



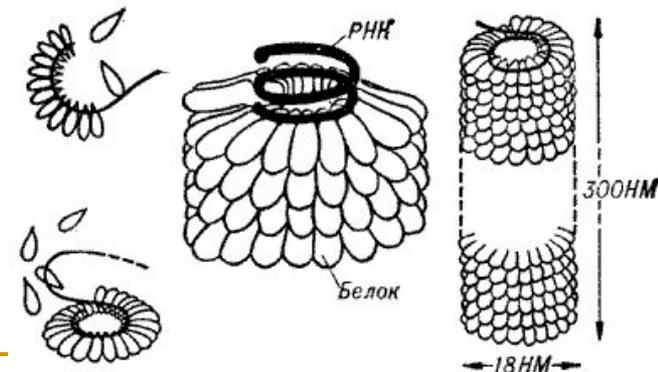
ГАПОУ ТО «Тюменский медицинский колледж»

Классификация и структура вирусов. Методы изучения вирусов.

Преподаватель:
Сапожникова Яна Яковлевна

Общая характеристика вирусов

- **Вирусы** – неклеточная форма жизни, облигатные внутриклеточные паразиты.
- Вирусология – наука, изучающая вирусы.
- Вирусы открыты Д. И. Ивановским, 1892 г (вирус табачной мозаики).



Отличительные признаки:

1. содержат только один тип НК – ДНК или РНК.
 2. не имеют собственных белоксинтезирующих и энергетических систем.
 3. не имеют клеточной организации.
 4. обладают разобщенным способом репродукции (синтез белков и НК происходит в разных местах и в разное время).
 5. облигатный паразитизм реализуется на генетическом уровне.
-

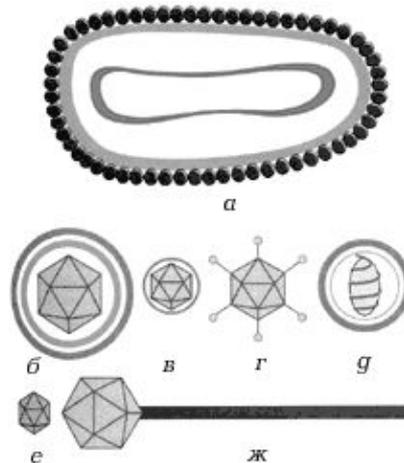
Формы вирусов

Вирион – внеклеточная форма вируса.

Форма вирионов:

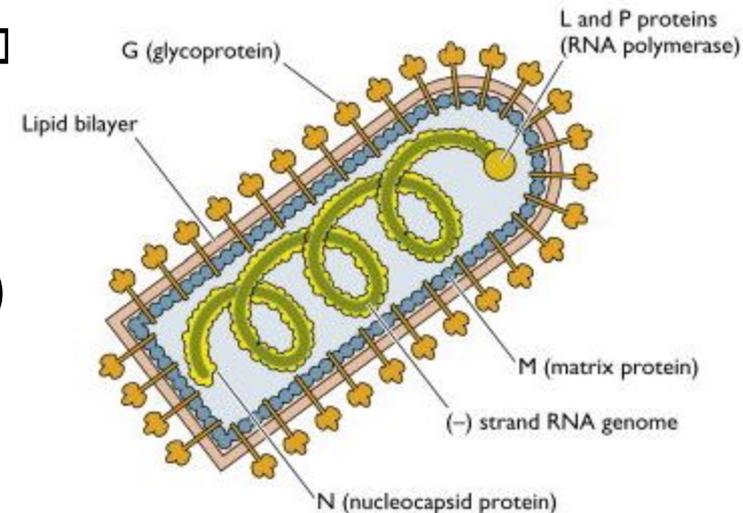
- Округлая
- Палочковидная
- В виде правильных многоугольников
- Нитевидная и др.

Вирус – внутриклеточная форма вируса.



Строение вируса

- Размеры – от 15 – 18 мкм до 300 – 400 нм.
- В центре вириона расположена вирусная НК, покрытая белковой оболочкой – **капсидом**. Капсид оболочка построена из **капсомеров** (например, вирус полиомиелита – 32 капсомера)
- НК и капсидная оболочка составляют **нуклеокапсид**.



Вирусы

Простые

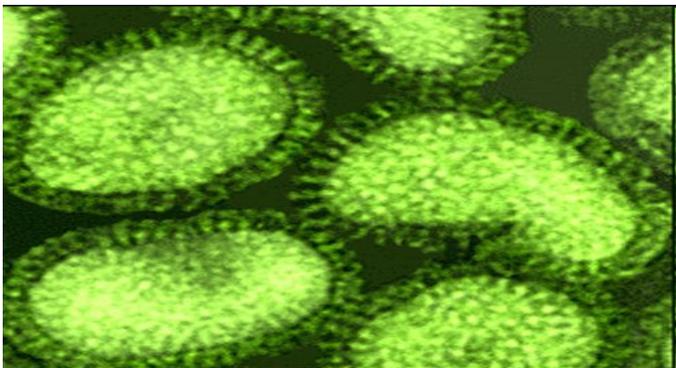
Имеют пеплос – тонкая оболочка поверх капсида. Она формируется после выхода из организма хозяина.

Вирус табачной мозаики

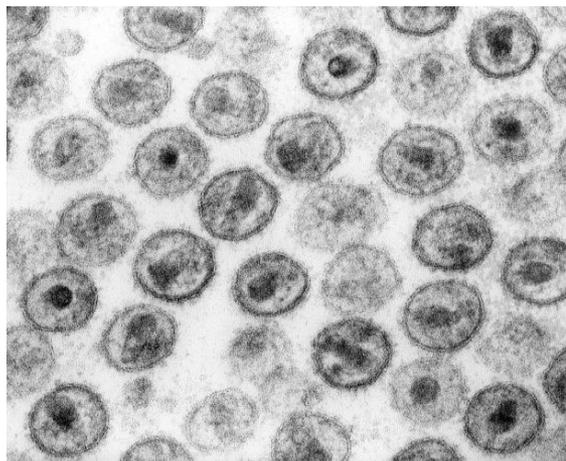
Сложные

Имеют сложную многослойную оболочку с отростками или шипами, может включать множество различных липидных, белковых, углеводных структур.

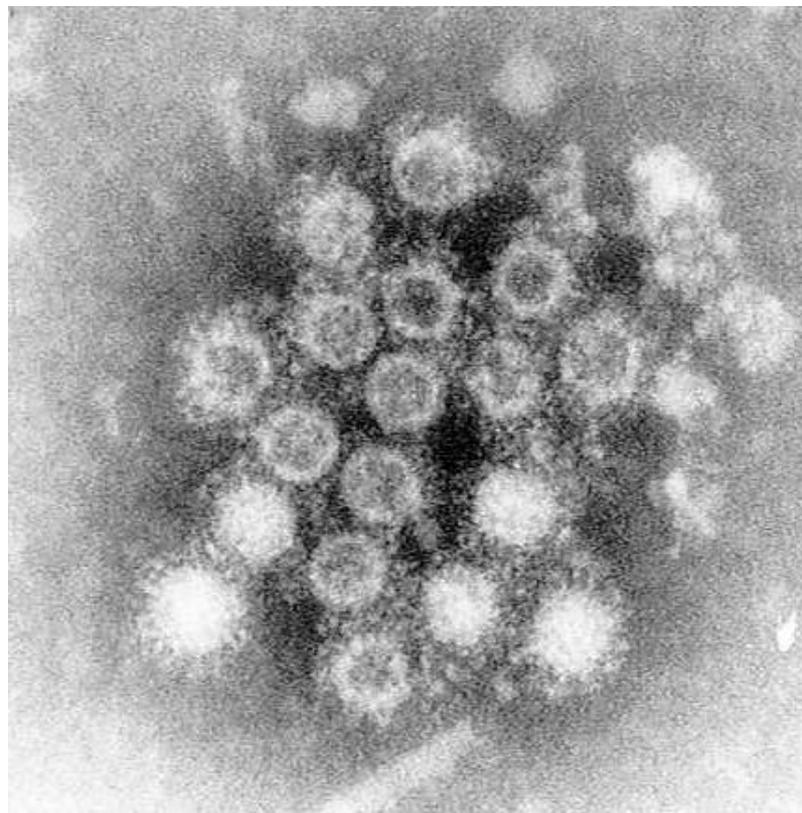
Вирусы гриппа, СПИДа, гепатита В



Вирус гриппа



Вирус СПИДа

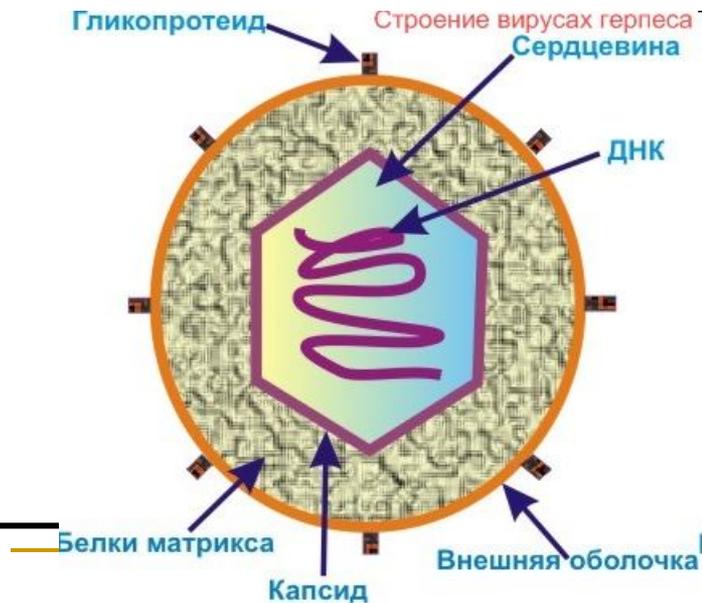


Вирус гепатита В

Вирусы

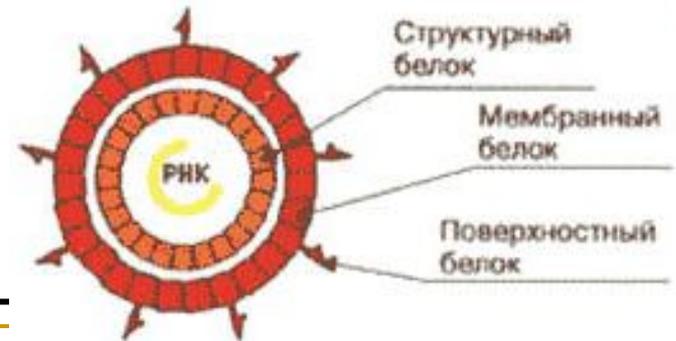
ДНК-содержащие

ДНК может быть:
двухцепочечной
одноцепочечной
кольцевой и др.



РНК-содержащие

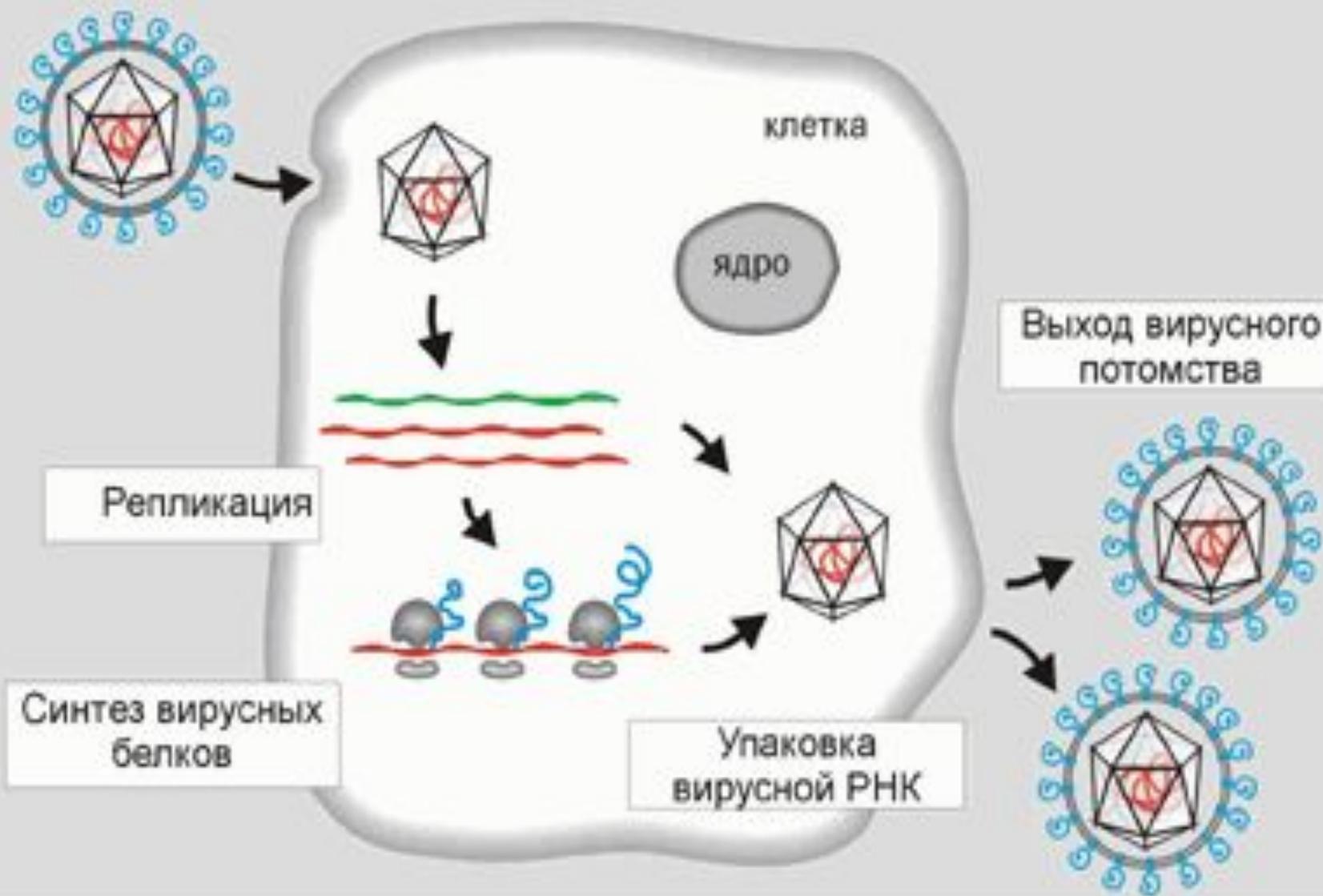
РНК может быть:
однонитевой
линейной двухнитевой
кольцевой
линейной
фрагментированной и
др.



Внедрение вирусов в клетку хозяина:

1. Адсорбция (оседание) – прикрепление вируса к клетке хозяина.
2. Проникновение вируса в клетку-хозяина:
 - а) путем эндоцитоза
 - б) впрыскивая НК.
3. «Раздевание» вируса – разрушения вирусных белков, в результате чего происходит освобождение НК, которые проникают в ядро клетки или остаются в цитоплазме.
4. Репродукция – репликация- воспроизведение вирусной НК, синтез вирусных белков за счет ДНК и РНК клетки хозяина.
5. Сборка вирионов потомства происходит в цитоплазме.
6. Выход из клетки и одевание в собственную оболочку.

Жизненный цикл вируса гепатита С



Типы взаимодействия вируса и клетки-хозяина

- продуктивная вирусная инфекция – гибель клетки хозяина, развитие тяжелой формы заболевания.
- абортивная вирусная инфекция – репродукция вируса не происходит, клетка восстанавливает нарушенную структуру.
- латентная вирусная инфекция – происходит репродукция вируса, а клетка сохраняет свою функциональную активность.
- виrogenная вирусная инфекция - встраивание вирусной НК в ДНК клетки хозяина.

Культивирование вирусов

- Биологический – заражение лабораторных животных.
- Культивирование вирусов в развивающихся куриных эмбрионах.
- Размножение в культуре ткани – основной метод культивирования вирусов.



Механизм передачи вирусов

- Аэрогенный– грипп;
- Парентеральный – гепатит, ВИЧ;
- Фекально-оральный – полиомиелит;
- Раневой – бешенство;
- Трансмиссивный – энцефалит.



