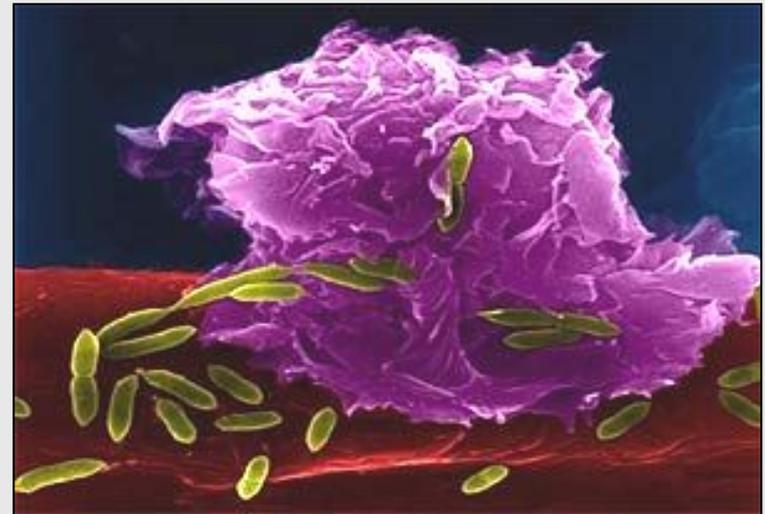
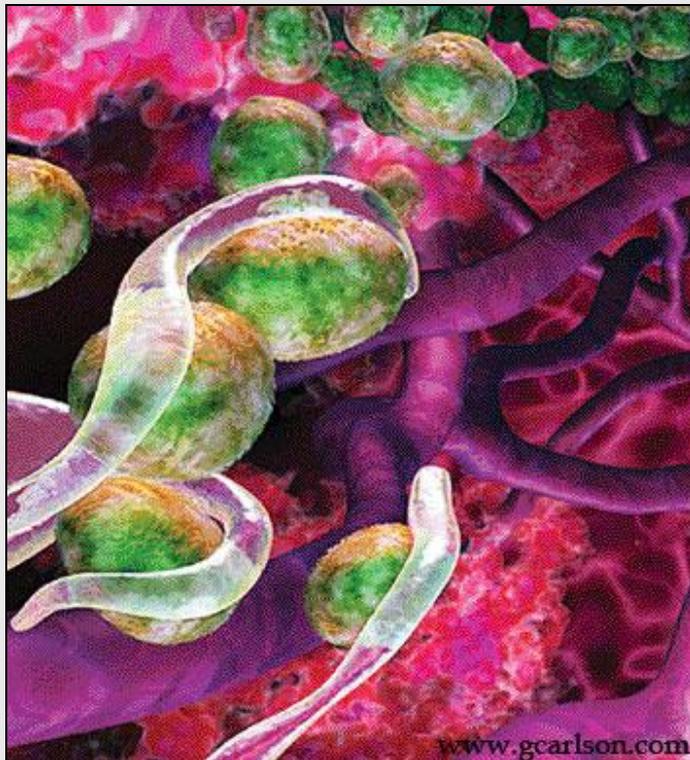


