

ОДЕССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

Модуль 1. Общая микробиология. Инфекция. Иммунитет.

Лекция № 7

**АНТИГЕНЫ, СВОЙСТВА.
АНТИГЕНЫ МИКРООРГАНИЗМОВ.
АНТИТЕЛА, СТРУКТУРА. КЛАССЫ
ИММУНОГЛОБУЛИНОВ.**

Одесса - 2011

АНТИГЕН – вещество, которое специфически распознает иммунная система

ПОЛНОЦЕННЫЙ АНТИГЕН способен вызывать иммунный ответ и специфически реагировать с антителами и сенсibilизированными к нему лимфоцитами.

ГАПТЕН (НЕПОЛНОЦЕННЫЙ АНТИГЕН) – низкомолекулярное вещество, самостоятельно не вызывающее иммунный ответ, но способное взаимодействовать с антиген-реактивными молекулами и клетками.

Гаптен вызывает иммунный ответ только в соединении с белком или другим полимером-носителем.

Протосантигены (дициклофторбензол, Ni, Cr

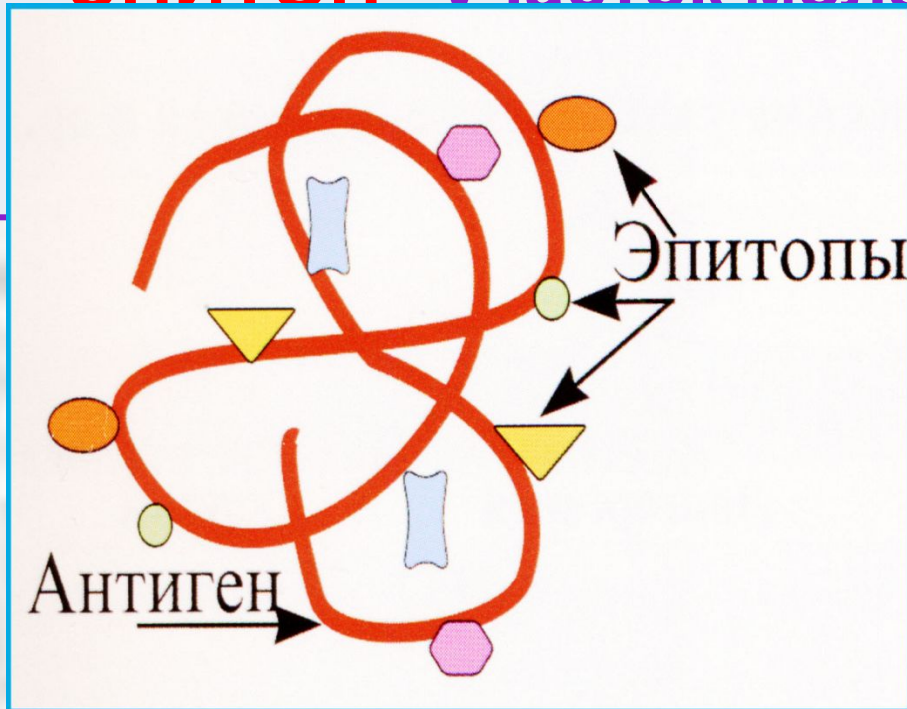
УСЛОВИЯ АНТИГЕННОСТИ:

- чужеродность
- достаточная молекулярная масса (белки - < 10 кД)