Противовирусный иммунитет

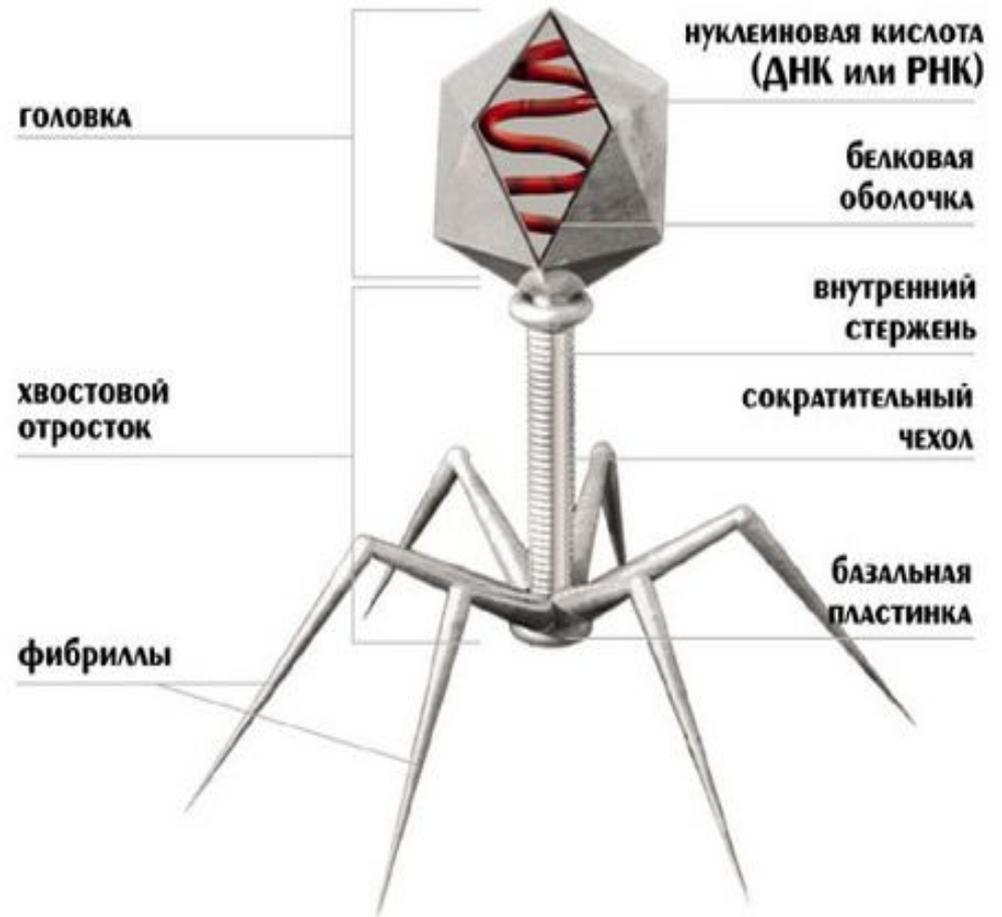
- Врожденная реактивность к отдельным вирусам (чума собак);
 - Неспецифические факторы в сыворотке крови и лимфе вырабатываются лейкоцитами интерферон.
 - Специфические факторы – антитела.
-

Бактериофаги

- Бактериофаги – это вирусы, поражающие клетки бактерий.
 - Открыты канадским ученым Д. Эреллем в 1917 г. Вирионы фагов состоят из:
 - Головки, содержащей НК вируса; Нуклеокапсид головки фага имеет кубический тип симметрии.
 - Хвостового отростка. Отросток имеет кубический тип симметрии.
-



АНАТОМИЯ БАКТЕРИОФАГА

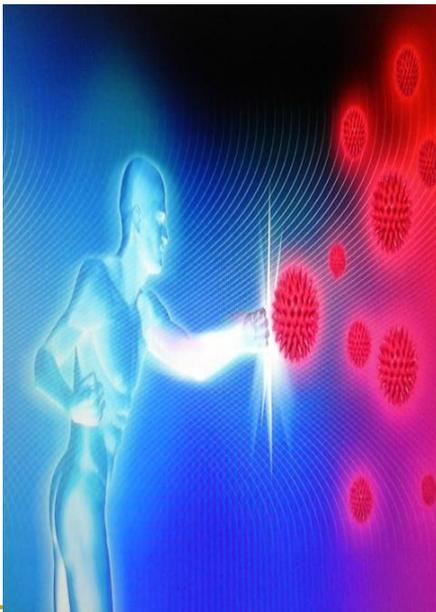


Значение фагов

- диагностические препараты для установления рода и вида бактерий, выделенных в ходе бактериологического исследования.
- лечение и профилактика некоторых инфекционных заболеваний.



ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ



Иммунология —

это общебиологическая и медицинская наука, изучающая иммунные реакции организма на генетически чужеродные вещества — антигены (Ag) экзо - и эндогенного происхождения.

Основным предметом исследований в иммунологии является познание механизмов формирования специфического иммунного ответа организма ко всем чужеродным в антигенном отношении соединениям.

Наука об иммунитете-**ИММУНОЛОГИЯ** изучает реакции организма на чужеродные вещества, в том числе и микроорганизмы, реакции организма на чужеродные ткани (совместимость) и на злокачественные опухоли, определяет иммунологические группы крови и т.д.

Основы иммунологии были заложены стихийными наблюдениями древних о возможности искусственного предохранения человека от заразной болезни.

Впервые искусственную прививку с целью предупреждения инфекции произвел Э.Дженнер. Однако только Л.Пастер сумел научно обосновать принципы искусственной защиты от инфекционных болезней. Пастер разработал препараты, предохраняющие от заболевания сибирской язвой и бешенством.



Учение об иммунитете

Иммунитет (лат. *immunitas* - освобождение) - это невосприимчивость организма ко всяким генетически чужеродным агентам, в том числе и болезнетворным микроорганизмам.

Система органов и тканей, осуществляющая защитные реакции организма против нарушения постоянства его внутренней среды, называется **иммунной системой**.



Виды иммунитета:

1. Врождённый (видовой) – присущ тому или иному виду животных, передается по наследству.

а) Абсолютный – люди не восприимчивы к чуме КРС.

б) Относительный

2. Приобретённый:

а) Активно-приобретённый

б) Пассивно-приобретенный



Формы иммунитета:

1) Естественный:

-Врождённый

-Приобретённый (активный гуморальный иммунитет, связанный с антителами)

2) Искусственный:

-Активный (долговременный) — введение вакцины или анатоксина;

-Пассивный (кратковременный) — введение сыворотки, гамма-глобулина или ИГ.

ВИДЫ ИММУНИТЕТА



```
graph TD; A[ВИДЫ ИММУНИТЕТА] --> B[ВРОЖДЕННЫЙ  
(передается по наследству)]; A --> C[ПРИБРЕТЕННЫЙ  
(приобретается в течение жизни)]; C --> D[ЕСТЕСТВЕННЫЙ]; C --> E[ИСКУССТВЕННЫЙ]; D --> F[АКТИВНЫЙ  
(формируется после перенесенного инфекционного заболевания)]; D --> G[ПАССИВНЫЙ  
(возникает за счет передачи антител от матери к ребенку)]; E --> H[АКТИВНЫЙ  
(формируется после проведения профилактических прививок)]; E --> I[ПАССИВНЫЙ  
(появляется после введения в организм специальных сывороток и антител)];
```

ВРОЖДЕННЫЙ
(передается по наследству)

ПРИБРЕТЕННЫЙ
(приобретается в течение жизни)

ЕСТЕСТВЕННЫЙ

ИСКУССТВЕННЫЙ

АКТИВНЫЙ
(формируется после перенесенного инфекционного заболевания)

ПАССИВНЫЙ
(возникает за счет передачи антител от матери к ребенку)

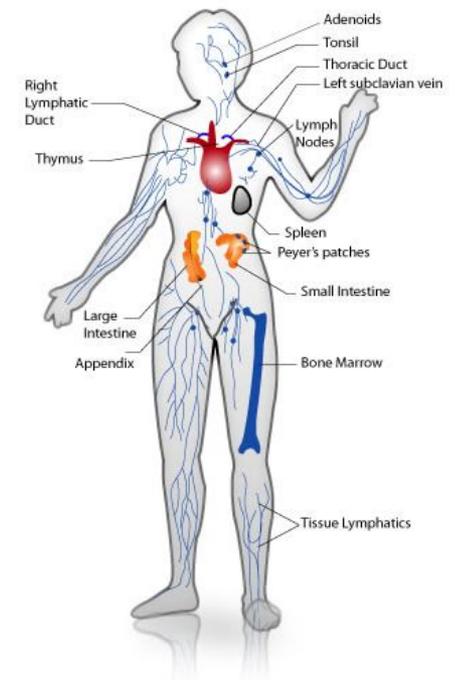
АКТИВНЫЙ
(формируется после проведения профилактических прививок)

ПАССИВНЫЙ
(появляется после введения в организм специальных сывороток и антител)

Виды иммунитета:

- 1) **Стерильный** – характеризуется полным освобождением организма от возб-лей заболевания.
- 2) **Нестерильный (инфекционный)** – обусловлен наличием в организме микроба-возбудителя, поэтому человек невосприимчив к новому заражению.
- 3) **Антибактериальный.** Когда защитные силы организма направлены на подавление размнож-я и уничтож-е м/о.
- 4) **Антитоксический.** Происходит обезвреживание токсических продуктов м/о при столбняке, ботулизме, газ.гангрене.
- 5) **Местный (по Безредки)** – обусловлен иммуноглобулинами класса А на поверхности слизистых

Иммунная система организма человека: её функции, органы, клетки.



Иммунная система - это совокупность тканей и клеток, обеспечивающих развитие иммунного ответа. Представлена лимфоидной тканью (1-2% от массы тела), число лимфоцитов = 10^{12} .

Иммунная система включает специализированную, анатомически обособленную лимфоидную ткань, «разбросанную» по всему организму в виде различных лимфоидных образований и отдельных клеток.

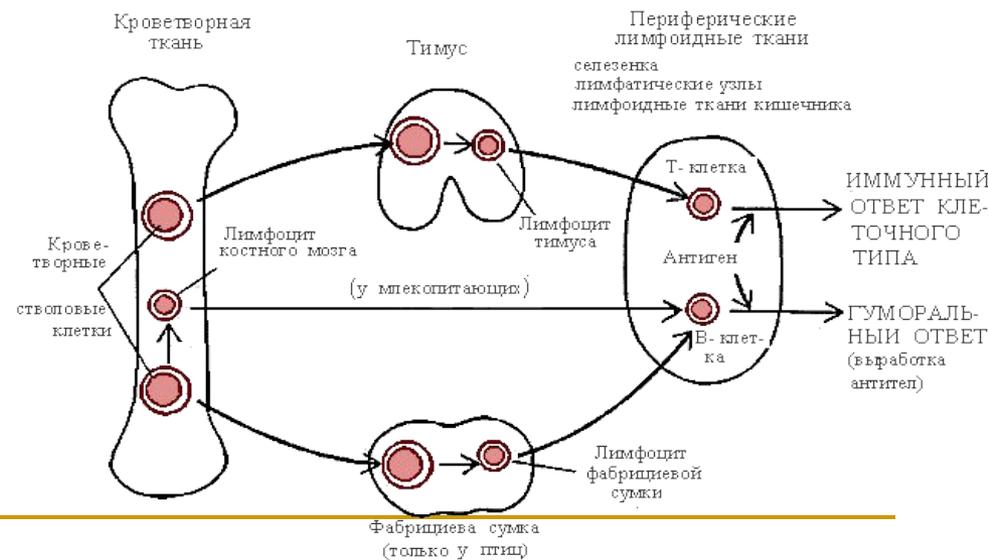
Функции иммунной системы

1. ЭФФЕКТОРНЫЕ: поддержание антигенного гомеостаза организма
2. РЕГУЛЯТОРНЫЕ:
 - Регуляция направленности, активности и характера воспалительного ответа
 - Регуляция процессов пролиферации и дифференцировки клеток разных органов и систем организма
 - Взаимодействие и взаиморегуляция с нервной и эндокринной системами



К центральным (первичным) органам иммунной системы относятся:

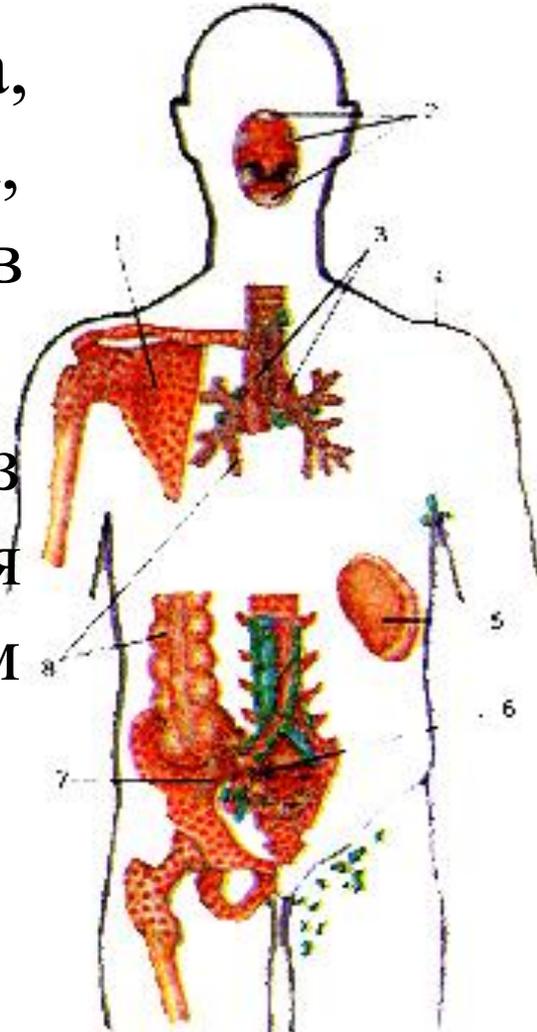
**тимус (вилочковая железа), красный
костный мозг.**



Периферические (вторичные) органы:

селезёнка, лимфоузлы (функция биосита), миндалины, лимфа, пейеровы бляшки кишечника, пластинчатые тельца в аппендиксе, лимфоциты крови.

Здесь происходит иммунопоэз (пролиферация и вторичная дифференцировка под влиянием антигенов).