ГОУ ВПО Кировская ГМА
Кафедра микробиологии с вирусологией и иммунологией

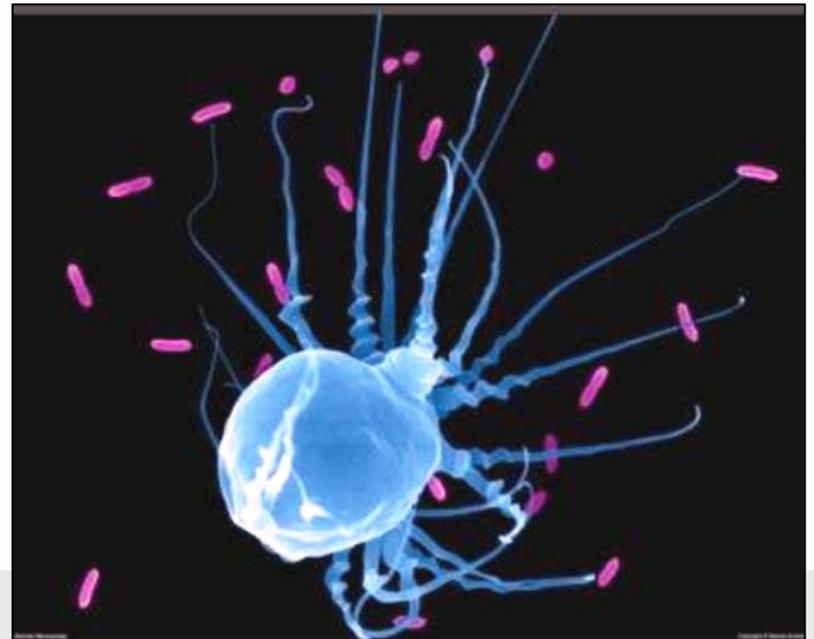
ЛЕКЦИЯ:

«Введение в иммунологию. Факторы неспецифического иммунитета»