СВОЙСТВА АНТИГЕНА

- антигенность
- иммуногенность
- специфичность

ЭПИТОП - участок молекулы, определяющий



- Эпитопы могут быть последовательными
- конформационными

ПЕРЕКРЁСТНЫЕ РЕАКЦИИ – результат наличия одинаковых эпитопов у разных

АНТИГЕНОВ

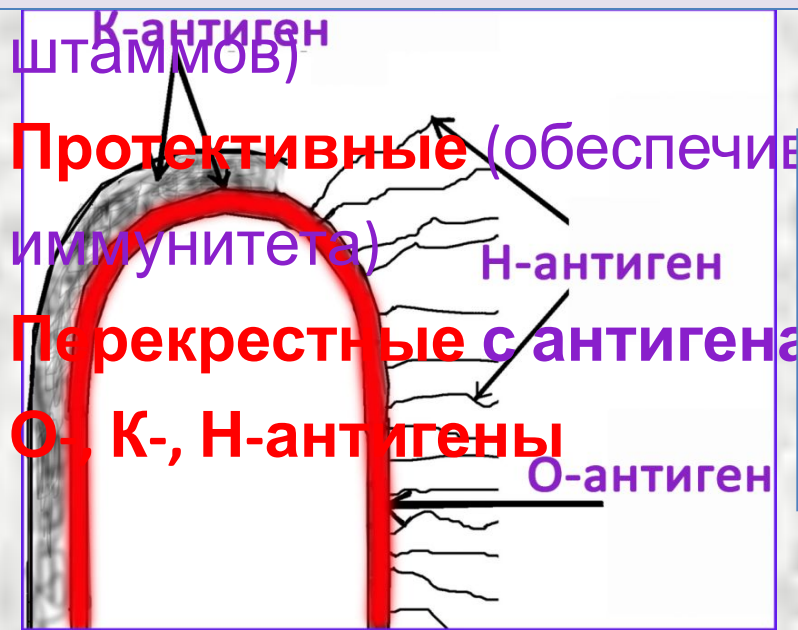
АНТИГЕНЫ МИКРООРГАНИЗМОВ И

Видовые (характерные только для определённого вида).

Групповые антигены (общие для нескольких видов бактерий).

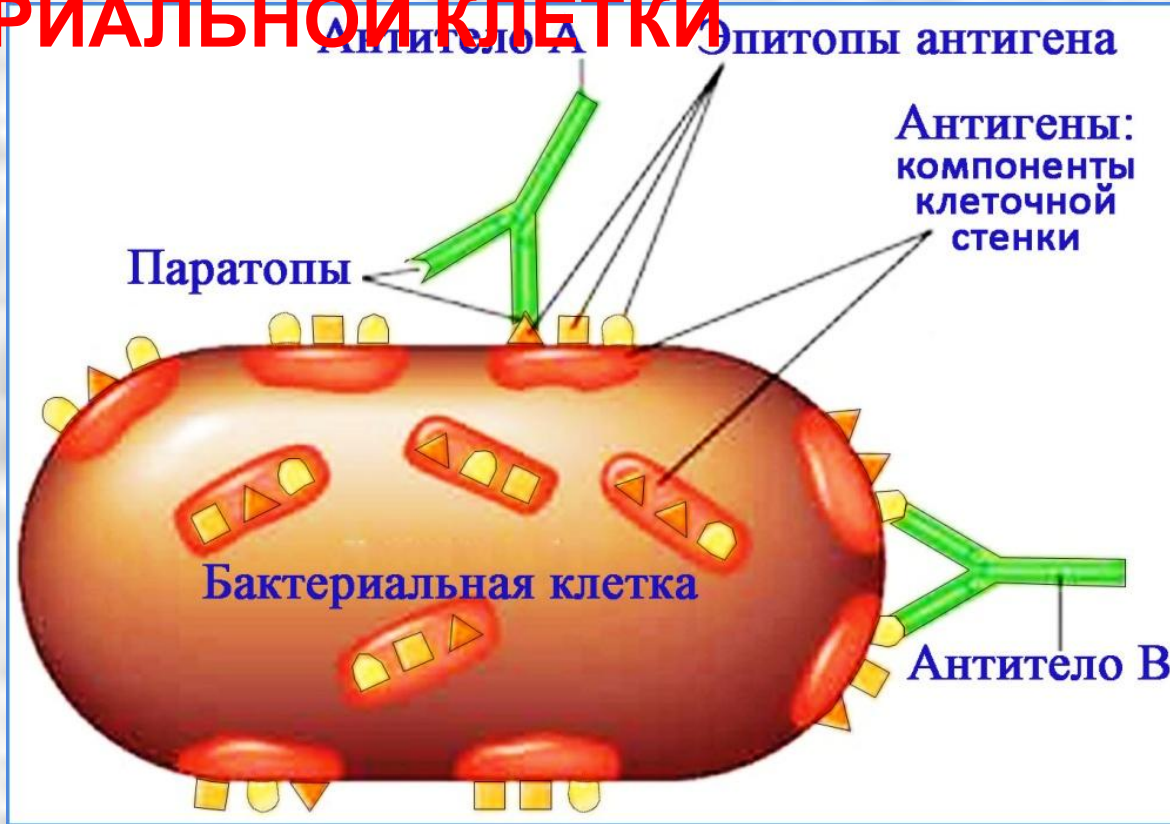
Вариантные (по которым штаммы различаются внутри вида).

