ **Л. Пастер** – теоретические основы вакцинологии, вакцины против бешенства, куриной холеры и сибирской язвы у животных





## *Исторические этапы становления иммунологии*

**III этап** – фундаментальная иммунология (конец XIX – начало XX веков): **1884 г.**

❖ И.И. Мечников –  
теория клеточного  
иммунитета



❖ П. Эрлих –  
теория гуморального  
иммунитета

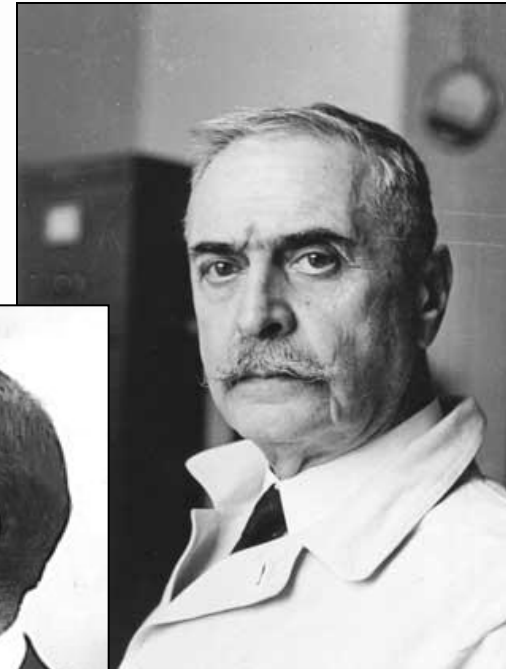


# Исторические этапы становления иммунологии

## IV этап – неинфекционная иммунология (XX век):

❖ **1900 г.:** К. Ландштейнер – антигены эритроцитов человека (А и В)

❖ **1906 г.:** К. Пирке – аллергия

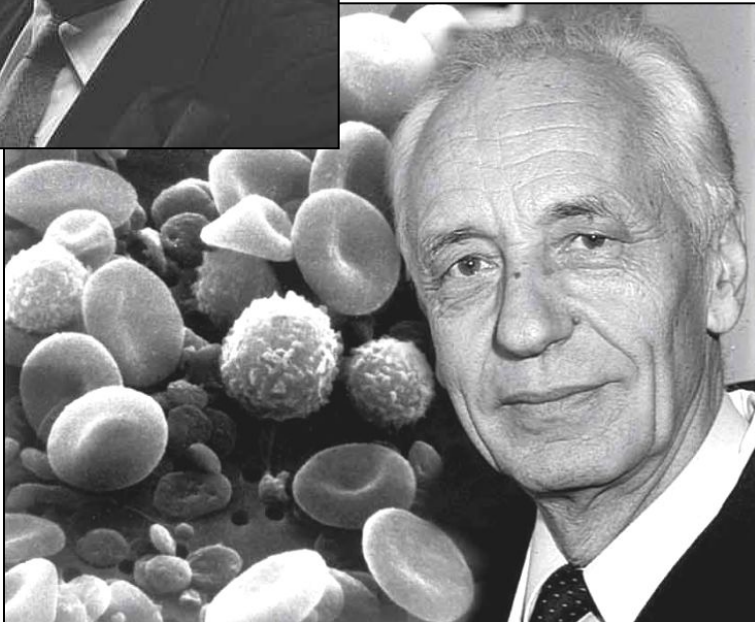
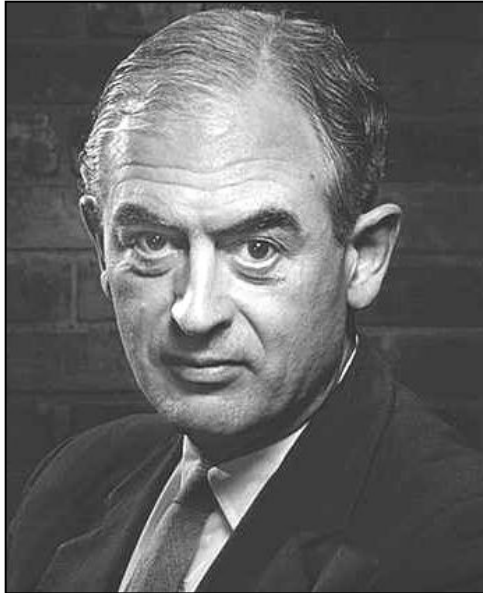