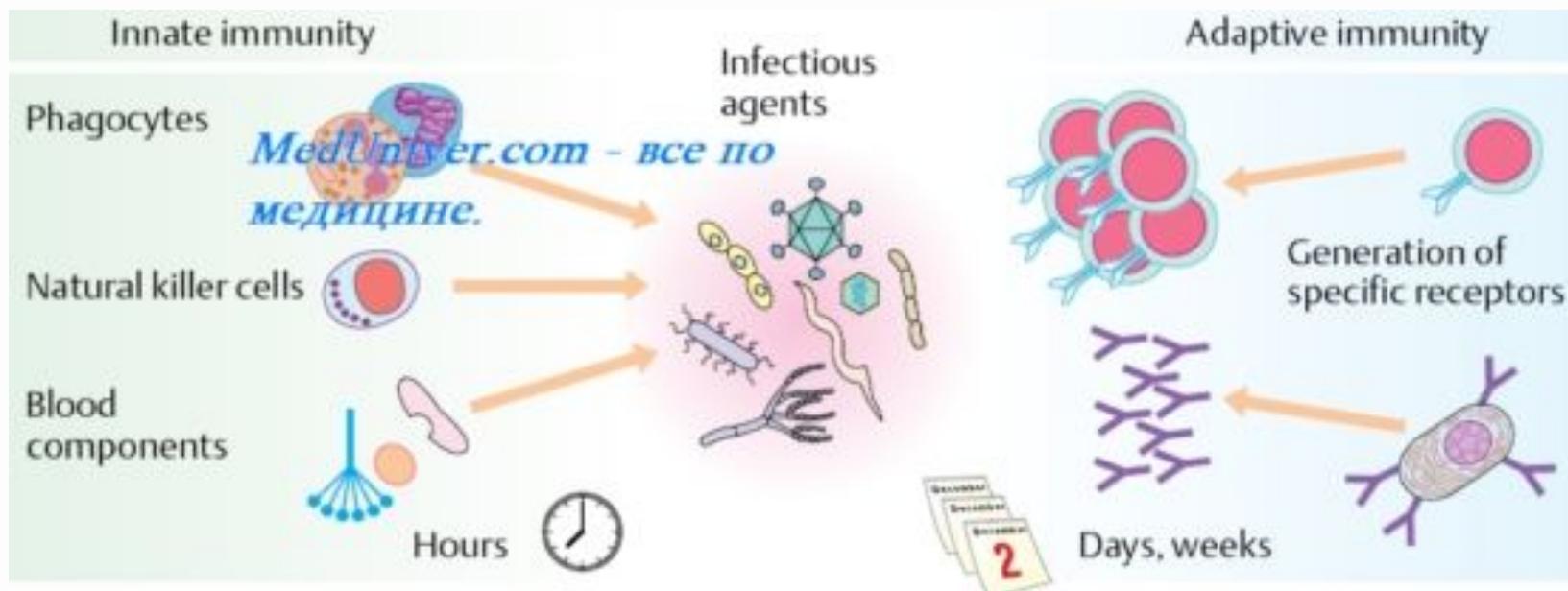


План лекции

- ❖ **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

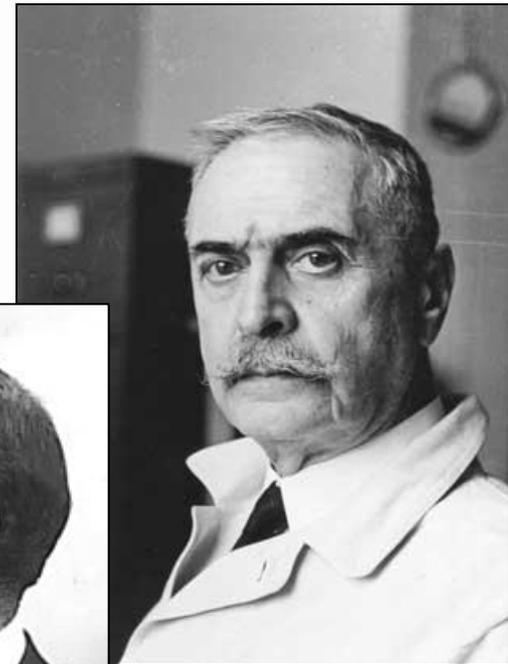


Исторические этапы становления иммунологии

IV этап – неинфекционная иммунология (XX век):

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

❖ **1906 г.:** К. Пирке – аллергия

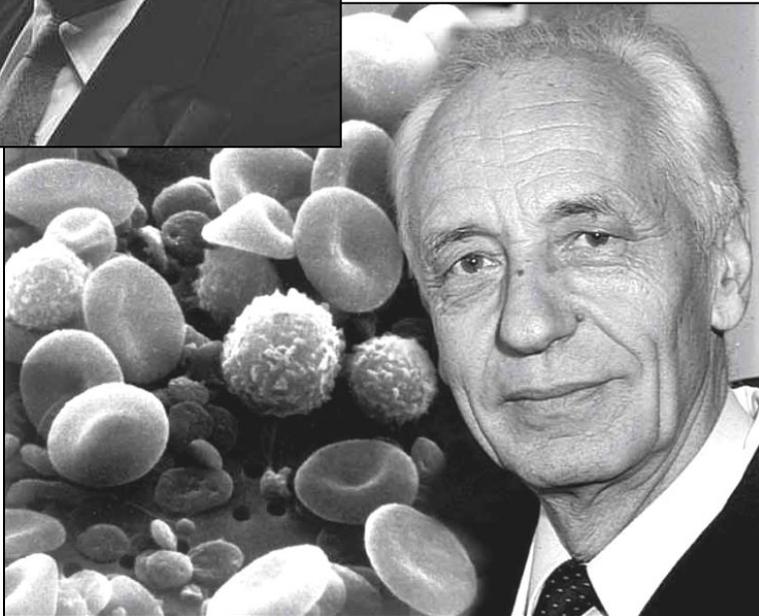
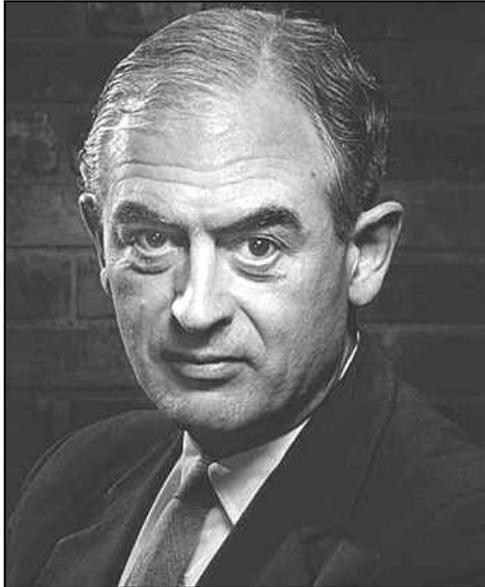