МИНДАЛИНЫ
И АДЕНОИДЫ

ТИМУС

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ
УЗЛЫ

СЕЛЕЗЕНКА

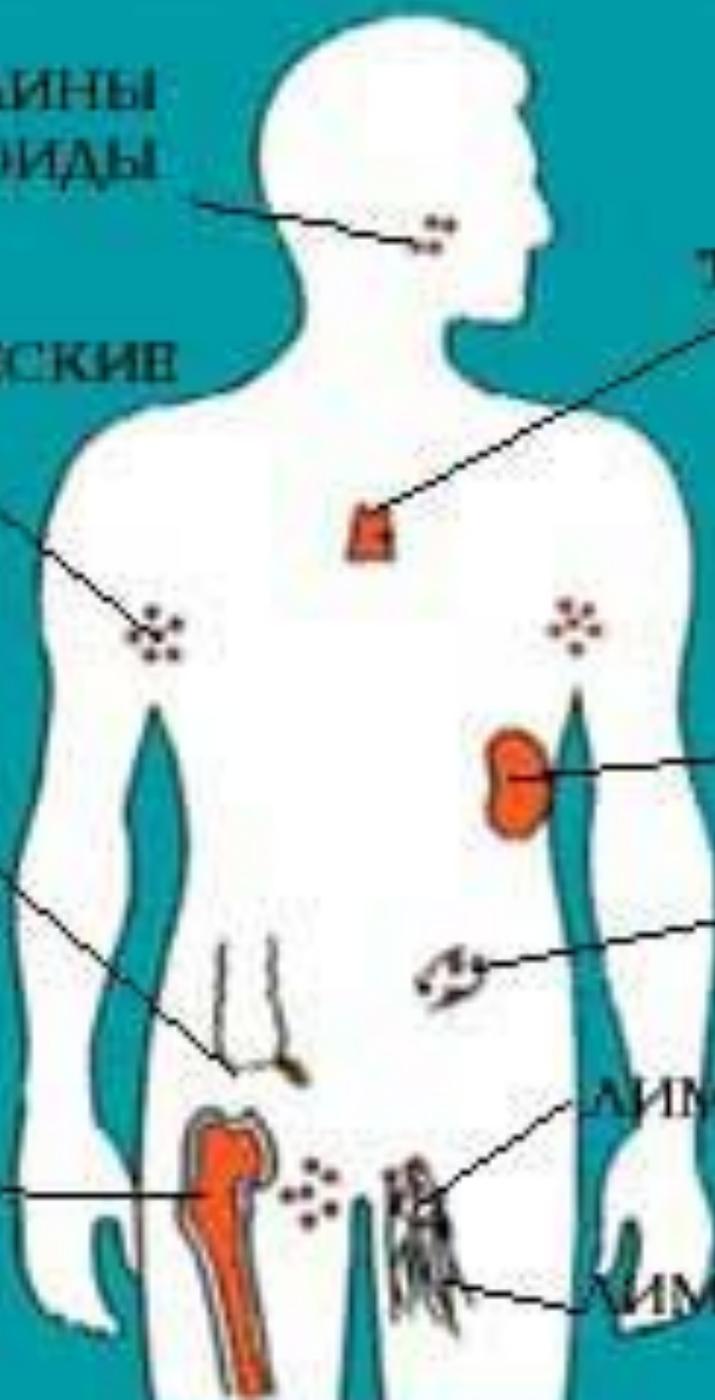
АППЕНДИКС

ПЕЙЕРОВЫ
БЛЯШКИ

КОСТНЫЙ
МОЗГ

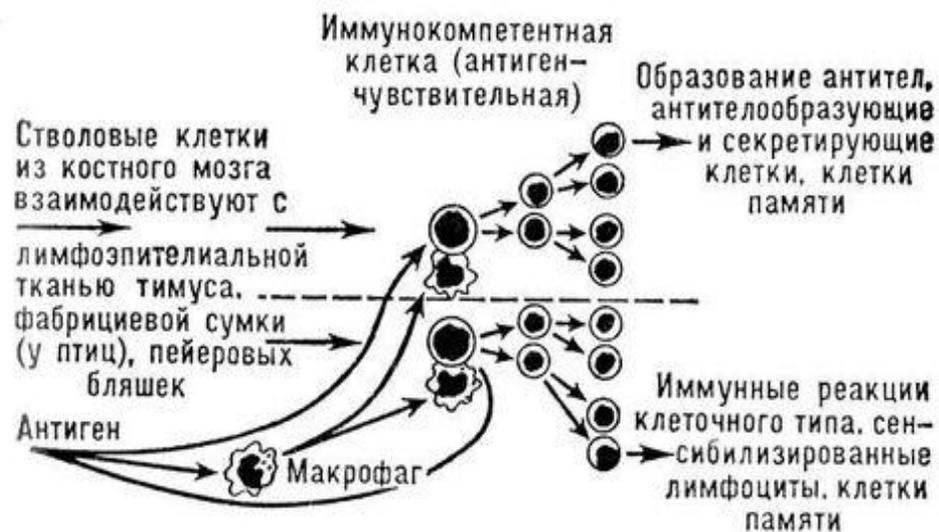
ЛИМФАТИЧЕСКИЕ
УЗЛЫ

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ
СОСУДЫ

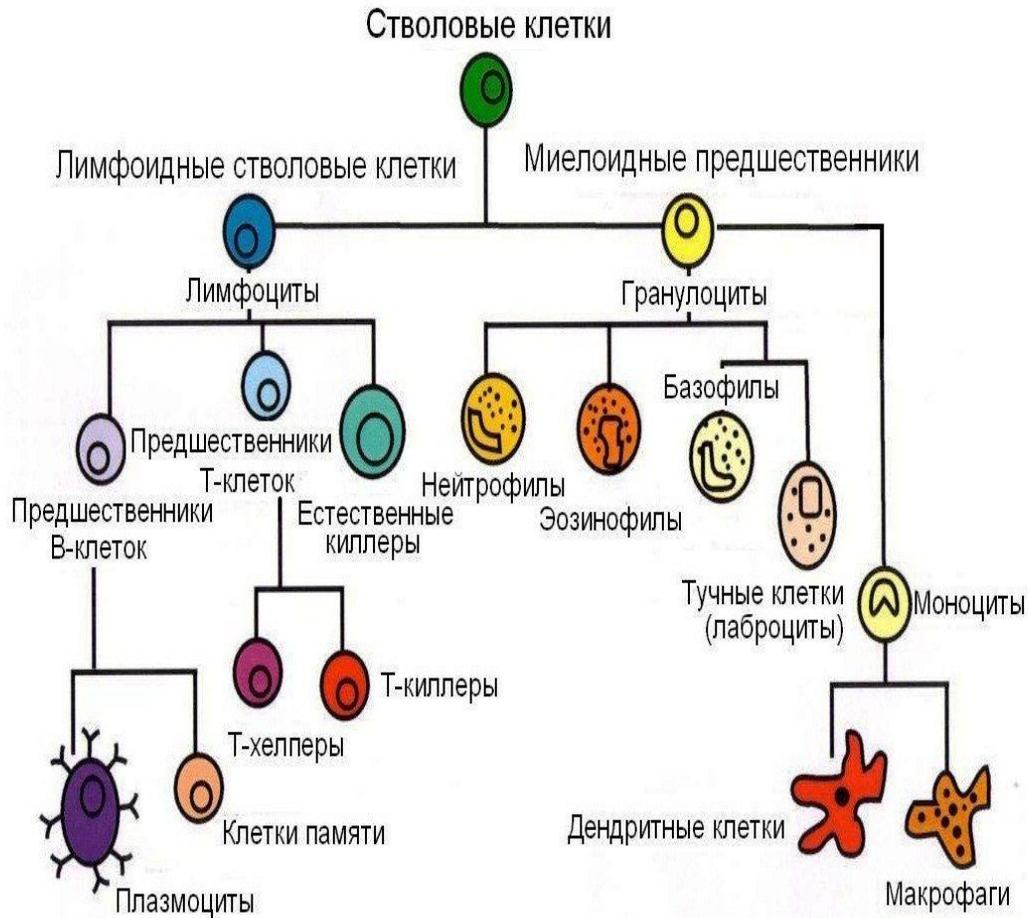


Задача иммунной системы: иммунный надзор за гомеостазом.

Основные защитные функции иммунной системы - распознавание и элиминацию чужеродных макромолекул - осуществляют иммунокомпетентные клетки (лимфоциты), а также продуцируемые и секретируемые ими макромолекулы - антитела (иммуноглобулины).



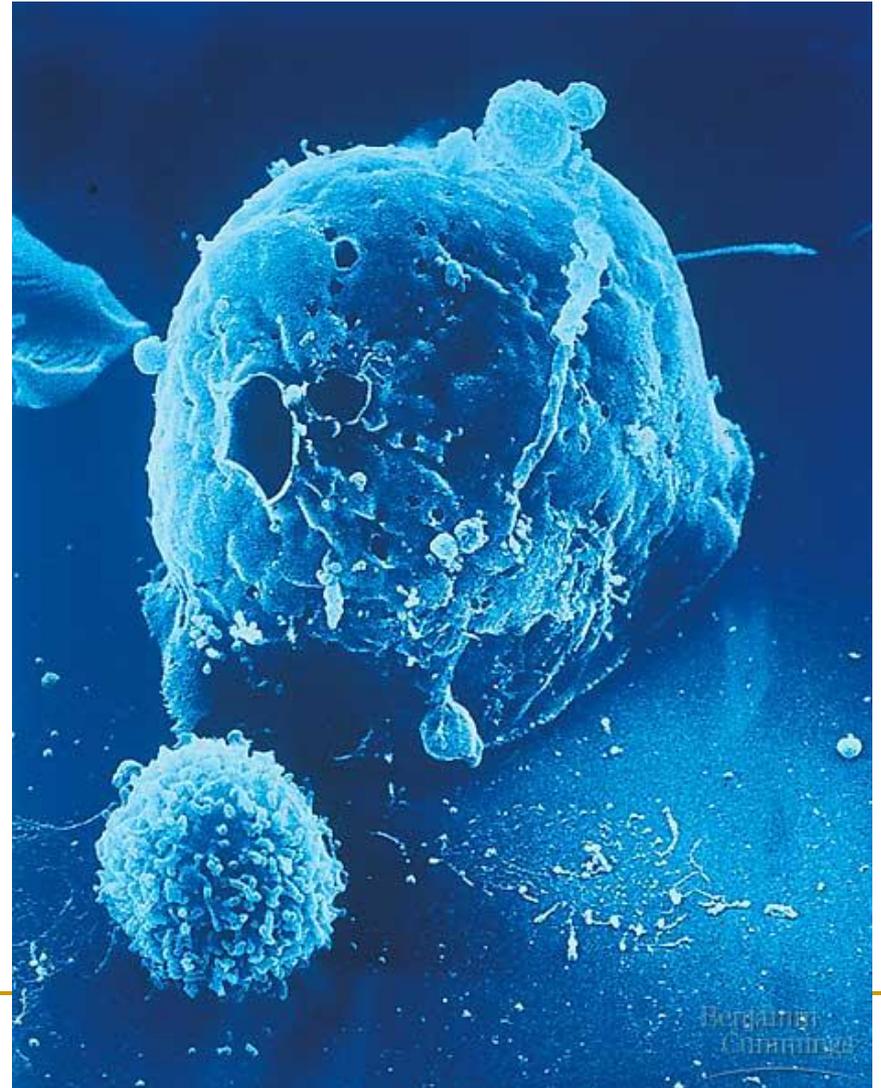
Клетки иммунной системы



Основные направления дифференцировки клеток иммунной системы

- В реализации функций иммунной системы принимает участие целый ряд различных клеток, составляющих единый функциональный ансамбль.
 - Все клетки происходят из полипотентных стволовых клеток, которые способны на протяжении всей жизни организма давать начало созреванию различных типов клеток иммунной системы.
- Предполагается:**
- 1) полипотентные стволовые клетки обладают уникальной способностью к самовоспроизведению путем деления на протяжении всей жизни организма, или же к моменту рождения в организме имеется пул клеток, который затем постепенно расходуется, не пополняясь за счет пролиферации.
 - 2) наличие ограниченного гемопоэтического потенциала стволовых клеток.

Лимфоциты-киллеры атакуют измененную собственную клетку



Иммунная система

Лейкоциты

Фагоциты

Опознаватели (поглотители)

Лимфоциты

- ✓ Т – клетки
- ✓ Т – хелперы
- ✓ Т – супрессоры
- ✓ Т – киллеры

В - клетки

Клетки памяти

Клетки плазмы

Антитела

Клеточный иммунитет

Гуморальный иммунитет

Интерферон

Лизоцим

Уровни и механизмы противомикробной защиты

Первый уровень защиты от м/о – неспецифический механизм, он носит общий физиологический характер.

Второй уровень – специфический механизм, который присущ только иммунной системе и реализуется через антитела (гуморальный иммунитет) и функцию клеток: Т-киллеров и макрофагов (клеточный иммунитет).

Клеточные факторы защиты

Условно факторы неспецифической защиты можно разбить на четыре типа:

физические (анатомические);

физиологические;

клеточные, осуществляющие эндоцитоз или прямой лизис чужеродных клеток;

молекулярные (факторы воспаления).

Внешняя защита

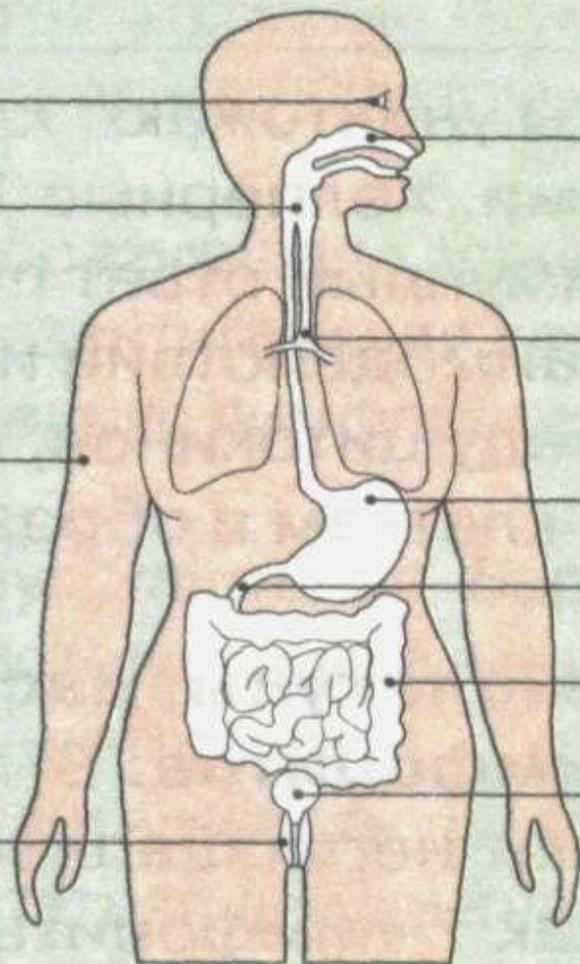
Лизоцим в слезной
жидкости
и других секретах

Микробы-
комменсалы

Кожа

физический барьер,
жирные кислоты,
микробы-
комменсалы

Низкий pH
и микробы-
комменсалы
влагалища



Удаление частиц
с поверхности
носовых раковин
воздушным потоком

Бронхи

слизь,
мерцательный эпителий

Пищеварительный тракт

кислота,
быстрое изменение pH

Микробы-комменсалы

Смыв при
мочеиспускании

Тканевые факторы защиты:

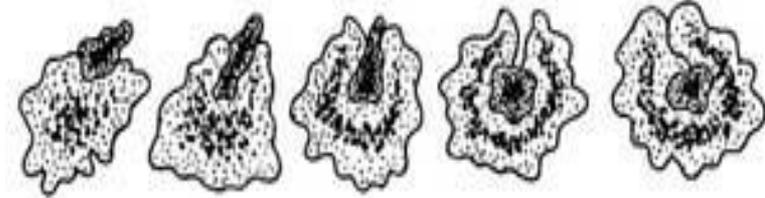
А) Механические (анатомические) факторы — барьерная функция кожи и слизистых оболочек (мерцат-й эпителий дыхат-х путей)

Б) Физико-химические факторы (ферменты).
Функция колонизационной резистентности нормальной микрофлоры.

В) Иммуно-биологические факторы. Воспаление и фагоцитоз протекает с помощью СМФ — с-мы мононуклеарных фагоцитов. Может быть и в специфической защите.

Фагоцитоз - центральное звено воспалительной реакции, играет большую роль в защите от бактерий.

Стадии фагоцитоза:



- Хемотаксис – приближение к объекту.
- Адсорбция (адгезия) – прилипание м/о к фагоциту.
- Поглощение (эндоцитоз) объекта с образованием фагосомы.
- Гибель и переваривание возбудителя в фаголизосоме.

Завершённый фагоцитоз заканчивается киллингом м/о, при незавершённом последняя фаза не наступает (сифилис).

Факторы, усиливающие фагоцитоз:

- опсонины (по Райту),
- бактериотропины (по Савченко).

Если м/о прорывают воспалительный барьер, то возбудители попадают в лимфатические сосуды и узлы – это барьерфиксирующая функция лимфоузлов.

Ареактивность клеток, тканей и активность естественных киллеров (НК - клеток) проявляется, если возбудитель попадает в кровь. В норме кровь стерильна из-за бактерицидного действия и фагоцитарной активности гранулосодержащих лимфоцитов (нейтро-, базо- и эозинофилы)

Выделительные функциональные механизмы

неспецифической естественной
противомикробной защиты: кашель,
чихание, лихорадка, выделительная
функция почек и кишечника.

Этот тип защиты включает температуру
тела, рН и напряженность кислорода в
районе колонизации микроорганизмами, а
также воспаление.

Гуморальные (молекулярные) факторы – являются вторичным барьером неспецифических факторов защиты:

- 1) Комплемент или алексин – сложный комплекс белковых фракций, сыворотки крови. Может участвовать в специфической защите.
- 2) Лизоцим (мурамидаза) - ферментный белок, содержащийся в крови, слюне, слезной и тканевой жидкости, разрушает клеточную стенку грам «+».

Интерферон – продукт клеток, обладающий противовирусной и регуляторной активностью.

Типы:

- Иф – α (альфа)– лейкоцитарный;
- Иф – β (бета)– фибробластный (соединительная ткань);
- Иф – γ (гамма) – иммунный (выдел-ся Т - лимфоцитами).

Механизм действия интерферона: подавляет репродукцию ДНК или РНК вируса в клетке. Используется для профилактики вирусных инфекций (грипп, герпес), при трансплантации. Оказывает иммуномодулирующий (при ВИЧ) и пролиферативный (злокачественная опухоль) эффекты.

4) β – лизины - термостабильные бактерицидные вещества, выделенные из сыворотки крови человека. Обладают антимикробным действием на грам «-».

5) Лейкины – протеолитические ферменты, освобождающиеся при разрушении лейкоцитов.

6) Плакины -//-//-/- из тромбоцитов.

7) Эритрины -//-//-/- из эритроцитов, бактериостат-е действие на возб-лей дизентерии

8) Трансферрин – конкурирует с м/о за необходимые для них метаболиты, без которых возбудители не размножаются.

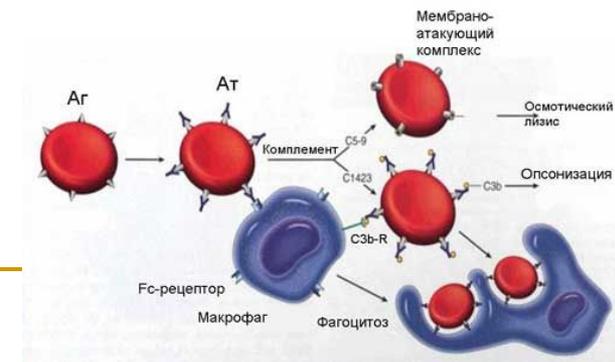
9) пропердин – комплекс белков-глобулинов, активирующий комплемент в присутствии ионов Mg.

10) Фибронектин вместе с At взаимодействует с повстью м/о.

В неспецифическом иммунитете против микробов участвуют белки острой фазы воспаления: С-реактивный протеин (белок), сывороточный амилоид, альфа2-макроглобулин, фибриноген и др.

Специфические гуморальные факторы защиты.

Антитела – сывороточные белки, образуются в ответ на действие антигена. Они относятся к сывороточным гамма - глобулинам, поэтому называются ИГ - *иммуноглобулинами*. Синтез антител осуществляется в плазматических клетках, в рибосомах.



Свойства антител:

- Специфичность - это способность вступать во взаимодействие с антигеном, аналогичным тому, который вызвал их образование. Она обусловлена химической структурой и пространственным расположением активных центров - антидетерминантных групп АТ.
- Гетерогенность: - по физико-химическому строению,
 - по специфичности,
 - по происхождению.

Защитные механизмы антител (функции).
АТ помогают предотвратить инфицирование

Классификация антител:

1. По происхождению:

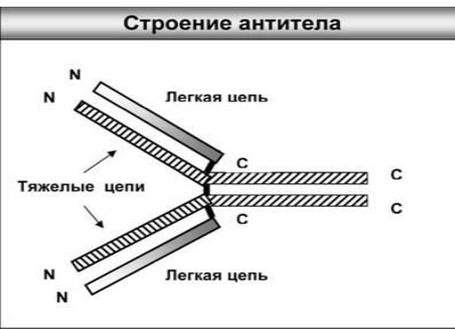
- ❑ Нормальные (естественные, анамнестич-е) антитела обнаруживаются как результат бытовой иммунизации.
- ❑ Инфекционные - накапливаются в период инфекционной б-ни в орг-ме.
- ❑ Постинфекционные - возникают после перенесённой инфекции.
- ❑ Поствакцинальные — возникают после вакцинации.

2. По реакции «антиген плюс антитело» - АГ+АТ:

- Полные (преципитирующие) антитела - эти антитела при взаимодействии с антигеном дают видимые иммунные реакции: агглютинации, лизиса, преципитации. Проходят в 2 стадии – специфическую и неспецифическую.
- Неполные (блокирующие) – эти антитела выявляют с помощью реакции Кумбса. Имеют один активный центр (валентность).