# *Исторические этапы становления иммунологии*

❖ **1958 г.:**

П. Медавар и М. Гашек –  
иммунологическая  
толерантность

Жан Доссе –  
антигены  
ГИСТОСОВМЕСТИМОСТИ  
человека (HLA)





# *Исторические этапы становления иммунологии*

- ❖ **1959 г.:** Р. Портер и Д. Эдельман – модель молекулы иммуноглобулина



# *Достижения иммунологии на современном этапе*

- ❖ Созданы вакцины для профилактики многих инфекционных заболеваний
- ❖ Решена проблема переливания крови
- ❖ Решена проблема резус-конфликта
- ❖ Решены проблемы в трансплантологии
- ❖ Разработаны иммунологические методы диагностики
- ❖ Получены лечебные сывороточные препараты

# *Направления иммунологии*

**Общая иммунология** изучает молекулярные и клеточные основы иммунных реакций, их регуляцию, генетический контроль, а также принципы наследования клеточных Ag и роль иммунных механизмов в процессах индивидуального развития.



# Частная иммунология носит прикладной характер

## Основные направления:

- ◆ **Иммуногенетика**
- ◆ **Иммунохимия**
- ◆ **Иммунобиология**
- ◆ **Трансплантационная иммунология**
- ◆ **Клиническая иммунология** (вакцинология, иммуноонкология, иммунопатология, аллергология, трансплантационная иммунология)

***Иммунитет*** (от лат. *immunitas* – освобождение) – наследственно закрепленная или индивидуально приобретенная способность организма защищаться от живых тел или веществ, несущих признаки генетической чужеродности

***Задачи иммунитета:***

- ❖ распознать
- ❖ обезвредить
- ❖ элиминировать
- ❖ запомнить чужеродный агент





# Виды иммунитета



## *Факторы неспецифической резистентности*

*Функциональные признаки* – механическое удаление патологических агентов из организма:

- ❖ выделительная система (мочевыделение, потоотделение)
- ❖ реснитчатый эпителий верхних дыхательных путей
- ❖ насморк, кашель, чихание, рвота, слущивание эпидермиса



# ***Факторы неспецифической резистентности***

**Физиологические барьеры** - этот тип защиты включает температуру тела, рН и напряженность кислорода в районе колонизации микроорганизмами, а также различные растворимые факторы, воспаление.

# ***Факторы неспецифической резистентности***

## **Физические (анатомические) барьеры**

- ❖ Кожа
- ❖ Слизистые оболочки
- ❖ Нормальная микрофлора организма

# *Факторы неспецифической резистентности*

## **Клеточные**

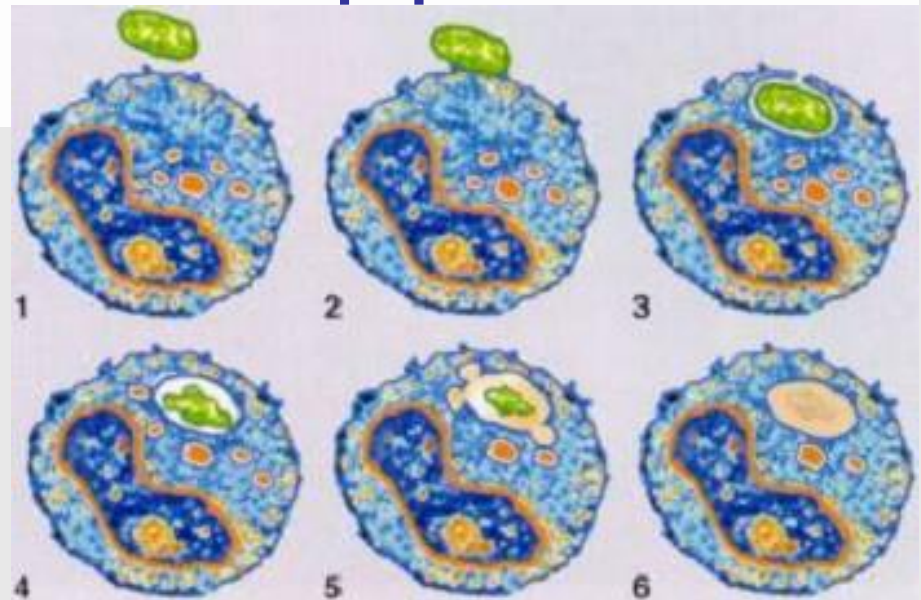
- ❖ **Фагоциты**
- ❖ **Натуральные киллеры  
(НК, НК)**





