

Учение об иммунитете

- * **Мартусевич Андрей Кимович**,
д.б.н., проф. кафедры
физиологии и биохимии животных

** План лекции*

- 1. История развития и становления иммунологии*
- 2. Невосприимчивость к возбудителям инфекционных болезней*
- 3. Факторы неспецифической защиты*
 - * Общефизиологические факторы*
 - * Клеточные (тканевые) факторы*
 - * Гуморальные факторы*
- 4. Особенности противовирусной защиты организма*
- 5. Виды иммунитета*

***История развития и**

становления иммунологии

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

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)

- * 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

*** Основные достижения иммунологии**

Врожденная

*видовая
*неспецифические
факторы
резистентности

(антимикробная,
антитоксическая)

Приобретенная

← естественная
*активная
(антимикробная,
антитоксическая)
*пассивная

→ искусственная
*активная
(антимикробная,
антитоксическая)
*пассивная

**** Невосприимчивость к
возбудителям инфекционных
болезней***

*** Врожденная невосприимчивость**

*** Видовая невосприимчивость** - генетически закрепленная невосприимчивость одного вида животных к возбудителю, вызывающему инфекционное заболевание у другого вида.

*** Неспецифическая реактивность организма** – это способность организма противостоять действию чужеродных агентов стереотипными механизмами, выработанными в процессе многовековой эволюции

** Факторы неспецифической защиты*

** Общепиофизиологические факторы*

** выделительная система*

** деятельность реснитчатого
эпителия слизистой оболочки верхних
дыхательных путей*

** защитные физиологические и
патологические акты (кашель, чихание,
рвота)*

**Клеточные (тканевые) факторы*

**клеточная ареактивность*

**кожные покровы и слизистые оболочки*

**желудочный сок*

**нормальная микрофлора*

**фагоцитоз*

**естественные киллерные клетки*

**воспаление*

ТКАНЕВОЙ УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ИММУНИТЕТА: БАРЬЕРНЫЕ ФУНКЦИИ КОЖИ

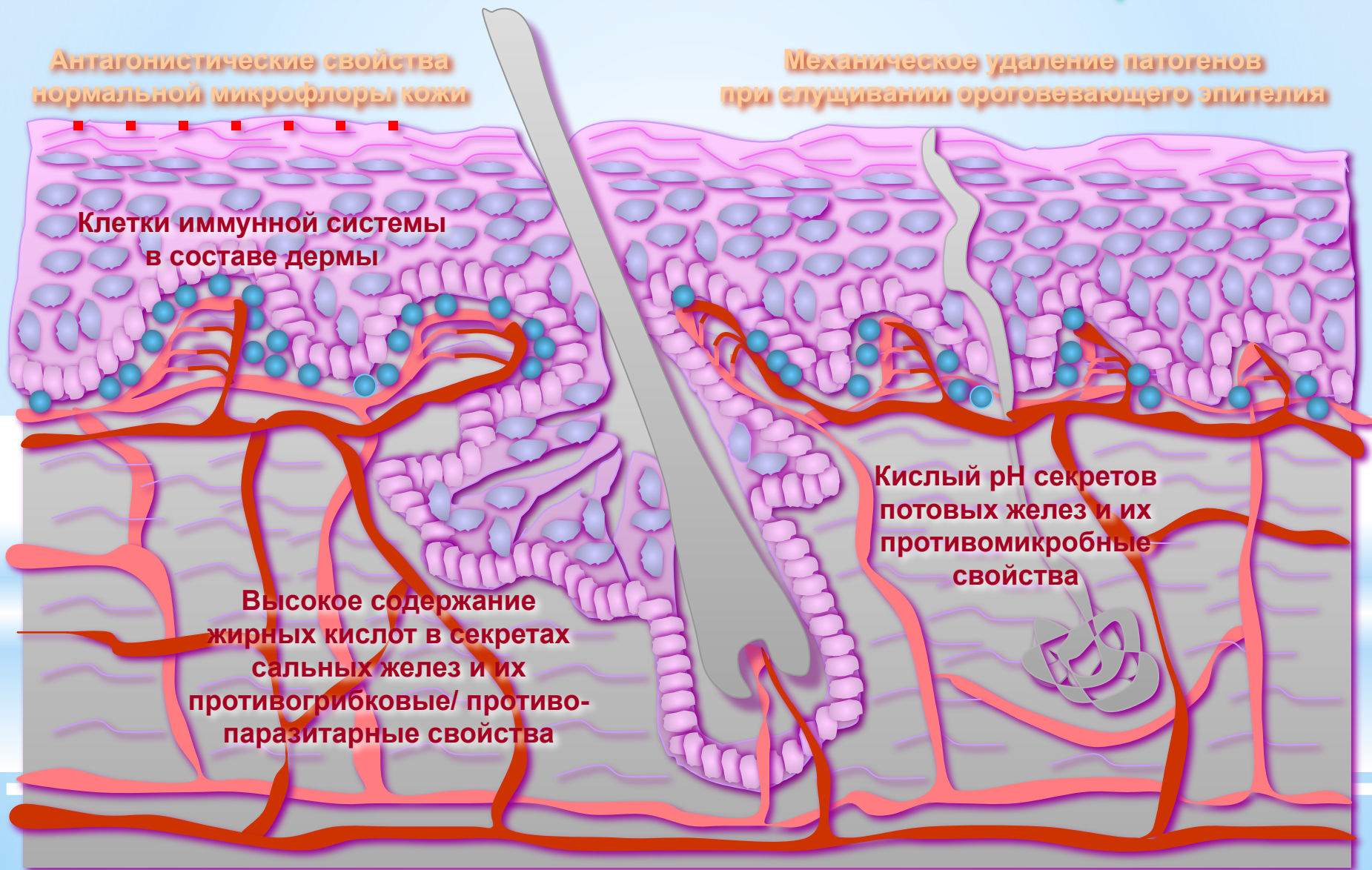
Антагонистические свойства нормальной микрофлоры кожи