Штаммоспецифические (специфичные для отдельных



СЕРОВАРЫ - варианты микроорганизмов, различающиеся внутри вида по антигенной структуре.

АНТИГЕНЫ НА ПОВЕРХНОСТИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ



На поверхности бактериальной клетки присутствуют разные антигены, а на клетках разных видов могут присутствовать одинаковые антигены.

Поэтому одно антитело может реагировать с разными микроб-ными клетками, а микробная клетка – с разными антителами.

АНТИГЕНЫ ЧЕЛОВЕКА

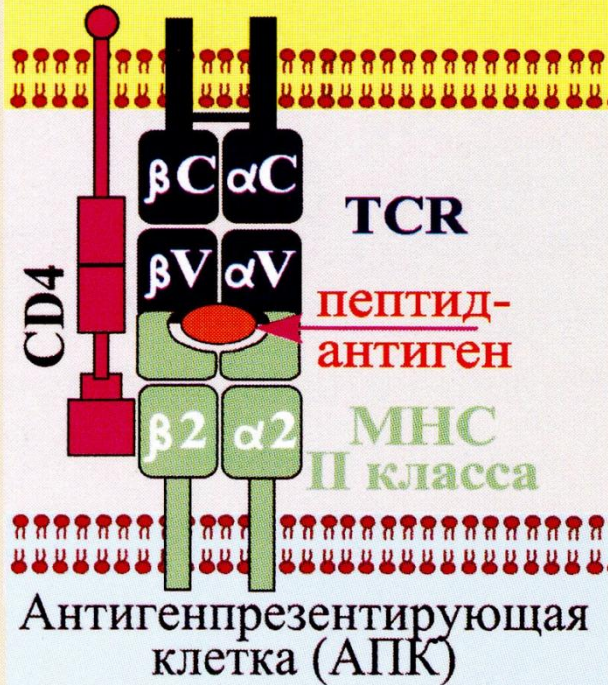
ВИДОВЫЕ - характерные для биологического вида, у человека - это сывороточные белковые антигены.

Антигены эритроцитов - гликопротеины, обычно называют **изоантигенами**. Известно более 100 эритроцитарных антигенов, они объединяются в 14 изоэритроцитарных систем. Изоантигены систем АВ0 и Rh (резус-антигены) имеют большое значение при переливании крови.

Антигены ядерных клеток – гликопротеины клеточных мембран,

HLA система человека (система лейкоцитарных антигенов)

CD4⁺ Т-лимфоцит



CD8⁺ Т-лимфоцит



Гены HLA-комплекса (Human leucocyte antigens)

АНТИТЕЛО: белок-иммуноглобулин, вырабатывающийся в ответ на антиген и способный **специфически** взаимодействовать с антигеном.