3. По характеру действия на микроорганизмы антитела:

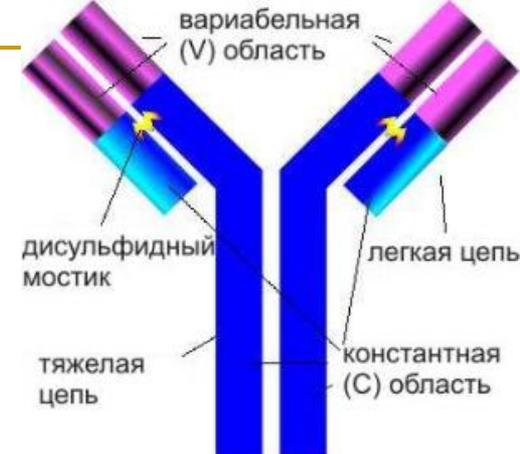
- Антимикробные – агглютинины, лизины, преципитины, опсонины.
- Антитоксические – против экзотоксинов.
- Антиклеточные. Например, гемагглютинины склеивают эритроциты.
- Аутоантитела выраб-ся против собств-х клеток при изменении их химич-й структуры.
- Естественные (изогемагглютинины) - факторы гуморального иммунитета.



Классы иммуноглобулинов (Ig) по физико-химическим антигенным свойствам (в зависимости от структуры H-цепей выделяют 5 изотипов АТ):

- Иммуноглобулины класса G – 70-80% - в сыворотке крови, осуществляют защиту новорожденных.
- Иммуноглобулины класса M – 5-10% - появляются первыми при первичном иммунном ответе.
- Иммуноглобулины класса A – 10-15% - синтезируются на слизистых оболочках.
- Иммуноглобулины класса E (реагины) – 0,002% - появляются при аллергии немедленного типа.
- Иммуноглобулины класса D – 0,2% - появляются при хронических воспалениях.

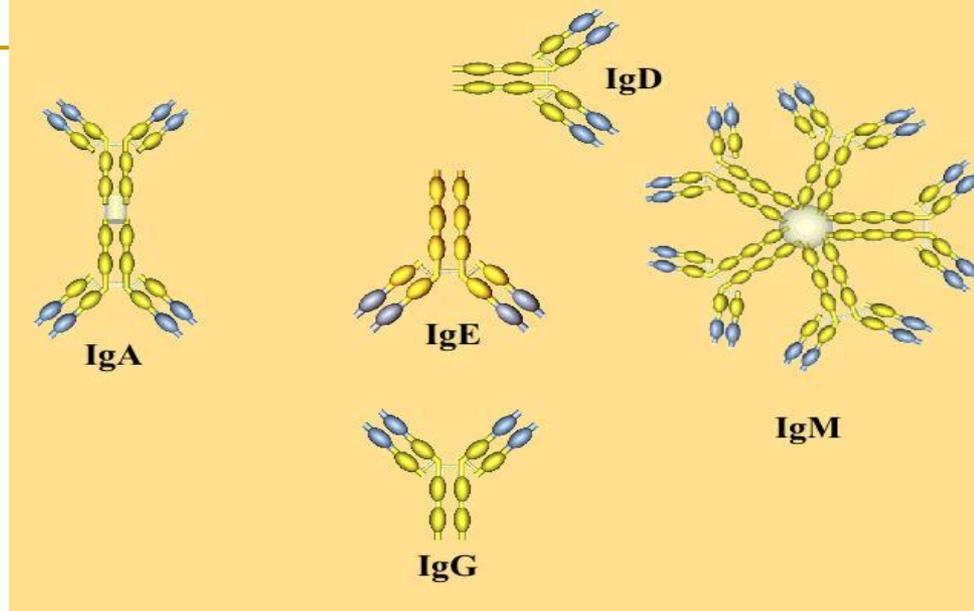
Состав молекулы иммуноглобулина:



Полипептидные цепи, L - лёгкие ($M_r=22$ тысячи),
H – тяжёлые ($M_r=50-70$ тысяч, они имеют S-S
мостики).

По получению иммуноглобулины бывают:

- Гомологичные – из плацентарной крови и крови донора;
- Гетерологичные (сывороточные, гамма-глобулины) – из крови животных (антирабический - против бешенства, вводится в/м 0,5 мл/400МЕ на 1 кг)

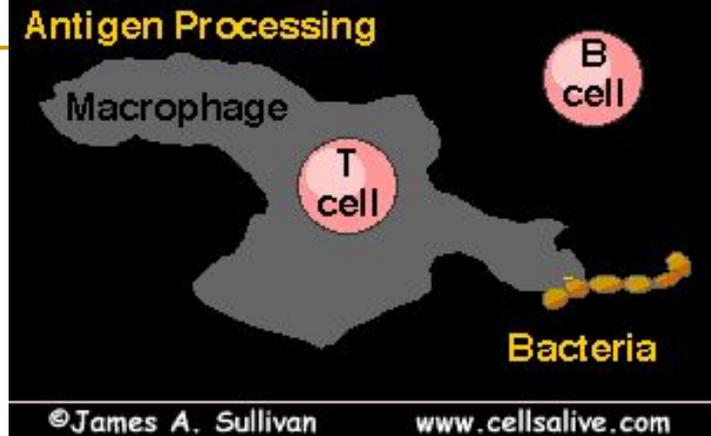


- Молекула Ig как минимум двухвалентна; такие антитела известны как ***полные АТ***, а мономеры с меньшей валентностью - как ***неполные АТ***.
- **Антитоксины** - это антитела, нейтрализующие ядовитые свойства соответствующих экзотоксинов.

Общая характеристика Ag.

Взаимодействие At с Ag.

- **Антигены (Ag)** – генетически чужеродные вещества белковой природы, которые при введении в организм способны вызвать в нем развитие неспецифических иммунных реакций.
- *Антигенами могут быть:* вещества белковой природы, соединения БЖУ - белков, жиров, углеводов, культуры микроорганизмов и их токсины, клетки животных и растений, чужеродные сыворотки.



- Аутоантигенами становятся “забарьерные” антигены - клетки и вещества, которые в течение жизни индивидуума не контактируют с иммунной системой (хрусталик глаза, сперматозоиды, щитовидная железа) и внутренней средой организма в норме, а приходят в соприкосновение с ней при различных повреждениях, всасываясь обычно в кровь.

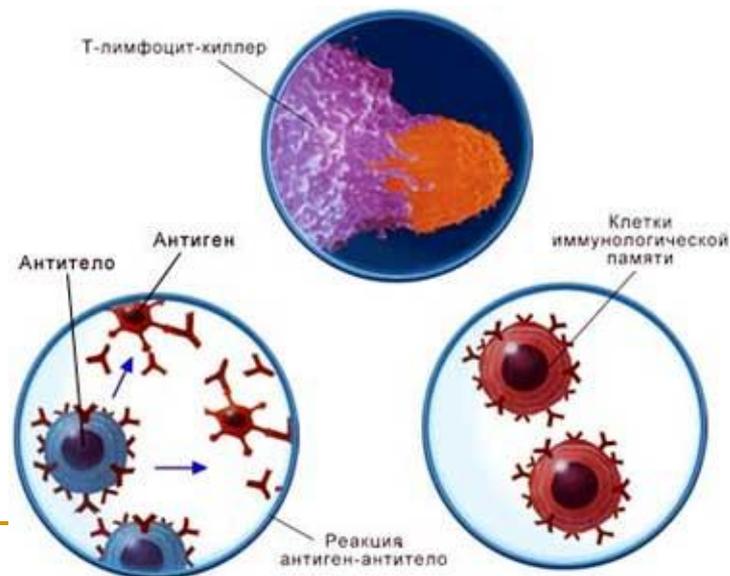
Классификация антигенов:

По иммуногенности:

1. Полноценные – способны вызвать в организме синтез иммуноглобулинов и реагировать с ними, $M_r > 10000$ Дальтон.
2. Неполноценные – не вызывают образование антител в организме:
 - гаптены – это сложные органические вещества, имеющие небольшую M_r массу и одну детерминантную группу. Они не способны вызвать образование Ат, но при наличии готовых Ат вступают с ними в реакцию.
 - полугаптены – простые химические вещества(I, Br), которые при соединении с готовыми антителами блокируют их, но не дают видимых проявлений иммунных реакций, они поливалентны.

3. Комплексные (гетерогенные) –

- состоят из гаптена, играющего роль специфической группы и белка-носителя. Например, сыворотки животных, тканевые жидкости чел-ка.



Антигены микроорганизмов по специфичности.

- Общие (группоспецифические) – характерны для двух и более видов микробов, входящих в один род.
- Видоспецифические - общие у разных штаммов одного вида.
- Специфические (типоспецифические) – имеются у отдельных штаммов данного вида микроорганизмов.
- Перекрёстнореагирующие (гетеро Ag). Это Ag, общие с Ag тканей и органов чел-ка и фактор вирулентности.

По локализации антигенов в микробной клетке различают:

□ Целлюлярные:

- О – антиген (соматический) – связан с телом микробной клетки, выделяет термостабильный эндотоксин у грам «-».
- К – антиген (капсульный, оболочечный антиген): Vi (поверхностный), f1-фимбриальный имеется у возбудителей брюшного тифа, В, М, L, А.
- Н – антиген (жгутиковый антиген)

Нецеллюлярные: протективные (защитные) – у возбудителей чумы, сибирской язвы, коклюша.

Антигены животных организмов:

- Видовые – общие для родственных видов микробов.
- Органные (тканевые) – присущи одинаковым органам и тканям внутри вида.
- Гетерогенные (перекрёстнореагирующие) – являются общими для некоторых тканей разных видов.
- Изоантигены (аллоантигены) – обнаруживаются у определенной группы индивидуумов внутри одного вида (группы крови чел-ка)

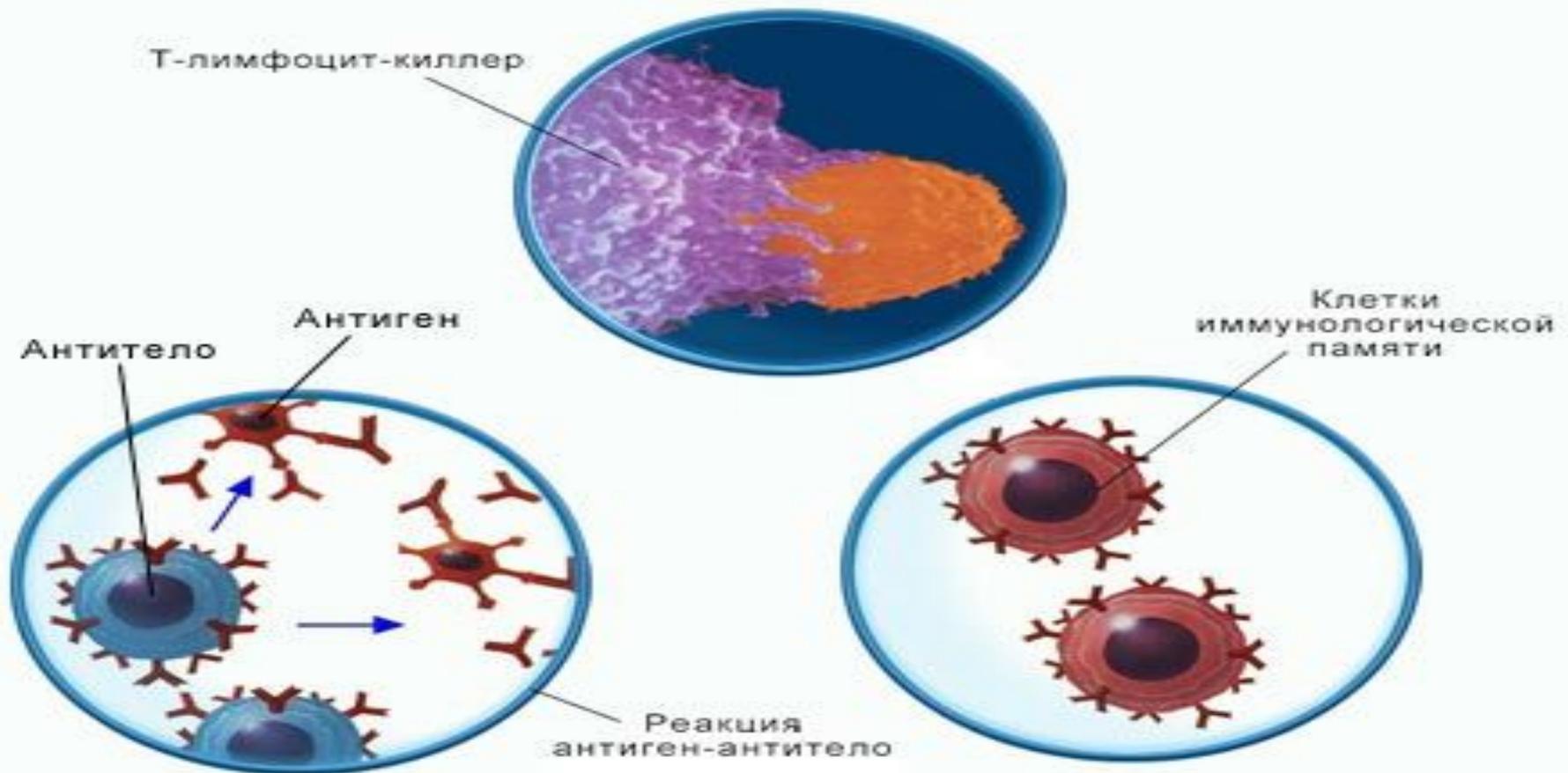
Свойства антигенов:

- Антигенность — это способность антигена вызывать в организме выработку антител, то есть индуцировать иммунный ответ, сильнее проявляется при парентеральном (через инъекцию) введении антигена.
- Специфичность — способность антигена избирательно взаимодействовать только с тем антителом, которое вырабатывается в ответ на введение данного антигена. Она обусловлена детерминантной группой

-
- Иммуногенность — это способность антигена вызывать иммунную защиту организма и выработку антител для создания иммунитета.
 - Чужеродность (без нее нет антигенности к данному организму) - условие, определяющее Ag-сть к данному орг-му.
 - Макромолекулярность, сложность строения, растворимость, жёсткость структуры, коллоидное состояние.
-

ИММУННАЯ ПАМЯТЬ

- способность иммунной системы организма после первого взаимодействия с антигеном специфически отвечать на его повторное введение



ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ТОЛЕРАНТНОСТЬ

- состояние организма, при котором иммунная система устойчиво воспринимает чужеродный антиген, как собственный и не отвечает на него

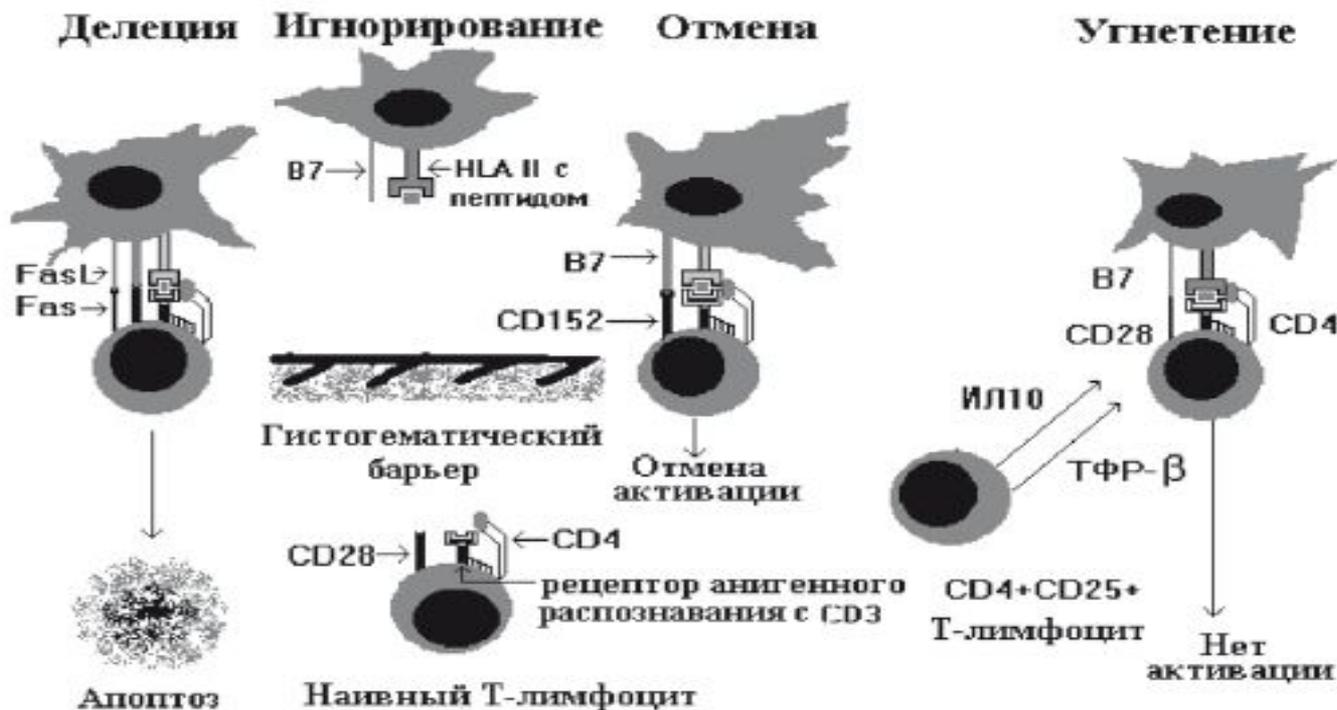


Рисунок 26. Основные механизмы поддержания периферической Т-клеточной иммунной толерантности.