Механическое удаление патогенов при сдвигании ороговевающего эпителия

Клетки иммунной системы в составе дермы

Кислый pH секретов потовых желез и их противомикробные свойства

Высокое содержание жирных кислот в секретах сальных желез и их противогрибковые/ противопаразитарные свойства



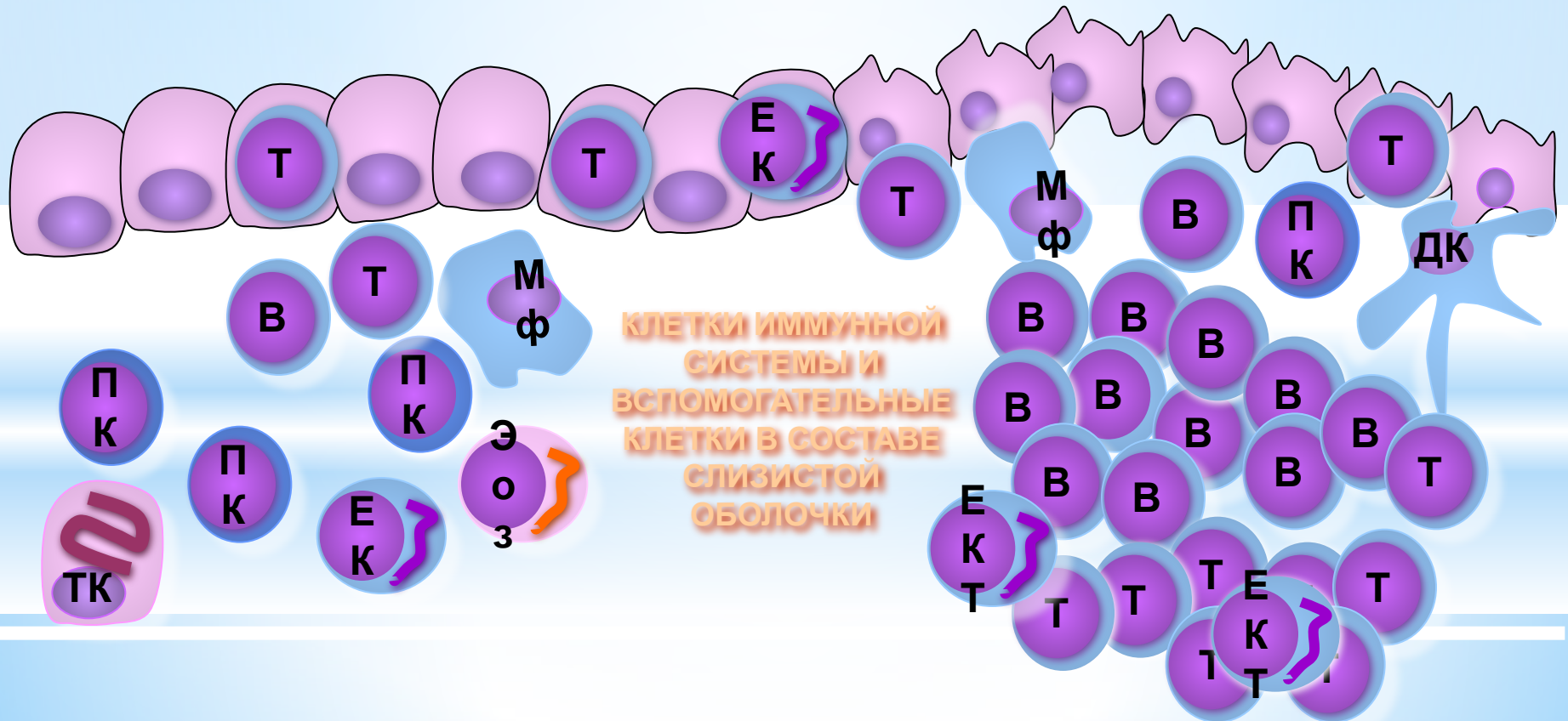
ТКАНЕВОЙ УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ИММУНИТЕТА: БАРЬЕРНЫЕ ФУНКЦИИ СЛИЗИСТЫХ ОБОЛОЧЕК