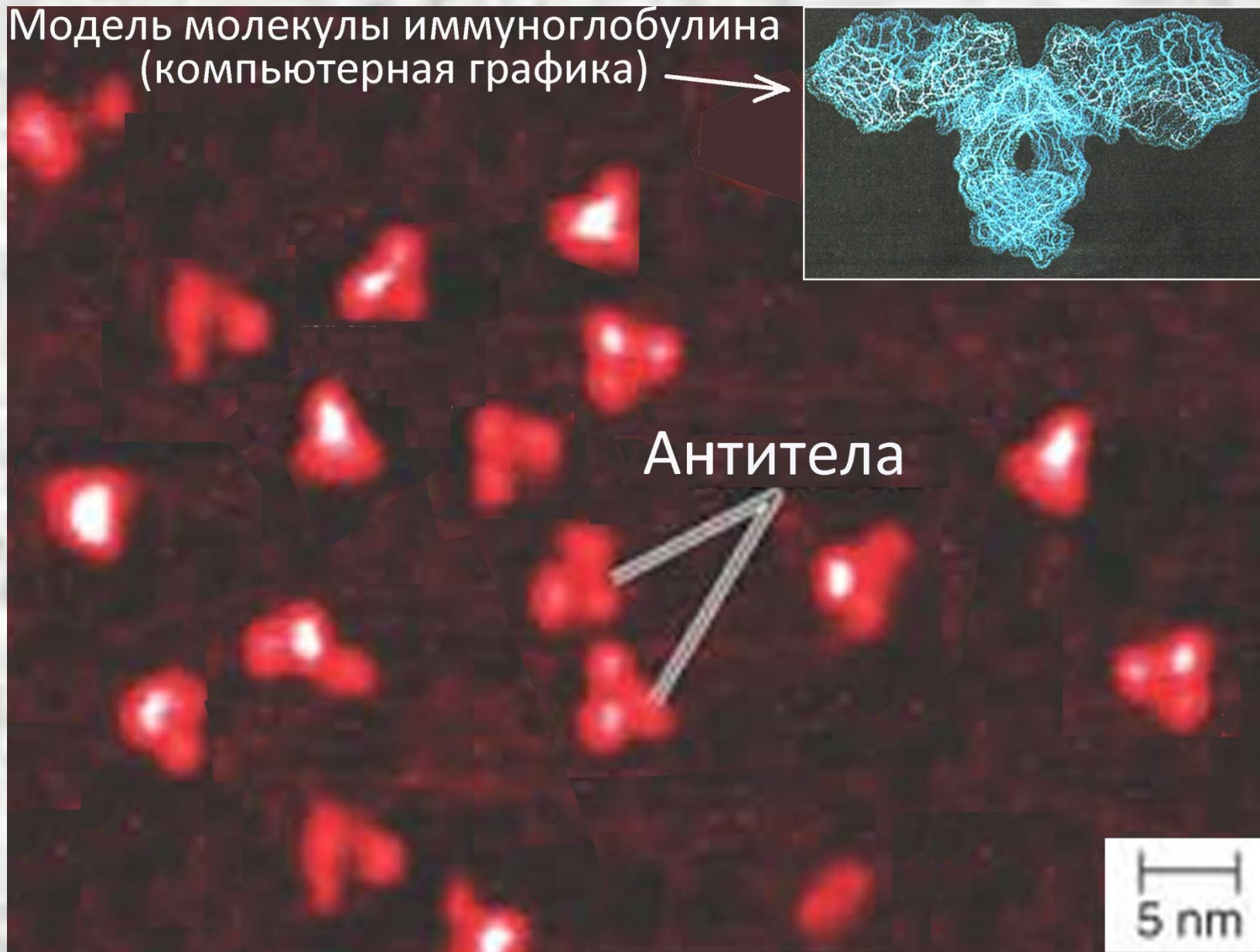
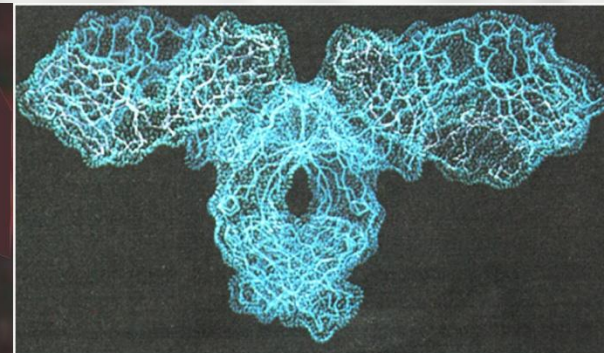
АНТИТЕЛО (ИММУНОГЛОБУЛИН) – **молекула**, распознающая антиген.

ИММУННАЯ СЫВОРОТКА - сыворотка крови, содержащая в большом количестве антитела к определённому антигену.

ИММУНИЗАЦИЯ – введение антигена в организм с целью получения иммунной сыворотки или создания искусственного активного иммунитета.

МОЛЕКУЛЫ АНТИТЕЛ ПОД АТОМНЫМ СИЛОВЫМ МИКРОСКОПОМ

Модель молекулы иммуноглобулина
(компьютерная графика)