## *Фагоцитоз*

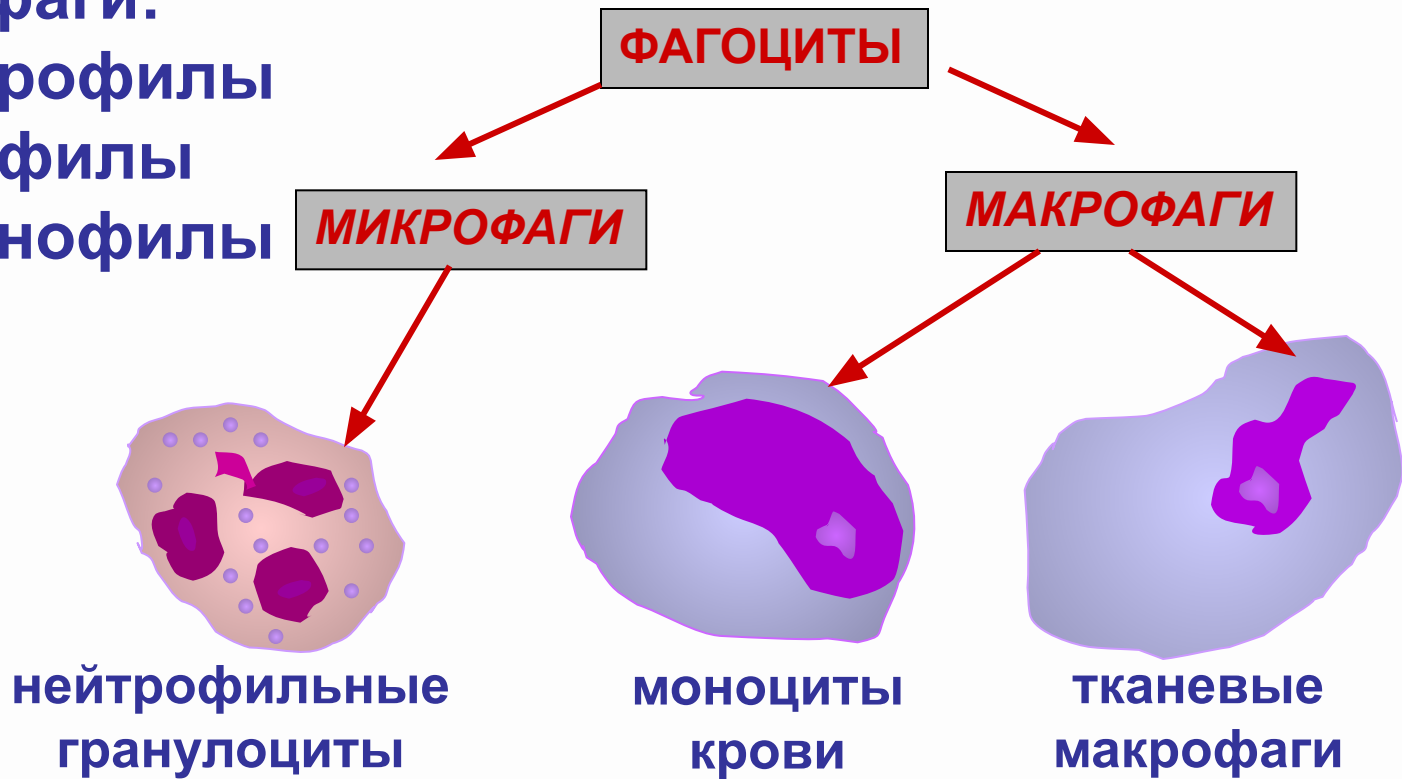
(от греч. *phago* – пожираю, *cytos* – клетки) – процесс активного поглощения специализированными клетками организма попадающих в него живых или убитых микроорганизмов и различных инородных частиц с последующим их перевариванием при помощи внутриклеточных ферментов