Исторические этапы становления иммунологии

❖ **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

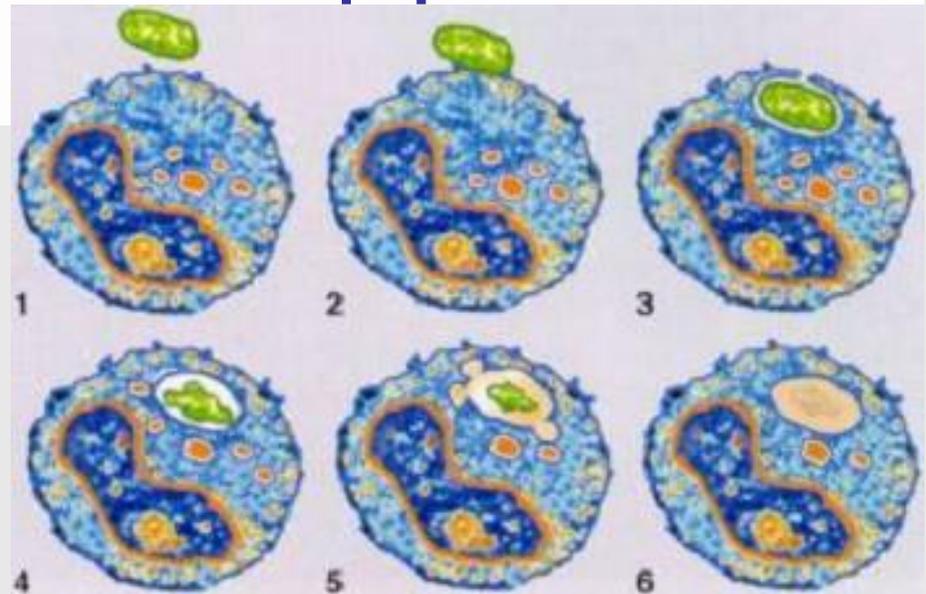
Клеточные

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



Фагоцитоз

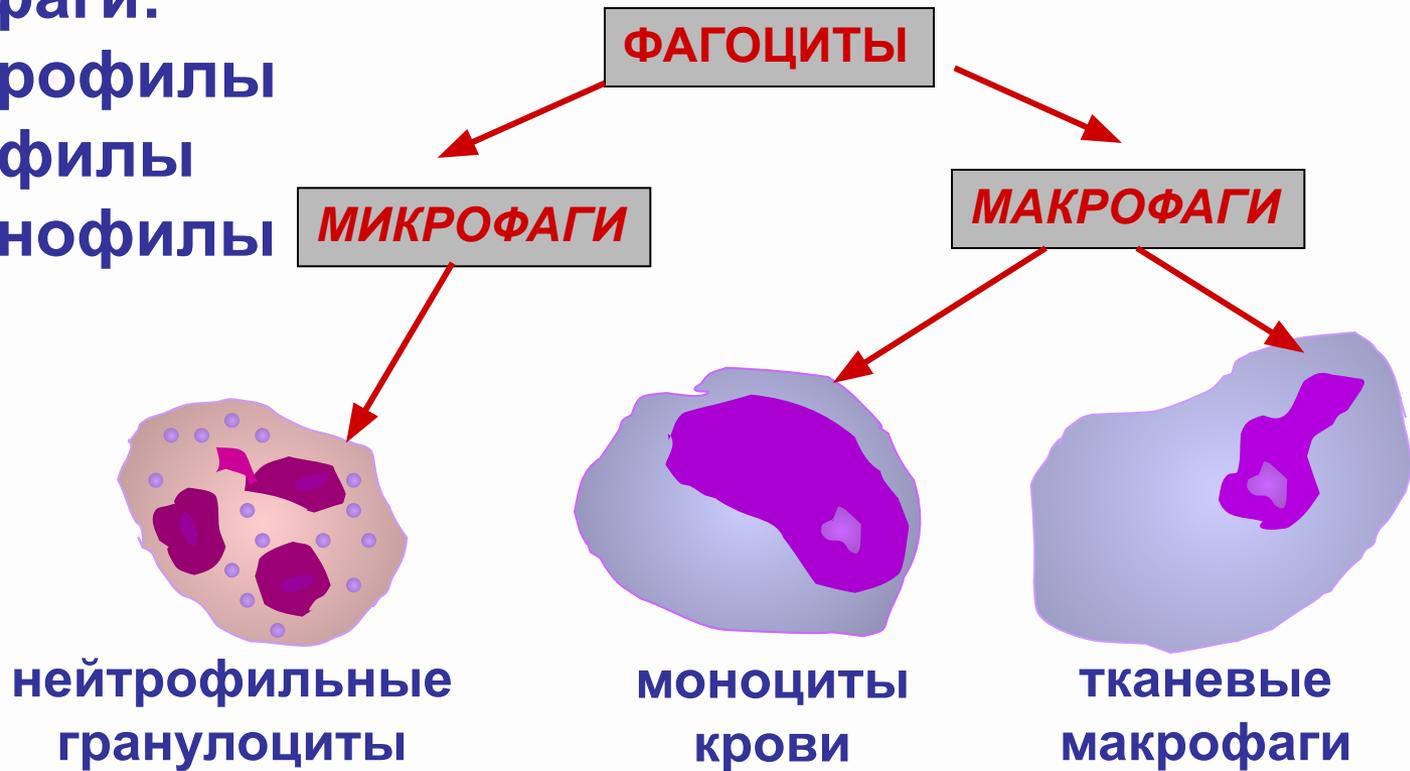
(от греч. phago – пожираю, cytos – клетки) – процесс активного поглощения специализированными клетками организма попадающих в него живых или убитых микроорганизмов и различных инородных частиц с последующим их перевариванием при помощи внутриклеточных ферментов