Антитела

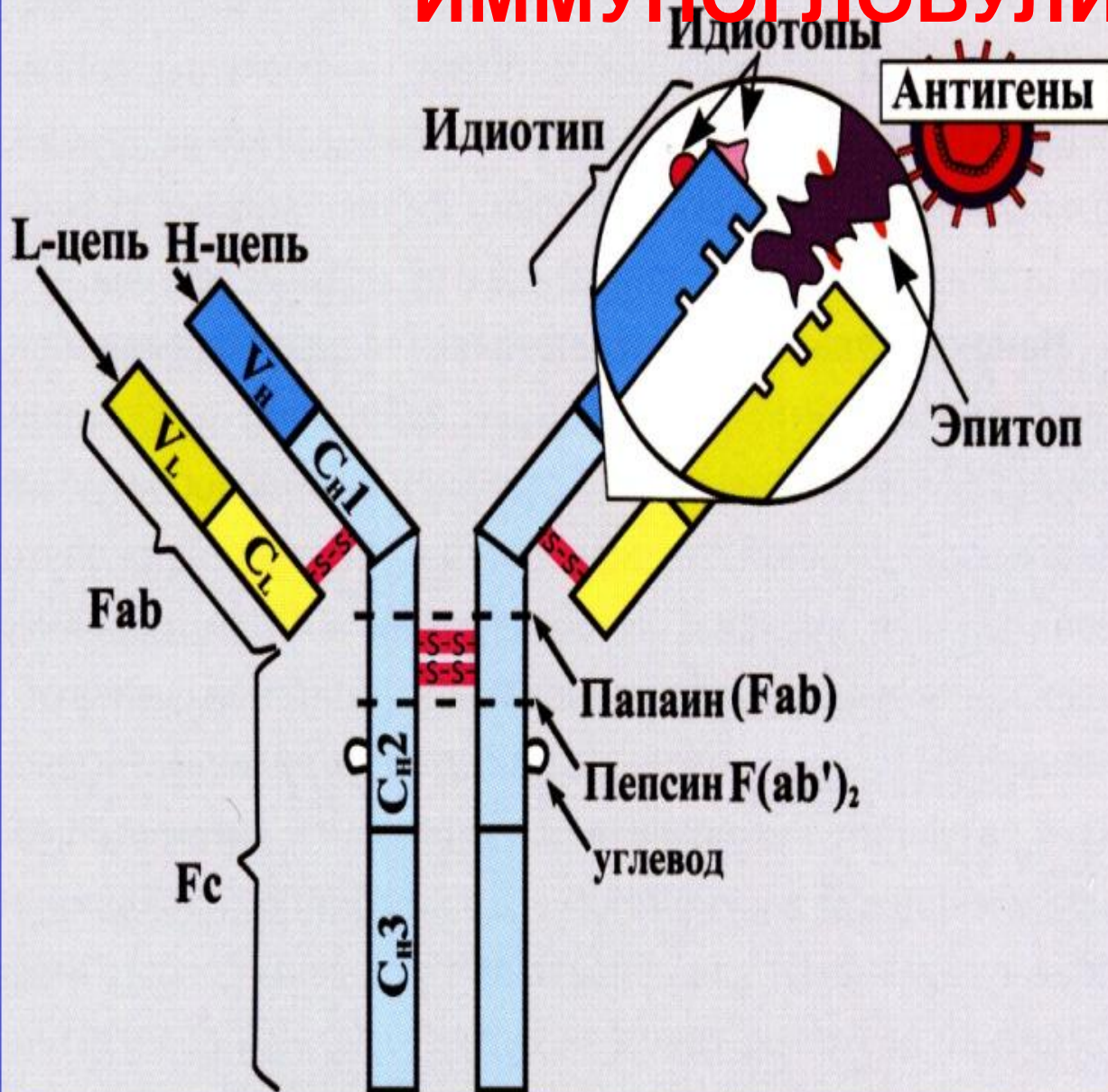
5 nm

СТРУКТУРА МОЛЕКУЛЫ

ИММУНОГЛОБУЛИНА G

ПАРАТОП

(активный центр антитела для связи с антигеном) образуется переменными частями легкой и тяжелой цепи иммуноглобулина



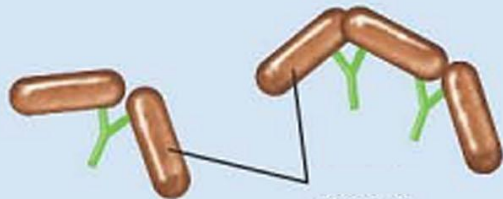
КЛАССЫ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ

	IgG 80%	IgM 5-10%	IgA 10-15%	IgD 0,2%	IgE 0,002%
Н-цепь	γ -гамма	μ - мю	α-альфа	δ-дельта	ε-эпсилон
Структура	<p>150 кД</p>	<p>970 кД</p>	<p>170 кД</p>	<p>175 кД</p>	<p>190 кД</p>
Размер	7 S	19 S	7 - 11-13 S	7 S	7 S
Время полувыведения	23 дня	5 дней	6 дней	3 дня	2 дня
Связывание компонента	Да	Да	Нет (м.б. - в альтернативной активации)	Нет	Нет
Переход через плаценту	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Функции	Активация фагоцитоза, нейтрализация токсинов, возбудителей, защита плода и новорожденного	Первые синтезирующиеся антитела. Высокоэффективен против микроорганизмов и агглютинированных антигенов	Местная защита на слизистых	Участвуют в индукции иммунного ответа	Аллергические реакции, участие в экстрацеллюлярном лизисе крупных паразитов

**МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ,
СВЯЗАННЫЕ С ДЕЙСТВИЕМ
АНТИТЕЛ**

АГГЛЮТИНАЦИЯ

Вызывает сокращение числа инфекционных единиц для борьбы с ними



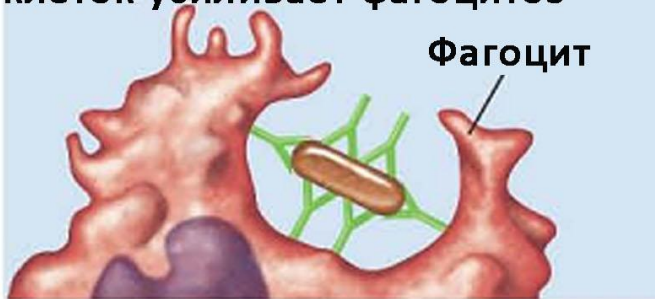
АКТИВАЦИЯ КОМПЛЕМЕНТА

Вызывает воспаление и лизис клеток



ОПСОНИЗАЦИЯ

Связывание антител на оболочке клеток усиливает фагоцитоз



**АНТИТЕЛО-ЗАВИСИМАЯ
КЛЕТОЧНАЯ ЦИТОТОКСИЧНОСТЬ**

Связывание антител на клетке-мишени вызывает деструкцию макрофагами, эозинофилами и NK-клетками



НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ

Блокируется адгезия вирусов и бактерий



Блокируется связывание токсина с рецепторами клетки



ЕСТЕСТВЕННЫЕ АНТИТЕЛА

Естественные или нормальные антитела всегда присутствуют в сыворотке крови человека.

К ним относятся **изоантитела** и **антитела к микрофлоре**, с которой контактирует человек при жизни.

Изоантитела к антигенам системы АВ0 - результат иммунизации антигенами микроорганизмов, сходных по структуре с антигенами А и В эритроцитов.

У однойяцевых близнецов наблюдается сходство в титрах нормальных антител.

Нормальные антитела к микроорганизмам, играют роль в резистентности организма к инфекции, могут выполнять **опсонизирующую**