# Клетки, участвующие в фагоцитозе (фагоциты):

- ◆ **Макрофаги:**
  - моноциты периферической крови
  - тканевые макрофаги

- ◆ **Микрофаги:**
  - нейтрофилы
  - базофилы
  - эозинофилы



## Функции фагоцитоза

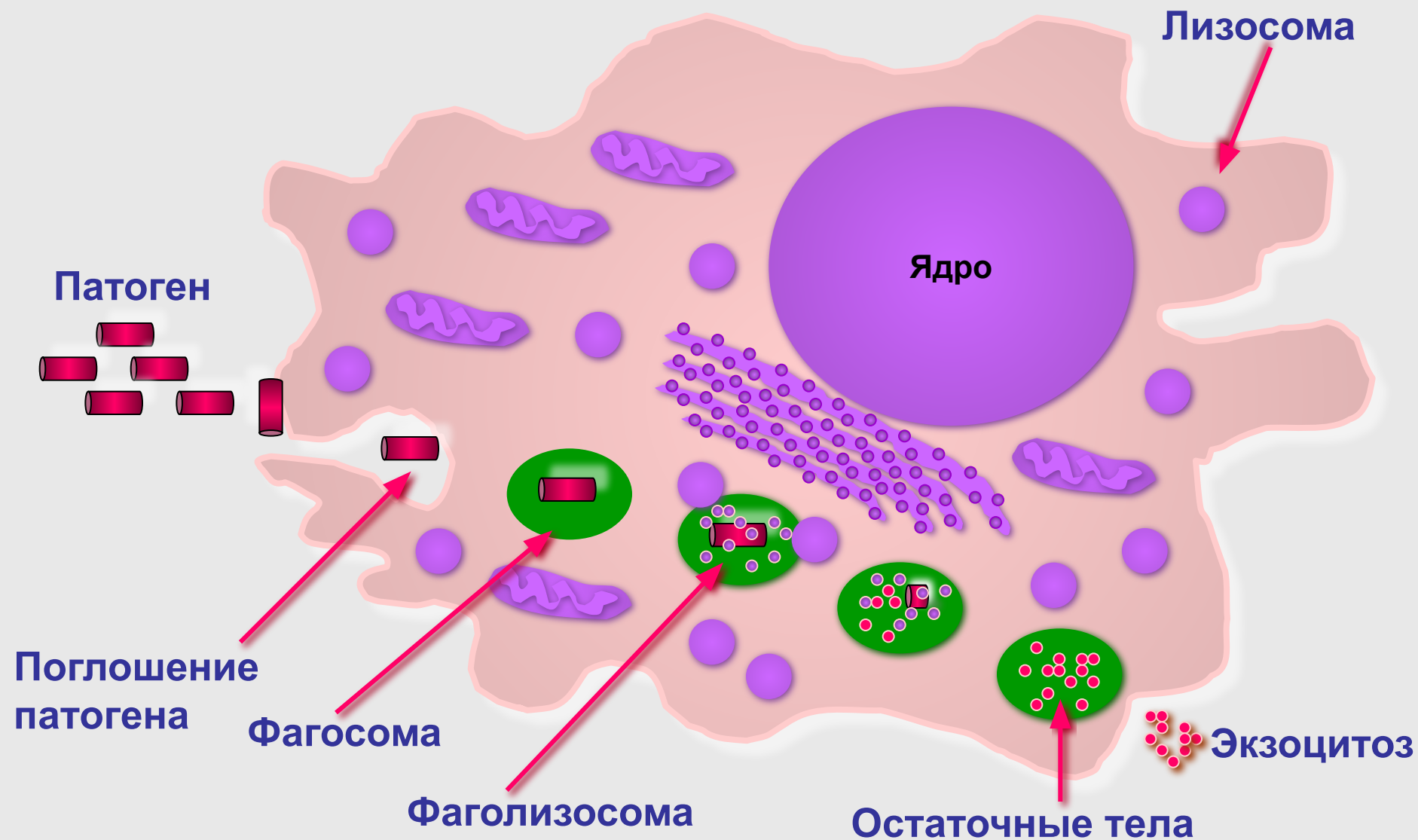
- ◆ защитная
- ◆ секреторная
- ◆ представляющая