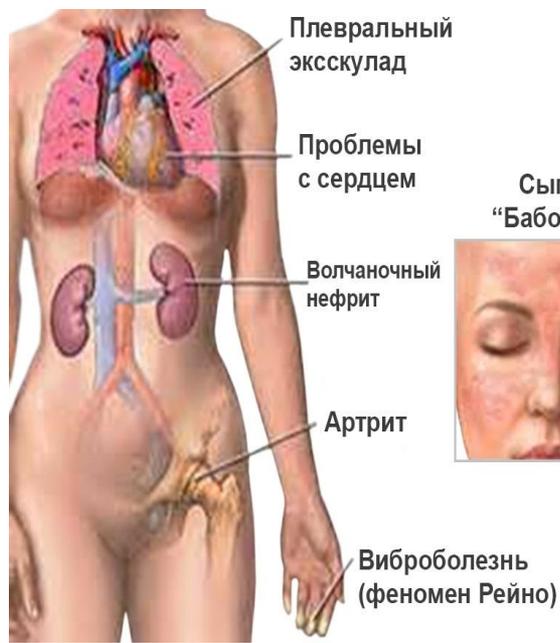
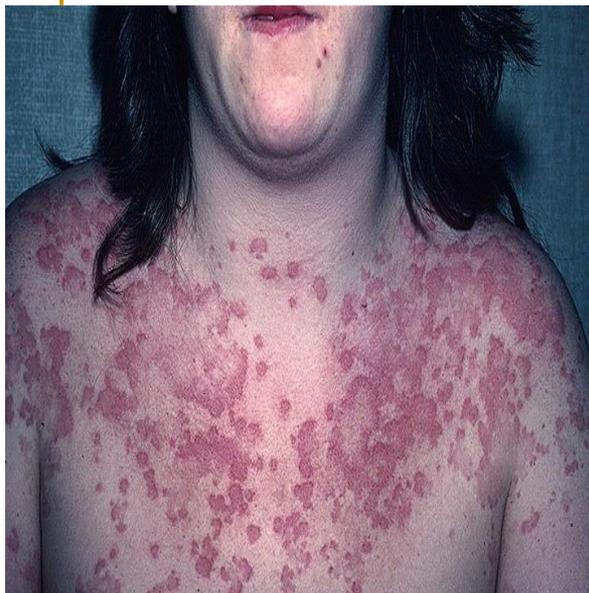
На рисунке 26 наглядно представлены основные механизмы периферической Т-клеточной толерантности, осуществляющиеся за пределами центральных органов иммунной системы – делеция, игнорирование, отмена активации (запрещение) и угнетение.

Механизм толерантности многообразен. Отсутствие иммунной реакции на антиген может быть обусловлено следующими причинами:

- функциональными изменениями Т- и В-лимфоцитов, например активацией Т-супрессоров, подавляющих иммунитет, или блокадой рецепторов Т- и В-лимфоцитов, воспринимающих антиген;
- быстрым связыванием антигена антителами и выведением его из организма;
- в случае толерантности к собственным антигенам может играть роль элиминация из организма клонов лимфоцитов, реагирующих на собственные антигены.

Аутоиммунные заболевания

- Иммунологическая толерантность к собственным органам и тканям не является абсолютным стабильным свойством организма, она может частично или полностью утрачиваться при патологических процессах возникающих в организме, что приводит к развитию аутоиммунных заболеваний. (системная красная волчанка, склеродермия, рассеянный склероз, ревматоидный артрит)
- Например, системная красная волчанка- это тяжелое аутоиммунное заболевание, поражающее соединительную ткань — кожу, а также ткани внутренних органов. Красная волчанка чаще всего диагностируется у молодых женщин возрастом от 20 до 40 лет. Заболевание хроническое и требует длительной терапии в периоды обострений. В 3% случаев волчанка передаётся по наследству, если и отец и мать ребёнка болели этим хроническим заболеванием.

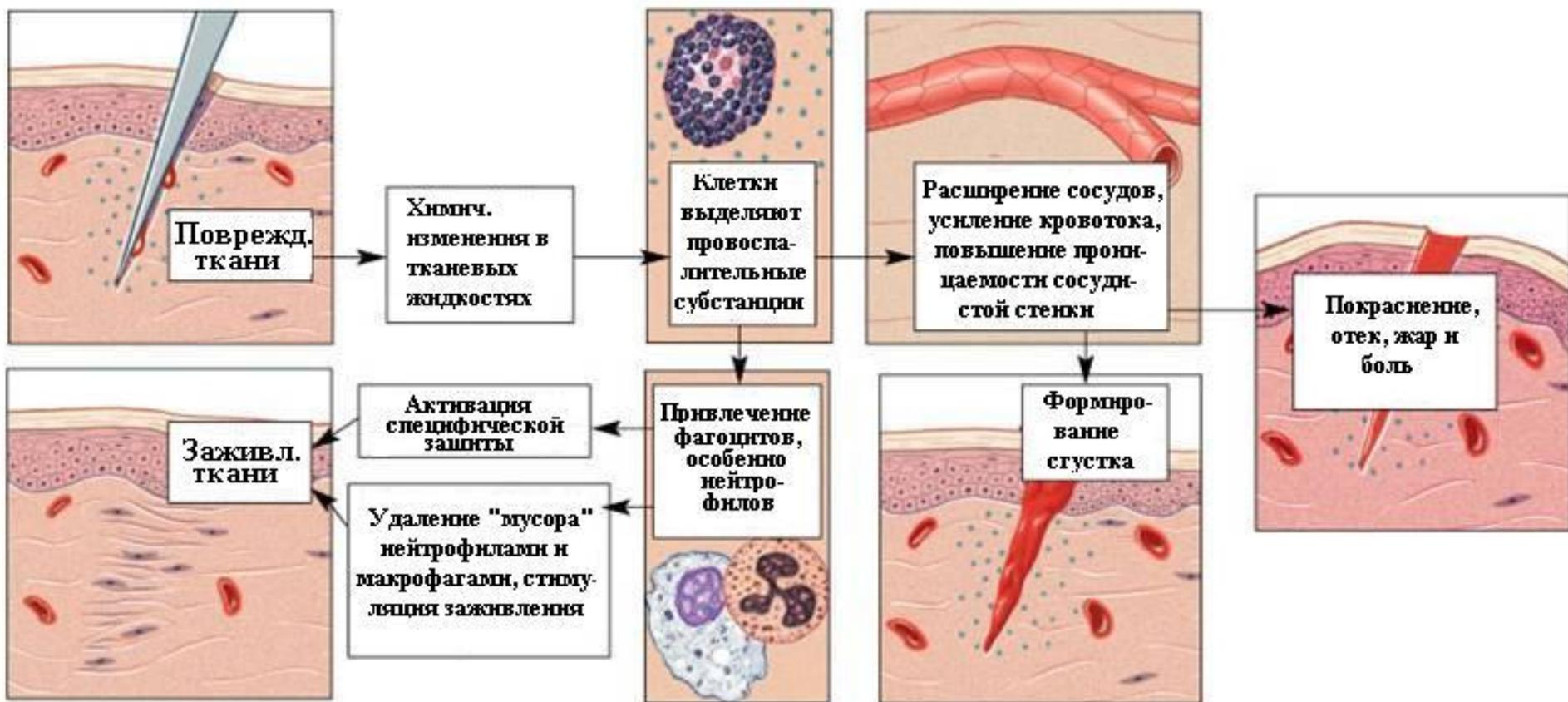


Явление иммунологической толерантности используется для решения важных проблем медицины, таких как пересадка органов и тканей, подавление аутоиммунных реакций, аллергий и других состояний, связанных с иммунодепрессией.

Основная проблема в трансплантологии — это отторжение пересаживаемого донорского органа иммунной системой реципиента. Иммунологическая несовместимость и отторжение пересаженных органов и тканей привели к тому, что число пациентов, нуждающихся в повторной пересадке, увеличивается год от года. Решение этой проблемы идет путем создания контролируемой иммунологической толерантности при помощи иммунодепрессантов.



Неспецифическая и специфическая иммунная защита в своей работе опираются на неспецифические механизмы воспаления



Т.о., сначала микроорганизмы преодолевают механические и физико - химические барьеры, если эти барьеры преодолены, то возникает третий барьер в виде клеточной реакции (фагоцитоз) и гуморальной защиты (комplement, интерферон, защитные белки крови). В случае прорыва третьего барьера работает клеточная защита Т- и В-лимфоцитов.

Дополнить предложения

1. На динамику накопления антител влияют
2. Естественный активный иммунитет формируется
3. Естественные непроницаемые барьеры организма
4. Что происходит с микроорганизмами в лимфоузлах
5. От чего защищает организм Ig G
6. Согласно определению цитолиз-это
7. Функцию цитолиза выполняют клетки
8. К периферическим органам иммунной системы относят
9. Какие Ig влияют на иммунологическую память
10. Основная функция IgA

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Серологические реакции — это реакции взаимодействия между **антигеном** и соответствующим ему **специфическим антителом** *in vitro*, имеющие различные внешние проявления.

Широко используются в микробиологических и серологических лабораториях с целью:

- серодиагностики бактериальных, вирусных, реже других инфекционных заболеваний,
- сероидентификации выделенных бактериальных, вирусных и других культур различных микроорганизмов

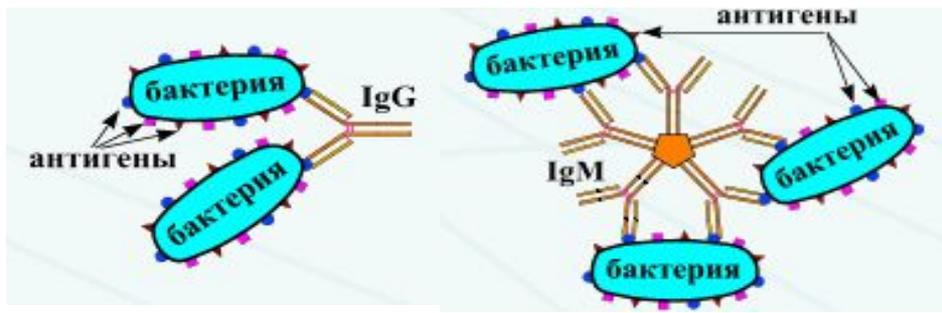


Реакция агглютинации

Метод обнаружения **корпускулярных антигенов** (бактерий, эритроцитов) путем их **склеивания** антителами с образованием **аггломератов** – хлопьев, в присутствии электролита NaCl.

РА используют для:

- Серотипирования выделенной чистой культуры возбудителя
- Экспресс-обнаружения возбудителя
- обнаружения антител в сыворотке крови больного животного



РА на стекле

- используется в основном для серотипирования выделенной чистой культуры возбудителя, реже для ускоренного обнаружения антител

Постановка реакции:

- На предметное стекло помещают каплю сыворотки (Опыт) и каплю физраствора (Контроль)
- В каждой капле распределяют взвесь бактерий
- Появление мелкозернистой или хлопьевидной агглютинации – положительный результат
- Равномерное помутнение – отрицательный результат



Опыт «+»

Контроль

«-»

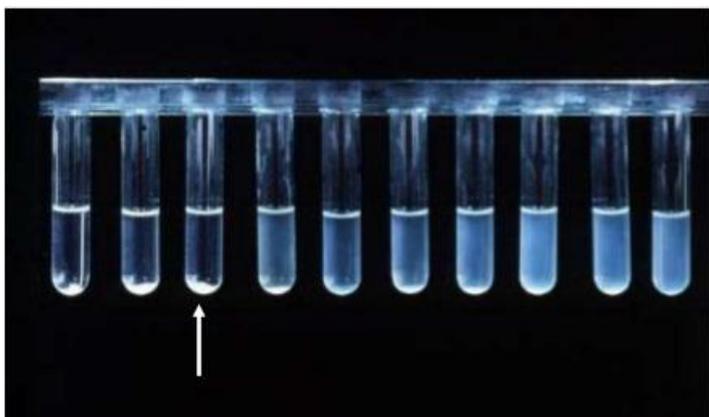


Развернутая РА

- используется в основном для обнаружения антител в сыворотке больного

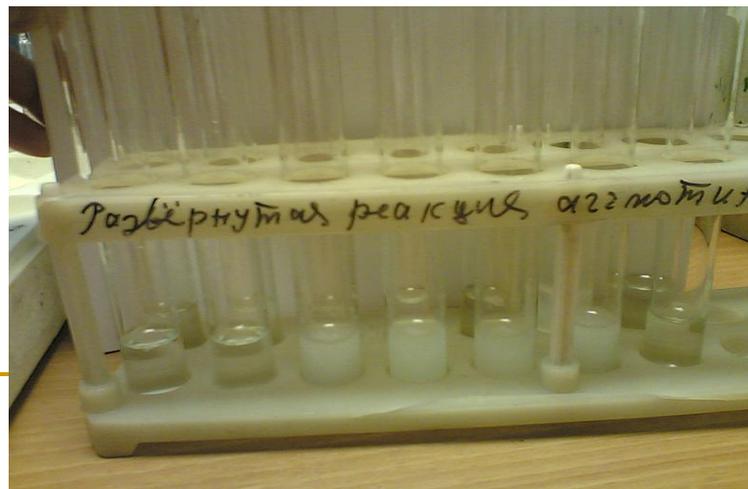
Постановка реакции:

- Развернутую РА проводят в пробирках или лунках пластин.
- При этом готовят десятикратные разведения исследуемой сыворотки и вносят одинаковые количества антигена.
- При положительном результате на дне пробирки образуется рыхлый осадок и сам раствор становится прозрачным,
- отрицательный результат - помутнение раствора сохраняется



«+»

«-»

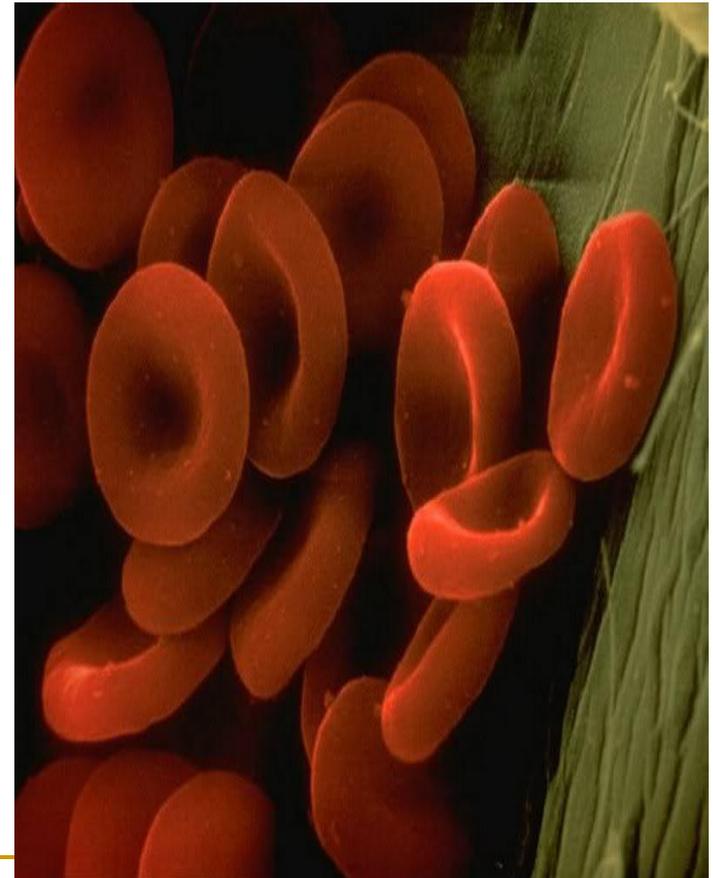


Реакции непрямой агглютинации

- Метод обнаружения **антигенов** и **антител**, который основан на способности корпускулярных носителей (**эритроцитов, шариков латекса, клеток стафилококков**) адсорбировать на своей поверхности растворимые антигены.

- В зависимости от типа корпускулярного носителя различают:

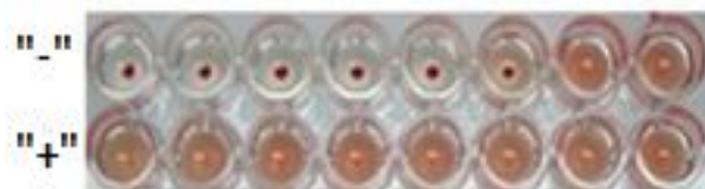
- РНГА
- Латекс-агглютинация
- РКоА



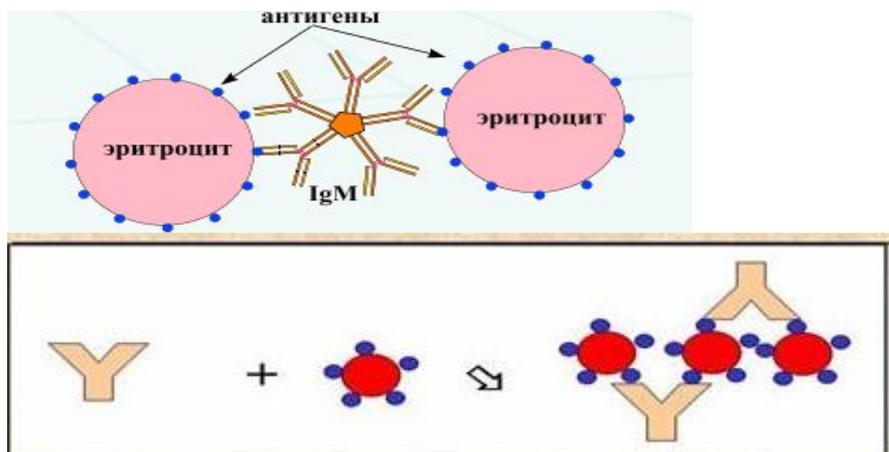
Реакция непрямой гемагглютинации (РНГА)

Компоненты реакции:

1. Эритроцитарный диагностикум (эритроциты с адсорбированными на них антигенами)
2. Исследуемая сыворотка
3. Физраствор



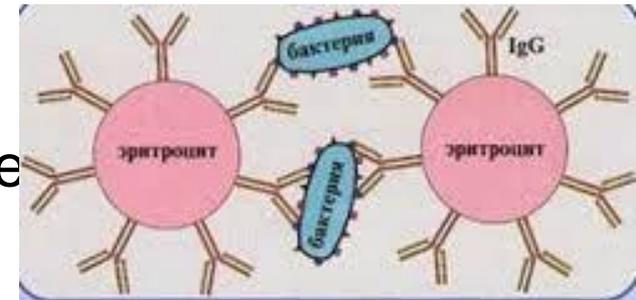
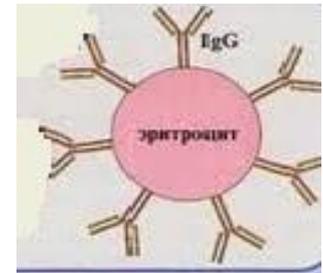
РНГА ставят в пластиковых планшетках с разведениями сыворотки крови больного, к которым добавляют эритроцитарный диагностикум.