Клетки, участвующие в фагоцитозе (фагоциты):

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

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



Функции фагоцитоза

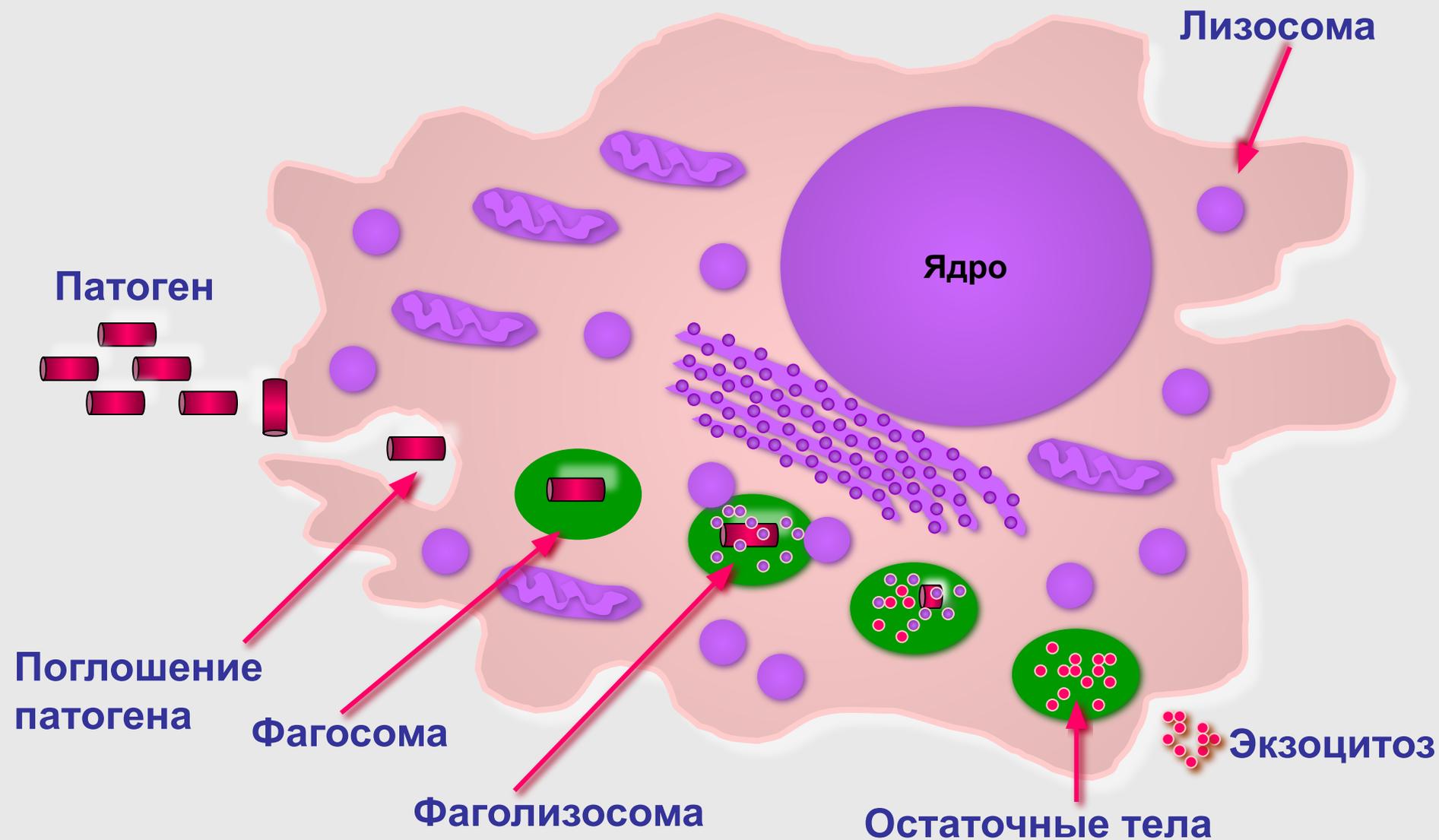
- ◆ защитная
- ◆ секреторная
- ◆ представляющая