## *Стадии фагоцитоза*

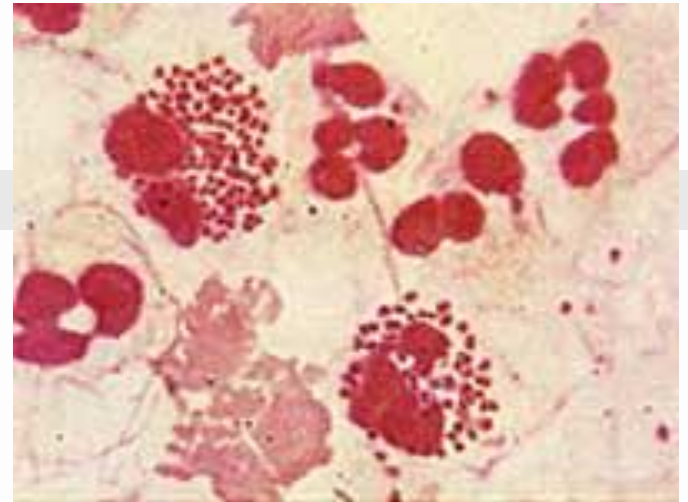
- ❖ Хемотаксис – целенаправленное движение фагоцитов в сторону фагоцитируемого объекта  
*Хемоаттрактанты:*
  - продукты распада тканей
  - лимфокины
  - комплемент
  - бактериальные компоненты
- ❖ Адгезия – прикрепление на мембране фагоцита
- ❖ Поглощение – эндоцитоз с образованием фагосомы
- ❖ Образование фаголизосомы
- ❖ Переваривание поглощенных объектов

# Стадии фагоцитоза





- ❖ *Завершенный фагоцитоз* – поглощенные фагоцитами частицы полностью перевариваются
- ❖ *Незавершенный фагоцитоз* – не происходит переваривания поглощенных частиц или происходит не до конца

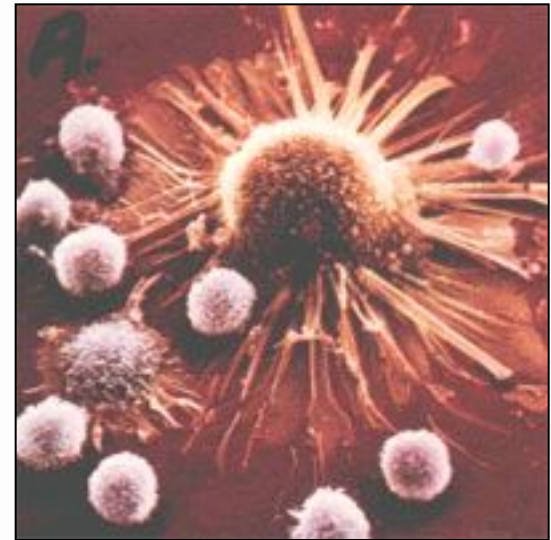


*Причины  
незавершенности  
фагоцитоза:*

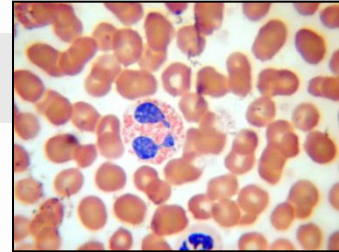
- ❖ **устойчивость к лизосомальным ферментам**  
(Н: гонококки, стафилококки)
- ❖ **блокирование слияния фагосом и лизосом**  
(Н: микобактерии)

# *Факторы, стимулирующие (опсонизирующие) фагоцитоз!*

- ◆ специфические антитела (Ig G и M)
- ◆ комплемент
- ◆ лизоцим
- ◆ белки острой фазы
- ◆ интерлейкины



## *Показатели активности фагоцитоза*



- ❖ Фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН) – % нейтрофилов, участвующих в фагоцитозе (норма: 50 – 80%)
- ❖ Фагоцитарный индекс – среднее количество частиц, поглощенных одним фагоцитом (норма: латекс – 8-12)
- ❖ Завершенность фагоцитоза – % частиц, переваренных за определенное время одним фагоцитом