Титр сыворотки = 1:160 (максимальное разведение исследуемого материала, при котором реакция положительна)

Реакция обратной непрямой гемагглютинации (РОНГА)

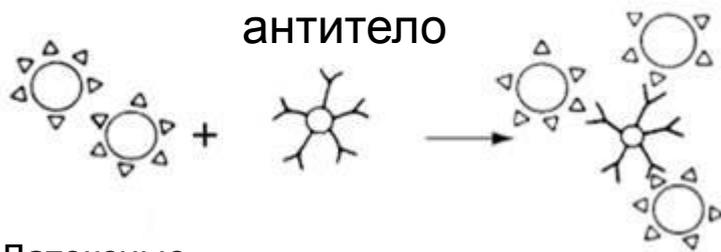
- Компоненты реакции:
 1. Эритроцитарный антительный диагностикум (эритроциты с адсорбированными на них антителами)
 2. Исследуемый материал
 3. Физиораствор
- Постановка РОНГА не отличается от РНГА
- Применение: обнаружение аг (например бактериального экзотоксина)



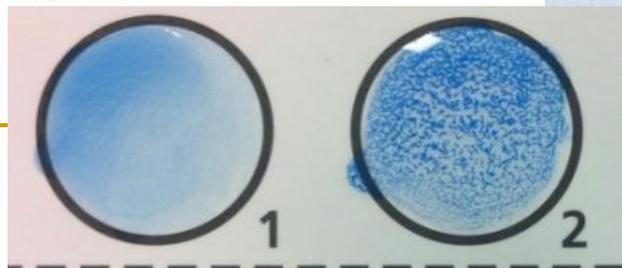
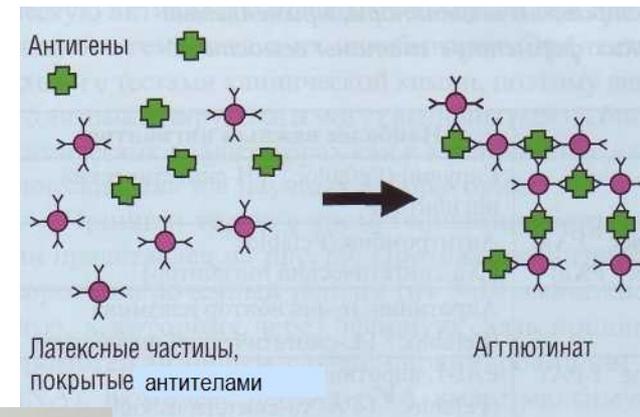
Латекс-агглютинация



Вариант РНА, в которой частицы **латекса** с адсорбированными на них молекулами антигенов или антител агглютинируются соответствующими антигенами или антителами. Применяют качественный и количественный методы. Ставят по типу **агглютинации на стекле**.



Латексные частицы, покрытые антигенами



Реакция преципитации

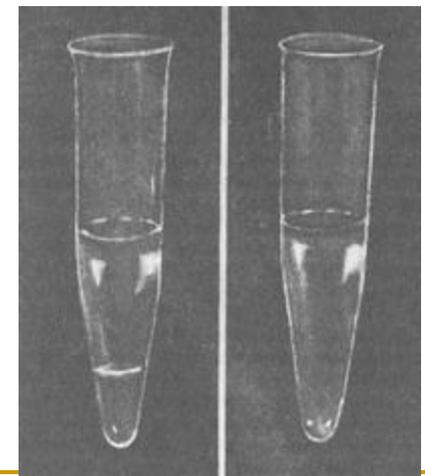
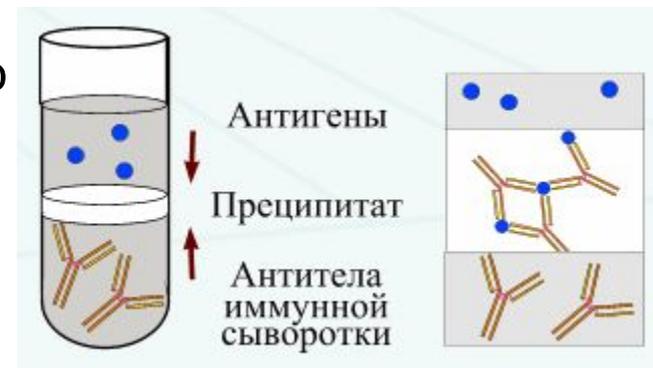
- **Реакция преципитации** - РП (от лат praecipilo осаждать) - это формирование и осаждение комплекса растворимого молекулярного антигена с антителами в виде помутнения, называемого *преципитатом*.

Компоненты реакции:

1. Антиген – мелкодисперсный, растворимый
 2. Антитело – IgG (валентность 2)
 3. Физраствор
- Преципитат образуется при смешивании антигенов и антител в эквивалентных количествах, избыток одного из них снижает уровень образования иммунного комплекса.
 - Реакцию преципитации ставят в пробирках (**реакция кольцепреципитации**), в гелях, питательных средах и др.
 - Широкое распространение получили разновидности реакции преципитации в полужидком геле агара или агарозы **двойная иммунодиффузия по Оухтерлони, радиальная иммунодиффузия, иммуноэлектрофорез** и др.

Реакция кольцепреципитации

- Реакцию проводят в узких преципитационных пробирках: на иммунную сыворотку наслаивают растворимый антиген.
- При оптимальном соотношении антигена и антител на границе этих двух растворов образуется непрозрачное **кольцо преципитата**.
- Если в качестве антигенов в реакции используют прокипяченные и профильтрованные экстракты тканей, то такая реакция называется реакцией-термопреципитации (реакция, при которой выявляют сибиреязвенный гаптен).



Опыт

Контроль

Реакция микропреципитации



Реакция нейтрализации токсина *in vivo*



Проба Шика проводится для оценки состояния антитоксического иммунитета; внутрикожно вводят минимальное количество токсина:

- При наличии антител против дифтерийного токсина видимых изменений не будет
- При отсутствии антитоксического иммунитета наблюдается воспалительная реакция

Иммуноферментный анализ

(англ. Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay, ELISA)



С помощью **ИФА** определяют наличие антигенов возбудителей различных инфекций, но значительно чаще метод ИФА применяется для определения наличия антител классов **IgA, IgM, IgG** к антигенам различных возбудителей болезней.

❑ Лабораторный иммунологический метод качественного или количественного определения различных соединений, макромолекул, вирусов и пр., в основе которого лежит **специфическая реакция антиген-антитело**.

❑ Метод основан на использовании антител с использованием фермента в качестве **метки**.

Аллергия



Распространенность аллергии

В мире – от 10 до 30%
В России – от 15 до 35%

(Н. И. Ильина с соавт. 2007)

Т.о., у каждого 3-5 пациента может иметь место аллергопатология



■ Понятие аллергия было предложено в 1906 году австрийским педиатром Клемансом Пирке для определения состояния измененной реактивности у детей при сывороточной болезни и инфекционных заболеваниях.

■ Другие названия: гиперчувствительность или повышенная чувствительность - подразумевается способность организма болезненно реагировать на безвредные для большинства людей вещества.

Причины роста частоты аллергических заболеваний - **явления, созданного руками человека.**

- **Значительное возрастание чужеродных веществ (ксенобиотиков) в окружающей среде**
- **Применение вакцин и сывороток, в том числе массовая бесконтрольная вакцинация взрослого населения**
- **«Гигиеническая теория» - искусственное ограничение иммунной системы от контактов с патогенами**

Гигиеническая теория

предполагает, что чем больше развито общество в техническом плане, тем мы меньше контактируем с микроорганизмами, с животным, растительным миром. И в результате наша иммунная система не тренируется, и начинает работать неправильно.

Вывод: изоляция ребенка, равно как и взрослого от микробного окружения и внеплановая вакцинация ведет к серьезным «поломкам» в иммунной системе

Определение аллергии

- **Аллергия (гиперчувствительность) – это состояние повышенной чувствительности организма к веществам антигенной природы.**
- **Аллергия - это качественно измененная (патологическая) форма иммунологической реактивности организма, которая сопровождается повреждением собственных клеток и тканей.**
- **Аллергия – это иммунологически зависимое повреждение тканей организма.**
- **Аллергия – это типовой патологический процесс.**

АЛЛЕРГИЯ — это проявление иммунологической реактивности, как и иммунитет. Это пример повышенной реактивности и сниженной резистентности

- Аллергия и иммунитет имеют **защитный характер** и направлены на поддержание гомеостаза организма (защищают от генетически чужеродной информации)
- Аллергия и иммунитет имеют **общие механизмы развития**



Отличие аллергии от иммунитета:

- Аллергия является *патологической* формой иммунологической реактивности, это *патологическое течение* иммунного ответа, которое сопровождается повреждением тканей организма

Этиология аллергии

Вещества антигенной природы, вызывающие аллергию, называются **аллергенами**.

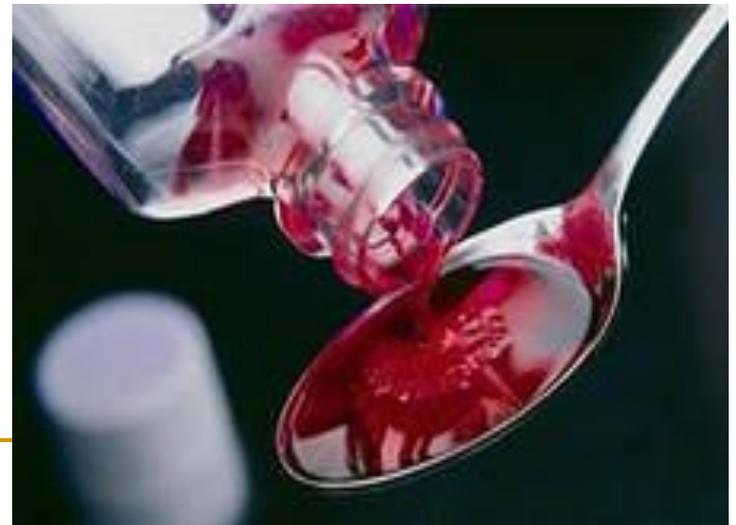
Аллерген - главный этиологический фактор аллергии.

Свойства аллергена:

- ❑ генетическая чужеродность
- ❑ макромолекулярность
- ❑ белковая природа
- ❑ иммуногенность



- **Гаптены** (неполные антигены) приобретают антигенные свойства в соединении с белками организма. Например, простые химические вещества (йод, бром), низкомолекулярные лекарственные препараты

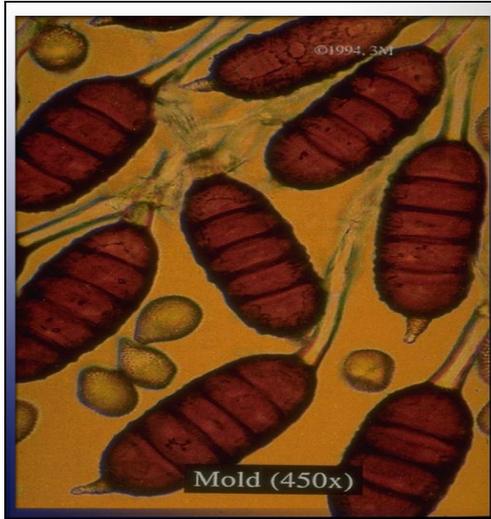


Наиболее распространенные экзоаллергены

Пыль



Плесневые грибки



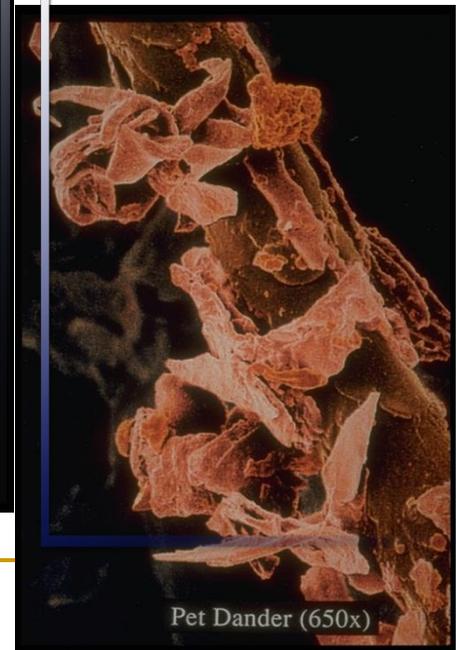
Пыльца луговых трав и деревьев



Бытовые
клещи



Перхоть
домашних
животных



Пыльцевые аллергены. Поллиноз – классическое аллергическое заболевание.

Развивается при повторном контакте сенсibilизированного организма с пылью растений. Характеризуется острым аллергическим воспалением слизистых оболочек дыхательных путей, глаз, кожи.



Бытовые аллергены. Кле́щ домашней пыли

1. Симптомы аллергии проявляются круглый год при нахождении внутри помещений
2. Высокая концентрация антигена
 - Часто ассоциируется с аллергенами домашних животных



□ **70% - 80% случаев БА связана с бытовыми клещами**

- Кле́щи имеют размер 10-24 мкм
- 1 гр домашней пыли содержит 240 тыс. клещей

Эпидермальные аллергены. Шерсть и перхоть домашних животных



Пищевые аллергены



Эндоаллергены (собственные белки организма):

- естественные (врожденные, первичные) – антигены тканей, в норме изолированные от воздействия иммунной системы: хрусталика, нервной ткани, коллоида щитовидной железы, половых желез;
 - приобретенные (вторичные) образуются из собственных нормальных белков организма, приобретающих свойство чужеродности в результате повреждения их структуры различными факторами внешней среды инфекционной и неинфекционной природы (холодовые, ожоговые, лучевые и т.д.).
-

-
- Аллергическая реактивность в значительной мере определяется наследственностью. В анамнезе у детей с аллергией в 80% случаев прослеживаются аллергические проявления.
 - Реализация аллергической предрасположенности зависит от факторов внешней среды.
 - К факторам внешней среды, способствующим развитию аллергических заболеваний относятся:
 - широкая обязательная вакцинация против инфекционных болезней
 - широкое применение сывороток в лечебных целях
 - рост химических веществ, которые являются потенциальными аллергенами (лекарства, препараты бытовой химии, химикаты в сельском хозяйстве).
-

Классификация аллергических реакций

1. Согласно классификации, предложенной **Cooke** (1930 г.), по скорости и механизмам развития аллергические реакции подразделяются на 2 типа:

гиперчувствительность
немедленного типа

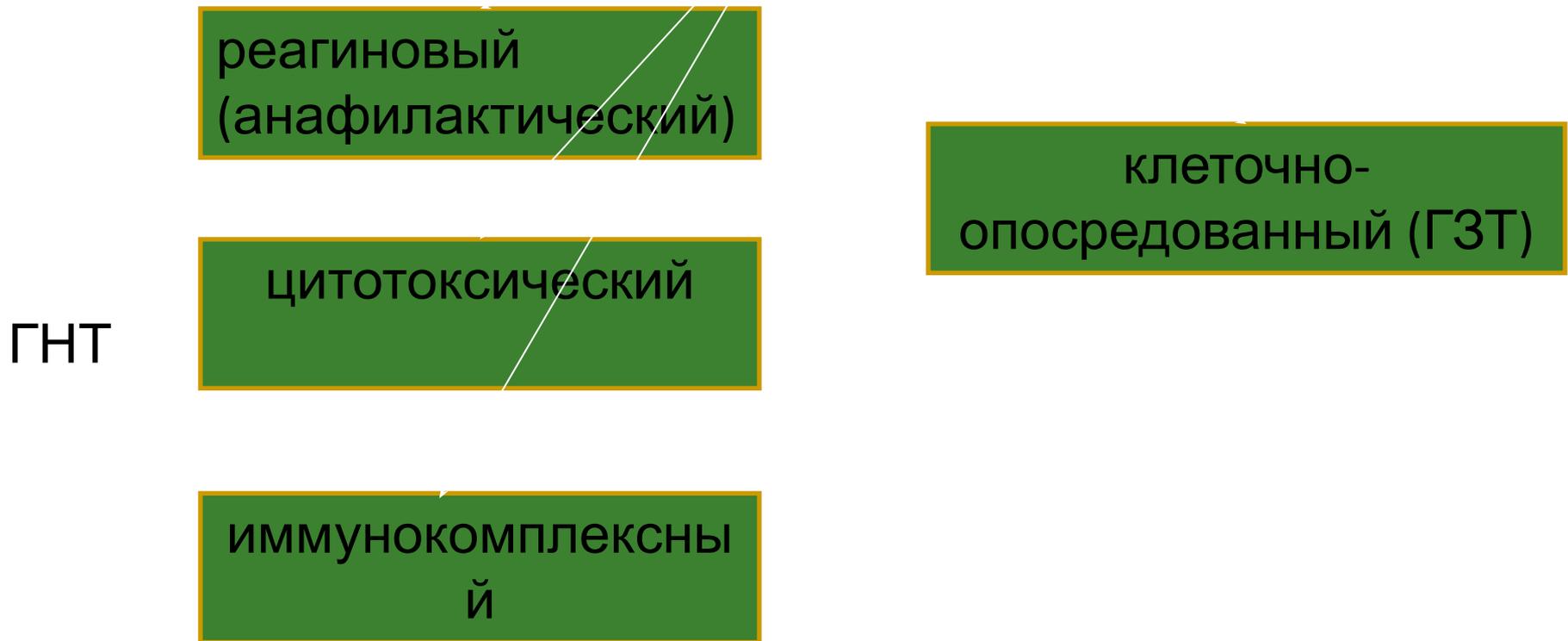
гиперчувствительность
замедленного типа

Классификация аллергических реакций

Если в основу классификации положить фактор времени их развития, то все аллергические реакции делятся на:

- Реакции ГНТ (развиваются через 15-20 минут после контакта с аллергеном) (анафилактический шок, отек Квинке, крапивница) – они обусловлены преимущественно гуморальным ответом
- Реакции ГЗТ (развиваются через 24-48 часов) (контактный дерматит, реакция отторжения трансплантата, проба Манту) – реакции клеточного ответа

2. По классификации **Gell** и **Coombs** (1969 г.) в зависимости от характера иммунного повреждения тканей и органов аллергические реакции подразделяются на 4 типа:



Механизмы развития аллергии

- **Сенсибилизация** - процесс приобретения повышенной чувствительности к тому или иному аллергену.
 - **Период сенсибилизации** - время между попаданием в организм аллергена и возникновением в организме повышенной чувствительности или аллергии к попавшему аллергену.
-

- **Активная сенсibilизация** - это сенсibilизация с помощью аллергена.