Антагонистические свойства нормальной микрофлоры слизистых оболочек

Механическое смывание патогенов обильным секретом слизистых оболочек

Микробицидные свойства секретов слизистых оболочек

Особенности структуры и клеточного состава эпителия слизистых оболочек



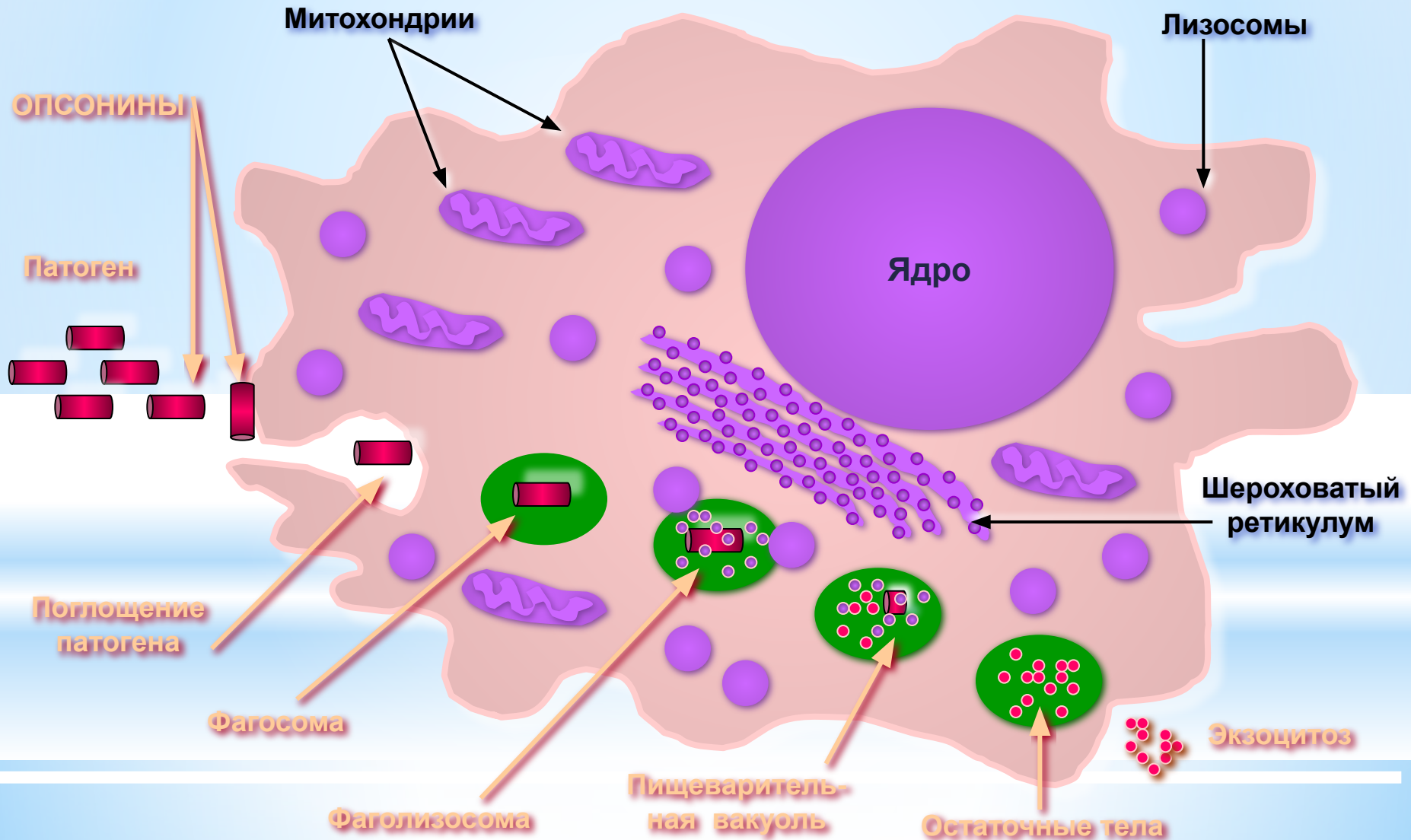
* Фагоцитоз

Фагоцитоз - это процесс активного поглощения клетками организма попадающих в него живых или убитых микроорганизмов и различных инородных частиц с последующим их перевариванием при помощи внутриклеточных ферментов.

Стадии фагоцитоза:

1. Хемотаксис
2. Адгезия
3. Поглощение
4. Образование фагосомы
5. Образование фаголизосомы
6. Образование пищеварительной вакуоли
7. Экзоцитоз

КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ИММУНИТЕТА: ЭТАПЫ ФАГОЦИТОЗА



КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ИММУНИТЕТА: ФАГОЦИТИРУЮЩИЕ КЛЕТКИ И

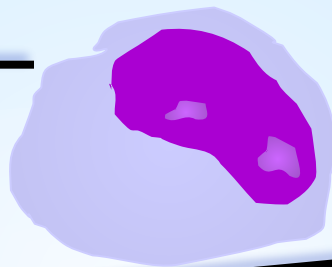


ФУНКЦИИ АКТИВИРОВАННЫХ МОНОЦИТОВ/МАКРОФАГОВ

МОБИЛИЗАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ



Миграция в очаг воспаления



ЭФФЕКТОРНЫЕ РЕАКЦИИ



ПРЕЗЕНТАЦИЯ
АНТИГЕНА (ЗА-
ПУСК ИММУН-
НЫХ РЕАКЦИЙ)

ФАГО-
ЦИТОЗ

УДАЛЕНИЕ ИЗ КРО-
ВОТОКА ФРАГМЕНТОВ
ПОВРЕЖДЕННЫХ КЛЕТКИ И
ИММУННЫХ КОМПЛЕКСОВ

ПАРАКРИННАЯ И
СИСТЕМНАЯ РЕГУ-
ЛЯЦИЯ КЛЕТОЧНОЙ
АКТИВНОСТИ

Образова-
ние комп-
лексов
молекул
гистосов-
местимос-
ти с чуже-
родными
молеку-
лами

Внутри-
клеточное
расщеп-
ление по-
глощен-
ных кле-
ток и их
отдельных
ком-
понентов

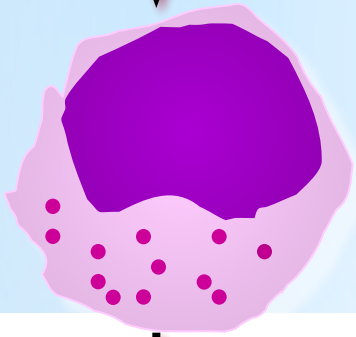
Присоединение и эн-
доцитоз с участием
особых рецепторов
апоптозных телец и
фрагментов пов-
режденных клеток, а
также иммунных
комплексов и эффек-
тивная элиминация их
из кровотока

Синтез и секреция
широкого спектра
цитокинов,
эйкозаноидов и
других вос-
палительных
медиаторов,
антимикробных и
противоопухо-
левых факторов



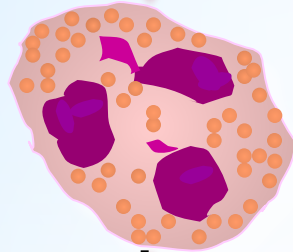
КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ИММУНИТЕТА: НЕФАГОЦИТИРУЮЩИЕ КЛЕТКИ