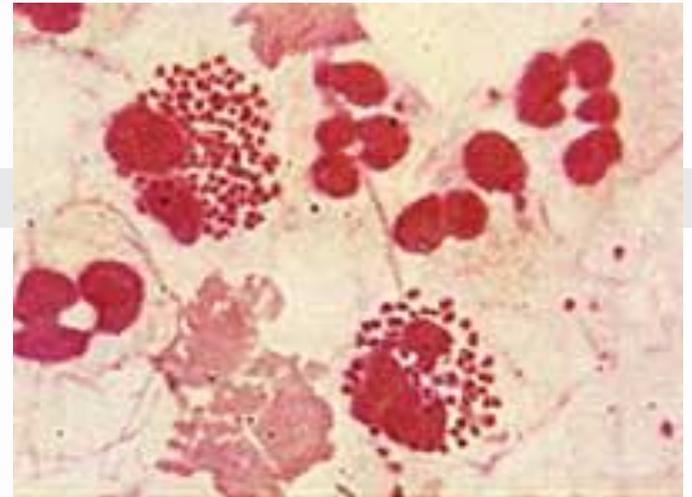
Стадии фагоцитоза

- ❖ 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

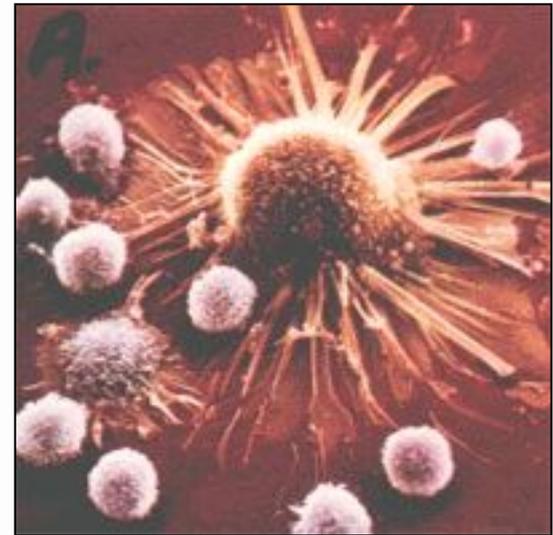


*Причины
незавершенности
фагоцитоза:*

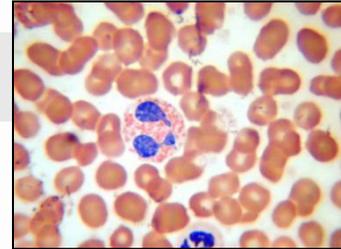
- ❖ **устойчивость к лизосомальным ферментам**
(Н: гонококки, стафилококки)
- ❖ **блокирование слияния фагосом и лизосом**
(Н: микобактерии)