Для возникновения аллергической реакции необходимо достаточное количество антител, для образования которого необходимо время.

Период сенсibilизации – 12-14 дней.

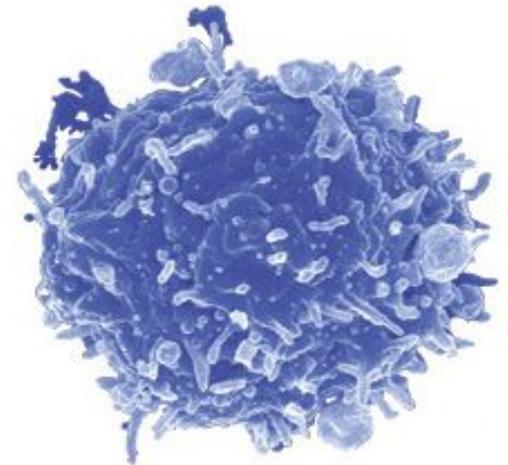
- **Пассивная сенсibilизация** – повышенная чувствительность к аллергену возникает после введения готовых иммунных тел (например – сыворотки или цельной крови).

Период сенсibilизации – 24 часа.

Общий патогенез аллергических реакций

В развитии аллергических
реакций выделяют 3 стадии:

- иммунологическую
- патохимическую
- патофизиологическую



1. Иммунологическая стадия (стадия иммунных реакций) с момента первичного попадания аллергена в организм до повторной встречи с ним. Итог – образование иммунного комплекса.

1. Период **сенсibilизации** → образуются антитела или сенсibilизированные Т-лимфоциты

2. Период повторного поступления аллергена в сенсibilизированный организм → образуется **иммунный комплекс**

антиген+антите

ло

антиген+сенсibilизированный Т-лимфоцит

2. Патохимическая стадия (стадия биохимических реакций) характеризуется образованием и выделением биологически активных веществ (**медиаторов аллергии**), поступающих в кровь и ткани. Пусковым стимулом для этих процессов служат иммунные комплексы.

3. Патофизиологическая стадия (стадия клинических проявлений) характеризуется повреждающим действием медиаторов на клетки, ткани и органы. Эта стадия включает в себя **клинические проявления** возникающих в организме ~~нарушений в виде аллергических реакций и заболеваний~~

**Иммунопатологические
реакции I типа** (*синонимы:
реагиновый тип, немедленная
аллергия,
анафилаксия, атопия*)

Аллергические реакции I типа

- 1) Иммунологическая стадия сенсibilизации. При попадании аллергена (Ал) в организм происходит формирование специфических по отношению к Ал клонов плазматических клеток, синтезирующих IgE и IgG4. Эти Ат фиксируются на клетках-мишенях первого порядка (тучные клетки и базофилы), имеющих большое число высокоаффинных рецепторов к ним.

Аллергические реакции I типа

Патобиохимическая стадия. При повторном попадании аллергена в организм происходит его взаимодействие с фиксированными на поверхности клеток-мишеней первого порядка молекулами IgE (образуется комплекс Ag-At), что сопровождается немедленным выбросом гранул этих клеток в межклеточное пространство (дегрануляция). Дегрануляция тучных клеток и базофилов имеет 2 важных последствия:

- ▣ **Образование или активация БАВ (медиаторов аллергии (гистамин, серотонин, гепарин и др.)**
- ▣ **Активация клеток мишеней 2 порядка (нейтрофилы, эозинофилы, лимфоциты, тромбоциты, моноциты и макрофаги).**

Аллергические реакции I типа

Стадия клинических проявлений.

Основные эффекты медиаторов:

- повышение проницаемости микроциркуляторного русла, что сопровождается выходом жидкости из сосудов с развитием отека и серозного воспаления
- расширение артериол (покраснение)
- гиперсекреция слизи
- спазм гладкой мускулатуры
- зуд и боль

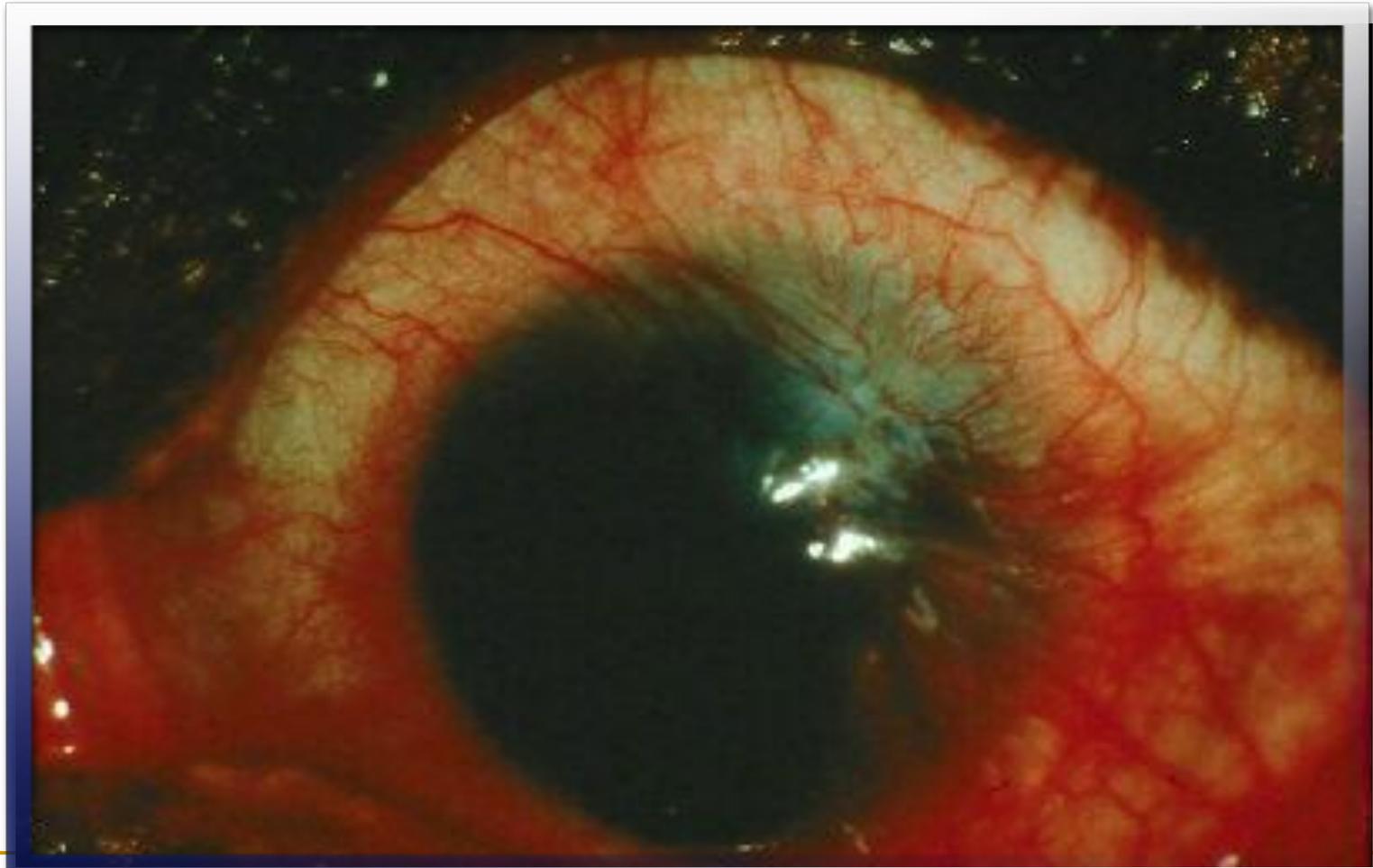
Примеры: отек Квинке, крапивница, бронхиальная астма, лекарственная аллергия, анафилактический шок.

Скарификационная кожная проба - метод диагностики атопических заболеваний *in vivo*

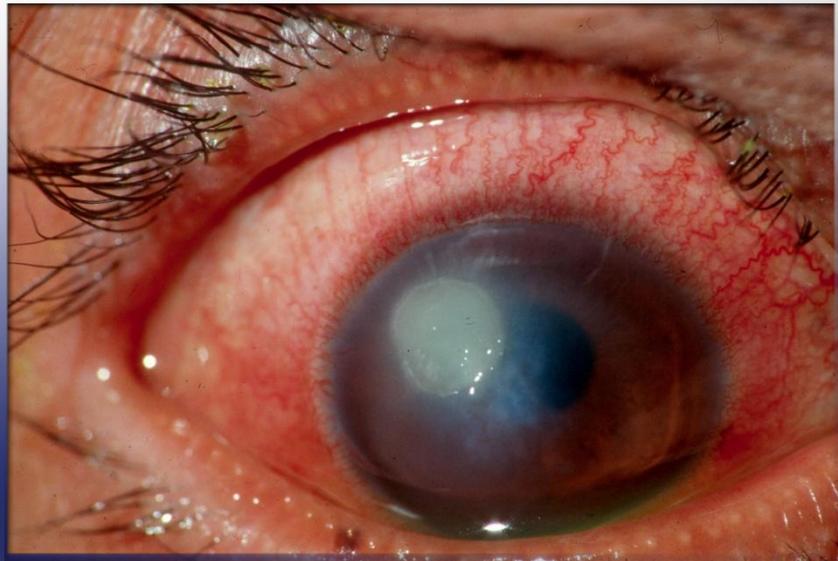
Реакцию учитывают через 15-20 мин (ГНТ) после внесения в царапину аллергена: - при положительной реакции появляется волдырь (2-10 мм) с гиперемией; - при отрицательной реакции волдырь и выраженная гиперемия отсутствуют (результаты сравнивают с контролем – реакцией на растворитель аллергена и на гистамин)



Аллергические заболевания глаз



«Весенний» кератоконъюнктивит (сенсibilизация к пыльцевым аллергенам)



Клинические проявления аллергической крапивницы (а), гигантская крапивница (б).

Крапивница – распространенная группа заболеваний, характеризующихся воспалительным изменением кожи и/или слизистых оболочек, появлением диффузной либо ограниченной сыпи в виде выраженных зудящих папул или волдырей различных размеров с зонами эритемы вокруг них.



Атопический дерматит

Обострение

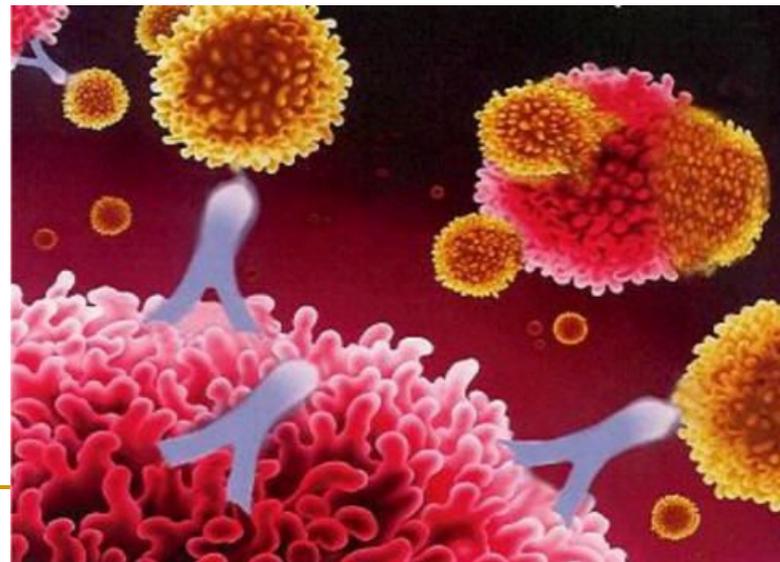


Ремиссия



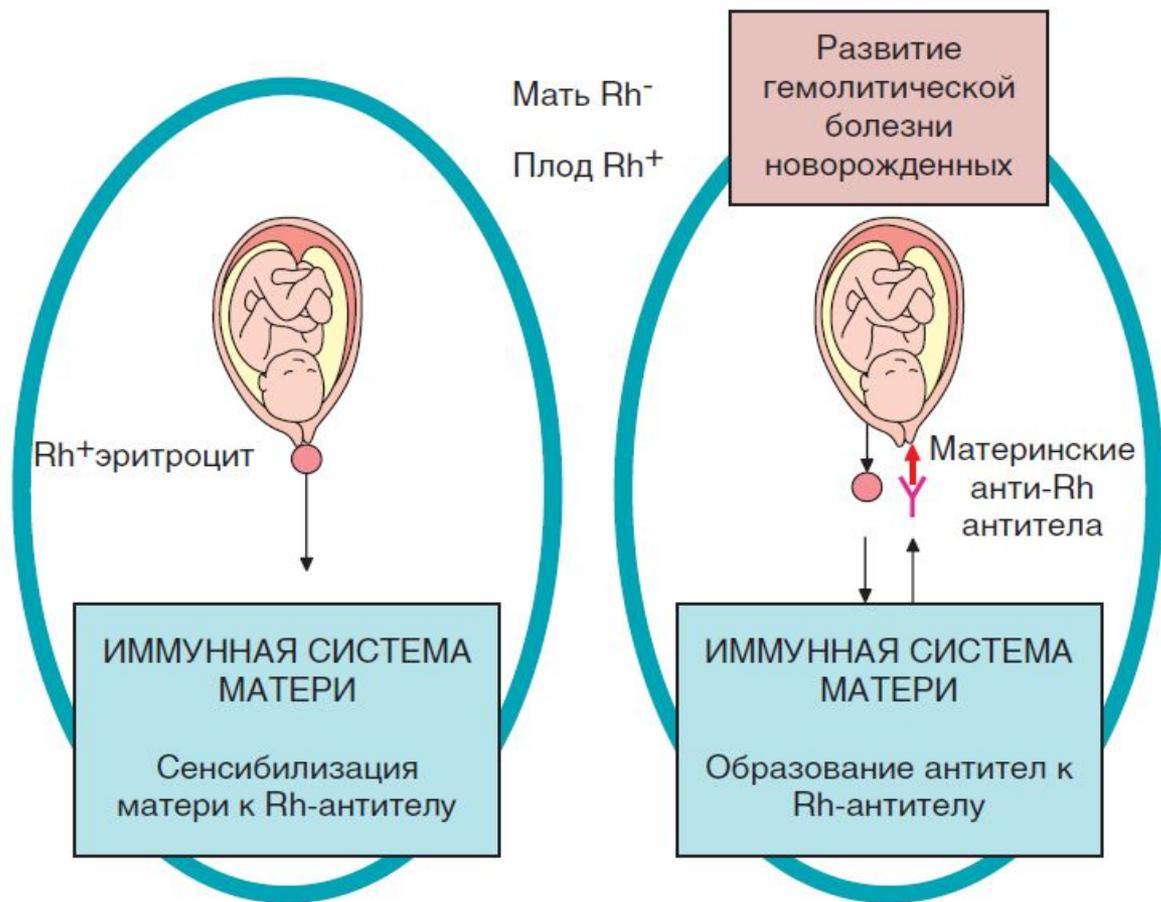
**Иммунопатологические
реакции II типа (синонимы:
*цитотоксический тип,
антителозависимая
цитотоксичность*)**

Аллерген - собственные клетки организма с измененной антигенной структурой. К ним образуются аутоантитела. Аутоантитела соединяются с антигенами, связанными с мембранами клеток и вызывают их повреждение – цитотоксическое действие



Развитие гемолитической болезни новорожденных на основе резус-конфликта как проявление реакции гиперчувствительности II типа (Ярилин А.А., 2010)

Первая беременность Последующие беременности



Иммунопатологические реакции III типа

(иммунокомплексная патология)

Аллергены (эндо- и экзоаллергены) свободные, не связаны с тканями «хозяина», растворены в плазме, лимфе, тканевой жидкости

Иммунное повреждение осуществляется

циркулирующими иммунными комплексами

(ЦИК) - аллерген+антитело.