## *Показатели активности фагоцитоза*

**НСТ-тест** – способность фагоцитирующих клеток восстанавливать бесцветный реактив нитросиний тетразолий в синий цвет (норма: 8-12%)

- ◆ Спонтанный
- ◆ Индуцированный



# Натуральные киллеры

(НК или НК) или естественные киллеры (ЕК) представляют собой популяцию лимфоидных клеток, лишенных признаков Т- и В-лимфоцитов - оказывают ***прямое цитотоксическое действие*** на злокачественнотрансформированные и вирусинфицированные клетки

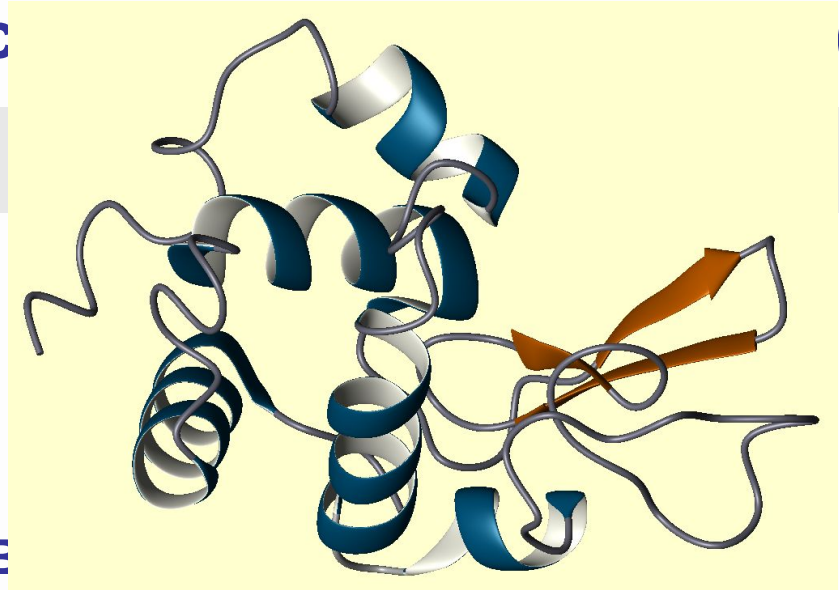
## *Гуморальные факторы*

- ◆ система комплемента
- ◆ лизоцим
- ◆ интерферон
- ◆  $\beta$ -лизины
- ◆ белки острой фазы
- ◆ цитокины





*Лизоцим* (от греч. *lýsis* — растворение, распад и *zýme* — закваска) (1909 г. Лащенко) – низкомолекулярный термостабильный белок, синтезирующийся тканевыми макрофагами и моноцитами периферической крови (содержится в сыворотке крови, слюне, слезной и перитонеальной жидкост



*Свойства лизоцима:*

- ◆ антибактериальная активность против Грам+ микроорганизмов
- ◆ опсонизация фагоцитоза

***β-лизины*** (1887 г. Петерсон) – термостабильные сывороточные белки, синтезируемые тромбоцитами в процессе свертывания крови и обладающие бактерицидной активностью в отношении Грам+ микроорганизмов



***Белки острой фазы*** – сывороточные белки, синтезирующиеся в печени и появляющиеся в крови в течение первых 2 дней острых воспалительных процессов

- ◆ С-реактивный белок
- ◆ МСЛ
- ◆ пропердин



# Классификация белков острой фазы воспаления

- **Главные** - они увеличиваются в сотни раз всего за 6-12 часов. К ним относят: СРБ (С-реактивный белок), амилоидный белок А.
- **Умеренные** - увеличиваются в 2-5 раз по сравнению с нормой в течение 24 часов – оромукоид, альфа-1-антитрипсин, гаптоглобин, фибриноген.
- **Слабые** – увеличиваются менее чем в 2 раза в течение 48 часов. Это церрулоплазмин, С3 и С4-компоненты комплемента.
- **Негативные** - они не повышаются, а наоборот снижаются в течение 1-2 суток. К ним можно отнести альбумин, трансферрин.