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

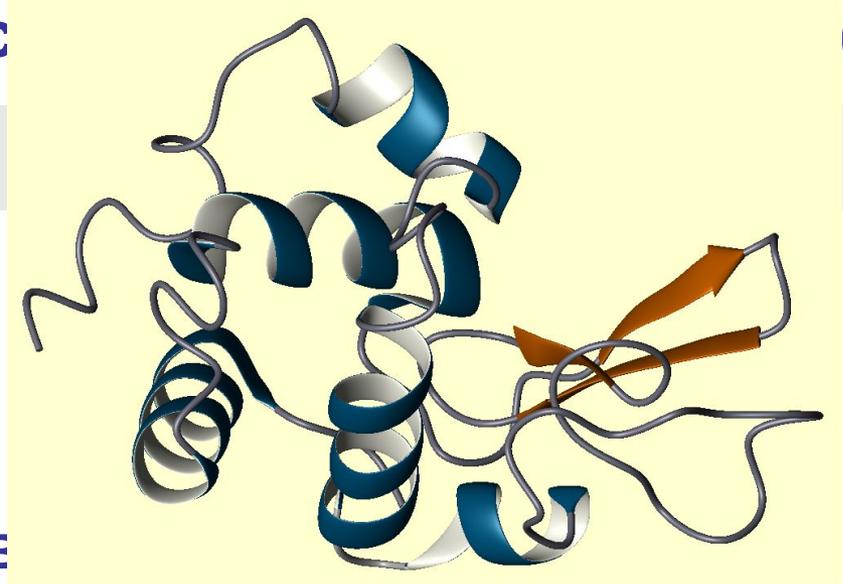
(НК или НК) или естественные киллеры (ЕК) представляют собой популяцию лимфоидных клеток, лишенных признаков Т- и В-лимфоцитов - оказывают ***прямое цитотоксическое действие*** на злокачественно трансформированные и вирусинфицированные клетки

Гуморальные факторы

- ◆ система комплемента
- ◆ лизоцим
- ◆ интерферон
- ◆ β -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:

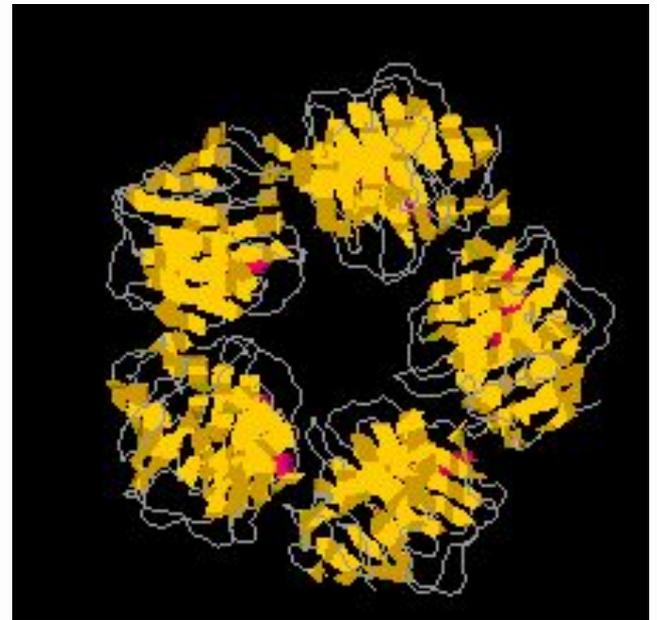
- ◆ антибактериальная активность против Грам+ микроорганизмов
- ◆ опсонизация фагоцитоза

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.