В норме иммунные комплексы удаляются

из организма с помощью системы

комплемента (компонентов С1-С5),

эритроцитов и макрофагов ретикуло-эндотелиальной системы печени.



Иммунопатологические реакции IV типа

*(гиперчувствительность замедленного
типа)*

Общая характеристика

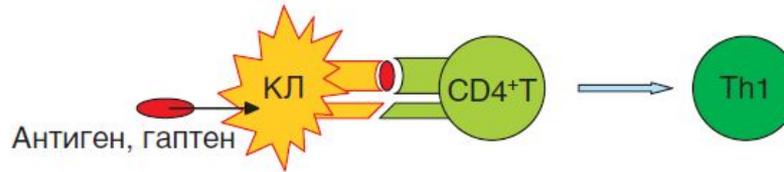
Реакции этого типа не зависят от антител и комплемента, - они являются клеточноопосредованными. Их течение определяют сенсibilизированные Т-лимфоциты, т.е. Т-клетки памяти, индуцированные антигеном и нацеленные на его элиминацию.

ГЗТ составляет патогенетическую основу контактной гиперчувствительности, некоторых аутоиммунных заболеваний, развивается при внутриклеточных бактериальных, грибковых и протозойных инфекциях, участвует в реакциях отторжения трансплантата.

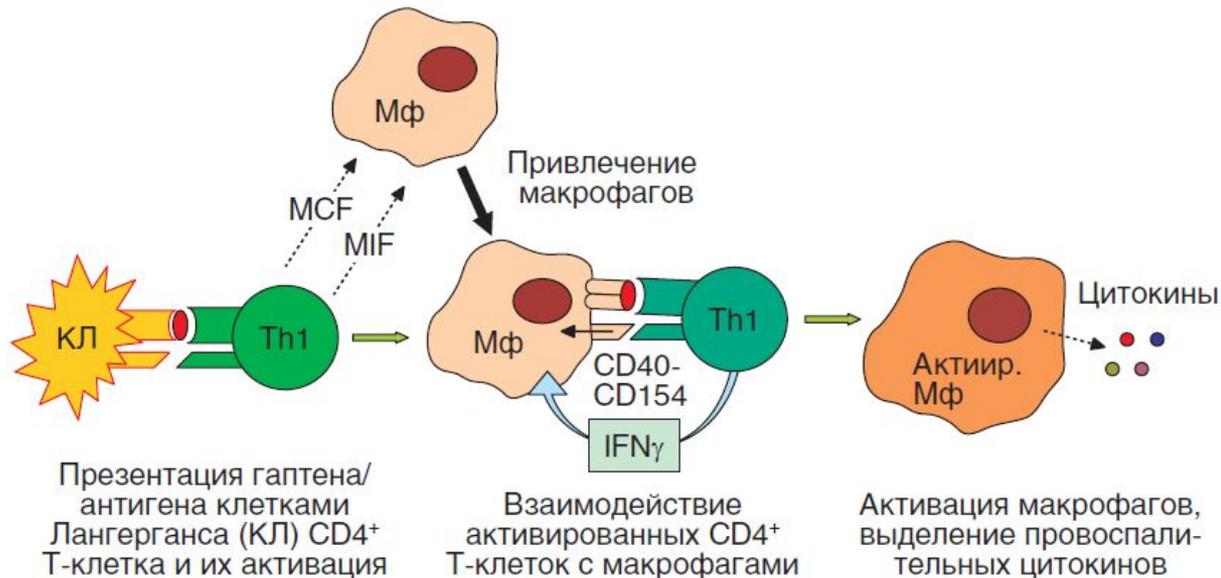
Реакция замедленной гиперчувствительности (IV тип) и стадии ее развития

По механизмам развития замедленная гиперчувствительность совпадает с воспалительным типом иммунного ответа, только ее индуктивная и эффекторная фазы более четко разделены во времени (Ярилин А.А., 2010)

1. Фаза сенсбилизации

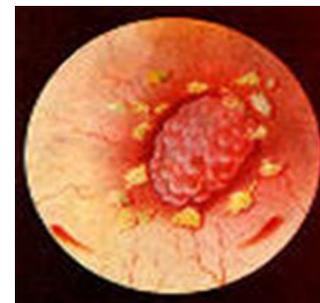
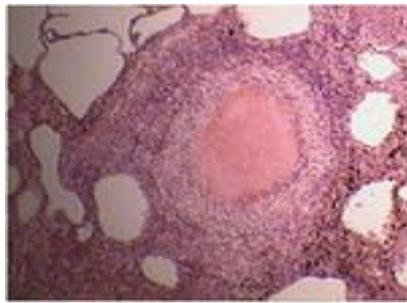


2. Эффекторная фаза



3. Патофизиологическая стадия

- ГЗТ может протекать в любых органах и тканях в зависимости от локализации аллергена
- Во всех случаях развивается воспаление продуктивного типа, которое характеризуется мощной клеточной инфильтрацией макрофагами и Т-лимфоцитами. Образуется гранулема



Туберкулиновая проба

Отрицательная проба Манту – при полном отсутствии инфильтрата (папулы) и гиперемии или при наличии уколочной реакции (0-1 мм);

Положительная проба Манту - при наличии инфильтрата диаметром 5 мм и более.

Внутрикожная инъекция туберкулина



Размер папулы измеряется через 48-72 ч



Основные типы реакции гиперчувствительности (P. Gell, R. Coombs, 1969)

Показатель	Тип I	Тип II	Тип III	Тип IV
Название реакции	Анафилактическая (гиперчувствительность немедленного ответа)	Цитотоксическая	Иммунокомплексная	Гиперчувствительность замедленного типа
Антиген	Растворимый, обычно экзогенный	Связан с поверхностью клетки	Внеклеточный, растворимый	Растворимый, презентуется антигенпрезентирующими клетками
Антитело	IgE, IgG4-антитела	Антитела субтипов IgG1, IgG3	Обычно IgG-антитела	Антител нет, TCR
Эффекторный механизм	Выброс активных молекул тучными клетками	Комплемент-зависимый цитолиз	Реакция на отложение иммунных комплексов	Клеточноопосредованная реакция (эффекторы - макрофаги)
Срок развития реакции	Ранняя фаза 5-30 мин, последняя фаза – от 2 часов до 2 суток	2-5 час	3-8 час	24-48 час
Примеры	Атопическая бронхиальная астма, аллергический ринит, поллиноз, атопический дерматит, анафилактический	Гемолитическая анемия, агранулоцитоз, тромбоцитопения, некоторые формы миокардитов	Иммунокомплексный гломерулонефрит, системная красная волчанка, узелковый периартериит	Контактный дерматит, некоторые формы лекарственной аллергии, реакции на туберкулин, ревматоидный артрит.

Разновидность лекарственной аллергии - синдром Лайелла (летальный исход в 90-95 % случаев)

–токсический эпидермальный некролиз, характеризующийся глубоким распространенным поражением кожи и слизистых оболочек с некролизом и отслойкой эпидермиса по типу «носков и перчаток»





Классификация, характеристика

■ Эдвард Энтони Дженнер

- 14 мая 1796 г. английский аптекарь и хирург Дженнер привил коровью оспу 8-летнему Джеймсу Фипсу, а через полтора месяца — человеческую оспу — и мальчик не заболел. Так была экспериментально доказана возможность относительно безопасных профилактических прививок.



Луи Пастер

- В 1881 – прививка против сибирской язвы,
- 1885 — против бешенства.



Цель вакцинации -

- **Создание устойчивого иммунитета путем активации эффекторных иммунных механизмов (высокий уровень АТ или наличие Тк)**
- **Создание активного иммунитета**

- Активная иммунизация создает состояние защиты от инфекции благодаря контакту организма с **невирулентной, но в антигенном отношении идентичной** формой патогенного микроорганизма

Требования к вакцинам

- Вызывать эффективный иммунитет
- Вакцина должна быть безопасной (полностью лишена патогенности)
- Вакцина должна быть стабильной – сохранение свойств при введении в организм, устойчивость к хранению без охлаждения

Требования к вакцинам

- Не вызывать аллергических реакций
- Не вызывать иммунодепрессивных состояний
- Вакцины должны быть удобны для введения
- Вакцины должны быть доступны

Классификация

По составу

- Из живых аттенуированных
- Из убитых микробных антигенов
- Компонентные (субъединичные, молекулярные)
- Геноинженерные вакцины
- Синтетические (химические) вакцины

По направленности

- Антибактериальные
- Антивирусные
- Анатоксины

1. Живые вакцины

- Живые вакцины — препараты из аттенуированных (ослабленных) патогенных микроорганизмов, а также близкородственных микробов, способных индуцировать невосприимчивость к патогенному виду.

Преимущества и недостатки живых вакцин

- Основное достоинство живых вакцин— полностью сохранённый набор Аг возбудителя, что обеспечивает развитие длительной невосприимчивости даже после однократной иммунизации.

Преимущества и недостатки живых вакцин

- Живые вакцины обладают и рядом недостатков. Наиболее характерный — риск развития манифестной инфекции в результате снижения аттенуации вакцинного штамма.
- Пример - Вакцина против натуральной оспы, вакцина против полиомиелита

2. Вакцины из убитых микроорганизмов (воздействие температуры или химических веществ)

- **Недостаток** - Неживые вакцины обычно проявляют меньшую (по сравнению с живыми вакцинами) иммуногенность, что диктует необходимость многократной иммунизации.
- **Преимущество** - В то же время неживые вакцины лишены балластных веществ, что значительно уменьшает частоту побочных эффектов, часто развивающихся после иммунизации живыми вакцинами.
- Примеры – антирабическая, противочумная вакцины.

3. Компонентные (субъединичные) вакцины

- Состоят из отдельных (главных, или мажорных) антигенных компонентов
- **Недостаток** – может быть снижена иммуногенность
- **Преимущество** – нет вероятности манифестации инфекции

4. Генно-инженерные вакцины (векторные вакцины)

- содержат Аг возбудителей, полученные с использованием методов генной инженерии, и включают только высокоиммуногенные компоненты

Варианты изготовления генноинженерных вакцин

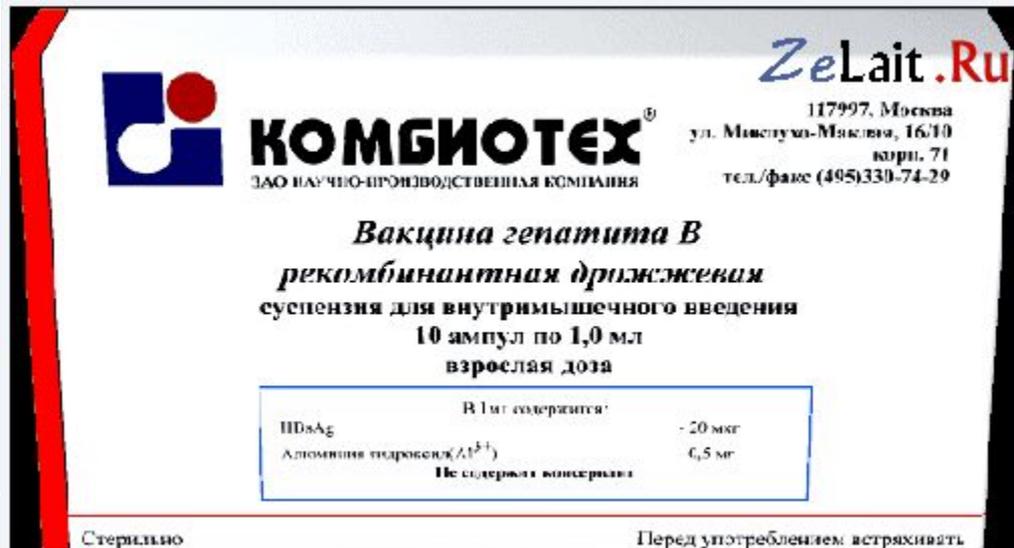
1. Внесение генов вирулентности в авирулентные или слабовирулентные родственные микроорганизмы.

2. Внесение генов вирулентности в неродственные микроорганизмы с последующим выделением Ag и его использованием в качестве иммуногена.

3. Искусственное удаление генов

характеристика

- **Преимущество** – высокая иммуногенность
- **Недостаток** – высокая стоимость



The image shows the packaging for the Kombiotex B vaccine. It features the ZeLait.Ru logo and contact information for the manufacturer, ZAO Nauchno-Proizvodstvennaya Kompaniya. The text describes the vaccine as a recombinant, dry, freeze-dried suspension for intramuscular injection, with 10 ampoules of 1.0 ml each, suitable for an adult dose. A table lists the contents: 20 micrograms of HBsAg and 0.5 mg of aluminum hydroxide. It also notes that the vaccine is sterile and should be stored at 2-8 degrees Celsius.

ZeLait.Ru
117997, Москва
ул. Минускина-Маслова, 16/10
корп. 71
Тел./факс (495)330-74-29

КОМБИОТЕХ®
ЗАО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ

Вакцина гепатита В
рекомбинантная дрожжевая
суспензия для внутримышечного введения
10 ампул по 1,0 мл
взрослая доза

HBsAg	В 1 мл содержится:	- 20 мкг
Алюминия гидроксид (Al^{3+})		0,5 мг
Не содержит консерванта		

Стерильно

Перед употреблением встряхивать.

6. Синтетические вакцины

- Как правило многокомпонентны:
 - Синтезированный АГ
 - Адъювант
 - Иммуномодулятор

БЦЖ

(пример)

- БЦЖ (Бацилла Кальметта — Герена или *Bacillus Calmette—Guérin*, BCG) — вакцина против туберкулёза, приготовленная из штамма ослабленной живой коровьей туберкулёзной палочки (лат. *Mycobacterium bovis* BCG), которая практически утратила вирулентность для человека, будучи специально выращенной в искусственной среде.

- Вакцина БЦЖ обладает доказанным защитным действием в отношении туберкулезного менингита и диссеминированного ТБ среди детей. Она не предотвращает первичного инфицирования и, что более важно, не предотвращает реактивацию латентной легочной инфекции, являющейся основным источником бациллярного распространения среди населения. Таким образом, влияние вакцинации БЦЖ на передачу *Mtb* является ограниченной
- вакцинацию БЦЖ желательно проводить именно в условиях родильного дома, а не в поликлинике после выписки. Во-первых, в поликлиниках чаще встречаются нарушения техники проведения прививок, которые могут привести к осложнениям. Во-вторых, ребенок никогда не застрахован от встречи с микобактерией дома, на улице, в той же поликлинике — и при отсутствии у него иммунитета такая встреча может оказаться очень опасной.

-
- Кому вакцинация БЦЖ абсолютно противопоказана?
 - детям, в семьях которых отмечены случаи врожденного или приобретенного (вызванного ВИЧ-инфекцией) иммунодефицита;
 - детям, у братьев или сестер которых наблюдались тяжелые осложнения после противотуберкулезной вакцинации;
 - детям с врожденными ферментопатиями — это врожденная недостаточность функции какого-либо фермента или полное его отсутствие;
 - тяжелыми наследственными заболеваниями (например, болезнью Дауна);
 - тяжелыми перинатальными поражениями ЦНС (детский церебральный паралич).
-

-
- Реактогенность вакцины - свойство вакцины вызывать при введении в организм какие-либо побочные эффекты (повышение температуры тела, местный отек и др.).
-

Контроль и хранение вакцин

- **При хранении живой вакцины одним из ключевых моментов является соблюдение температурного режима!**
-

Пассивная иммунопрофилактика и иммунотерапия

- **Иммунные сыворотки — очищенные от балластных белков и концентрированные препараты, содержащие готовые антитела.**
- **Должны быть апирогенны, безвредны и стерильны**

Классификация сывороток

По специфичности:

а) ***нормальные*** — получают из пула донорской крови, она содержит высокие титры антител, в основном IgG;

Классификация сывороток

б) **ИММУННЫЕ** — получают из крови:

практически здоровых специально иммунизированных доноров;

людей, проживающих на эндемических территориях (например, по клещевому энцефалиту, вирусным геморрагическим лихорадкам);

переболевших людей (редко);

гипериммунизированных животных, которым вводят нарастающие дозы антигена для достижения максимального уровня специфических антител.

Классификация сывороток

■ По способу получения

- Гомологичные (аллогенные) —
получают из крови людей
- Гетерологичные (ксеногенные) —
получают из крови животных

По объекту действия антител:

Антитоксические

Антимикробные

Классификация сывороток

- По назначению:

лечебно-профилактические —
используют для экстренного создания
пассивного иммунитета

диагностические —используют для
определения инфекционных и
соматических антигенов
в серологических реакциях.

Ответить на вопросы в тетради

- 1. Крапивница – это..?
 - 2. Отек Квинке - это..?
 - 3. Поллинозы - это.. ?
 - 4. Анафилактический шок - это..?
-

Определить синдром

- 1. Каждую весну во время цветения сирени у пациентки появляются обильный насморк, чихание, слезотечение, зуд в области глаз и носа, головная боль, субфебрильная температура.
- 2. После употребления в пищу яиц у пациента появились на, коже рук, груди, на лице обильные ярко красные сильно зудящие высыпания.
- 3. У молодой девушки после применения новомодного крема появилась отечность лиц особенно выраженная в области глаз, быстро нарастающая и распространяющаяся на ушные раковины и другие участки тела.

Спасибо за внимание!