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ
КИЛЛЕРЫ (ЕК)**



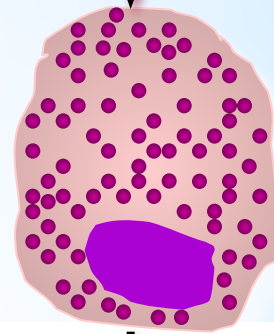
Взаимодействие с опухолевыми, вирусинфицированными и генетически чужеродными клетками макроорганизма без предварительной иммунизации, их цитолиз

**ЭОЗИНО-
ФИЛЫ**



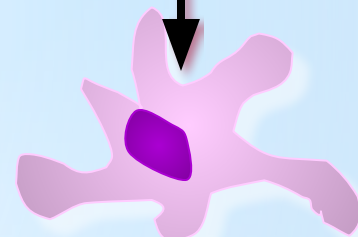
Секреция высокотоксичных белков в ответ на образование иммунных комплексов на их мембране (гибель гельминтов), индукция воспалительных реакций

**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

**Естественные киллерные клетки*

ЕКК (НК, БГЛ, нулевые лимфоциты, натуральные киллеры) - большие гранулярные лимфоциты, составляющие ~ 15% лимфоцитов крови. Их функция - распознавание и уничтожение клеток некоторых опухолей, а также клеток, инфицированных вирусами. ЕКК распознают клетки, частично или полностью утратившие молекулы МНС, не имеют основных маркеров Т- и В-лимфоцитов. Гранулы этих клеток содержат несколько белков, в т.ч. перфорины и гранзимы.

**Гуморальные факторы*

**система комплемента*

**лизоцим*

**интерферон*

**интерлейкины*

** β – лизины*

**белки острой фазы*

* Система комплемента

- * Комплемент - это система сывороточных белков (около 30). Активация комплемента при попадании чужеродного агента может происходить по классическому или альтернативному путям.
- 1. Классический путь: запускается после образования в организме комплекса АГ+АТ, с которым первоначально взаимодействует С1 компонент комплемента, затем поочередно присоединяются компоненты С4, С2 и С3. Они активизируют компонент С5, который прикрепляется к мембране клетки - мишени, запускается образование мембраноатакующего комплекса (С5b, С6, С7, С8, С9)

2. **Альтернативный путь:** активация комплемента происходит без участия комплекса АГ+АТ. Запуск альтернативного пути начинается с активации компонента С3, взаимодействующего с ферментами В и D системы комплемента. Затем происходит образование компонента С5 (без С2, С2 и С4). Заканчивается альтернативный путь также образованием мембраноатакующего комплекса и гибелью клеток – мишеней.
3. **Лектиновый путь:** начинается со связывания с углеводами поверхностных структур микробных клеток маннозосвязывающего лектина.

* **Лизоцим** – это низкомолекулярный термостабильный белок, синтезирующийся в тканевых макрофагах, костном мозге, селезенке, лейкоцитах. Свойства: широкий спектр антибактериальной активности, стимуляция фагоцитоза.

* **Интерфероны** – система сывороточных белков. Одну группу интерферонов (ИФН α и ИФН β) синтезируют клетки, инфицированные вирусами. Другой тип интерферона (ИФН γ) выделяют некоторые активированные Т-клетки. Интерфероны сообщают противовирусную устойчивость незараженным тканевым клеткам. Они образуются на ранней стадии инфекции и создают первую линию защиты против большинства вирусов.

- * **Интерлейкины** – это группа цитокинов, синтезируемых в основном Т-клетками. Функция большинства из них – стимуляция других клеток для деления и дифференцировки.
- * **β -лизины** – термостабильные белки, синтезируемые тромбоцитами. Обладают бактерицидной активностью в отношении грамположительных микроорганизмов.
- * **Белки острой фазы**
 - * С – реактивный протеин
 - * Маннозосвязывающий лектин

Синтезируются в печени в аварийном режиме и появляются в крови в течение первых двух дней развития острых воспалительных процессов.

* Особенности противовирусной защиты организма

- * Кожные покровы и слизистые оболочки
- * Интерфероны
- * Естественные киллерные клетки
- * Макрофаги

*Виды иммунитета

Иммунитет - совокупность биологических реакций организма, направленных на сохранение генетического постоянства внутренней среды путем распознавания, запоминания и элиминации генетически чужеродных структур

Иммунитет формируется в результате развития организма, он не передается по наследству и характеризуется строгой специфичностью, которая реализуется путем выработки антител или сенсibilизированных лейкоцитов.

*Иммунитет

Естественный

Искусственный

Пассивный

Активный

Пассивный

Активный

обеспечивается материнскими антителами

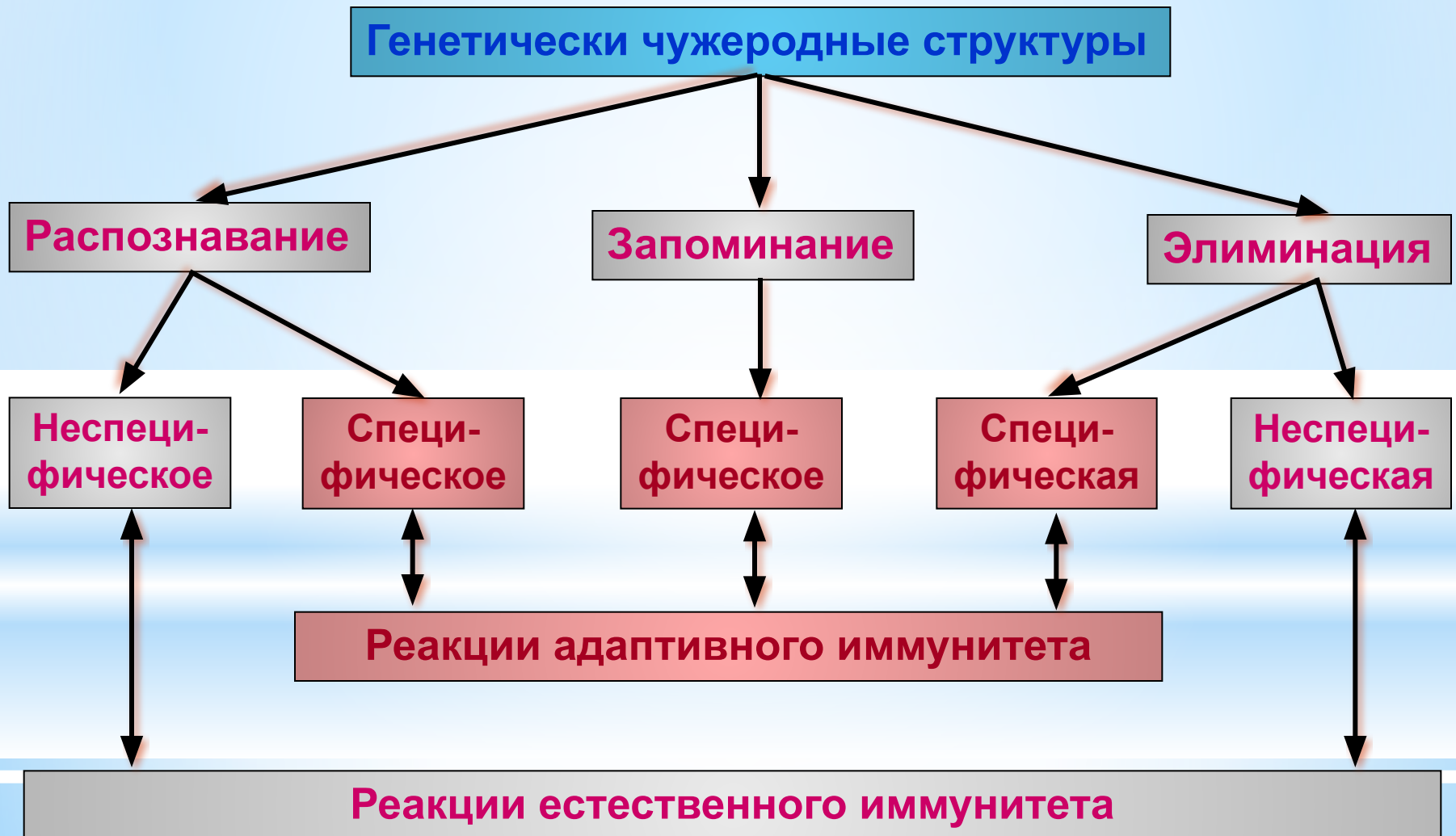
появляется в результате перенесения инфекции

появляется при введении готовых анти-тел

появляется при введении антигенов

Местный иммунитет – это иммунитет определенных органов и тканей

СООТВЕТСТВИЕ ПОНЯТИЙ ЕСТЕСТВЕННОГО И АДАПТИВНОГО ИММУНИТЕТА



***Благодарю за
внимание!**