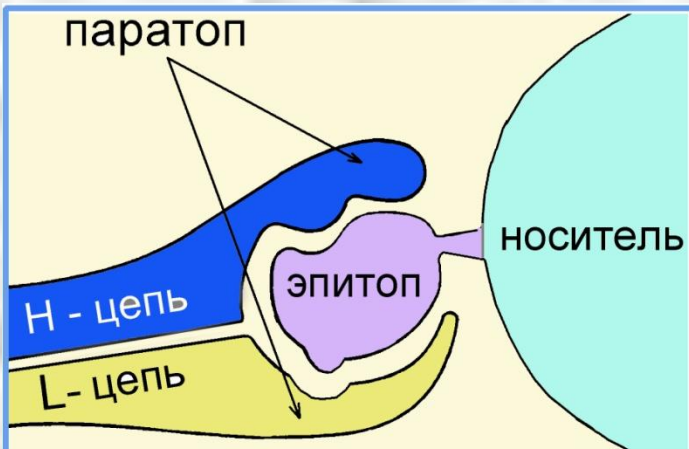


Схема взаимодействия паратопа с эпитопом

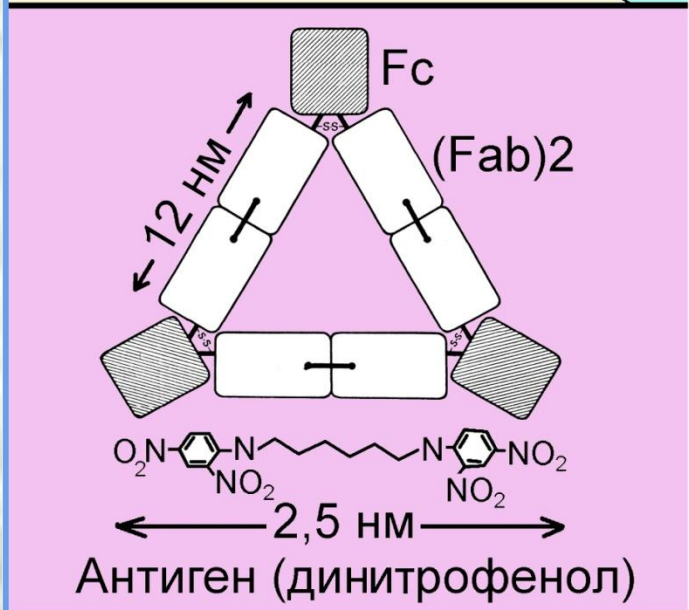


Схема взаимодействия трёх молекул антител с тремя молекулами антигена

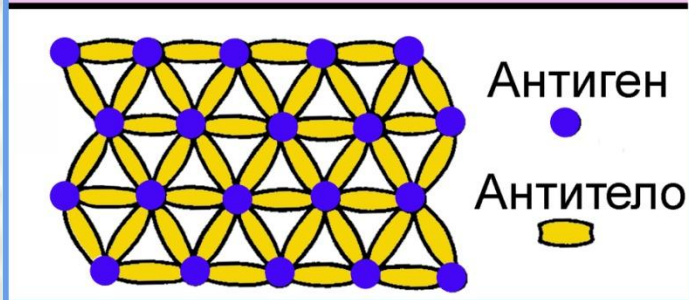
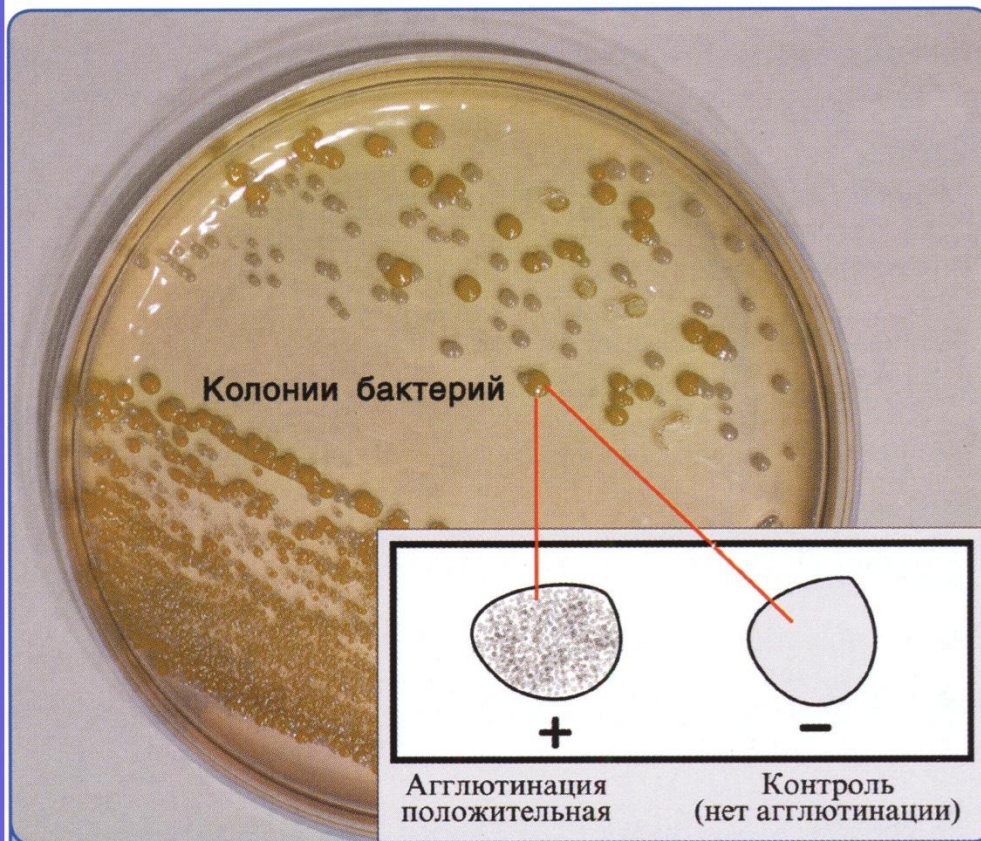
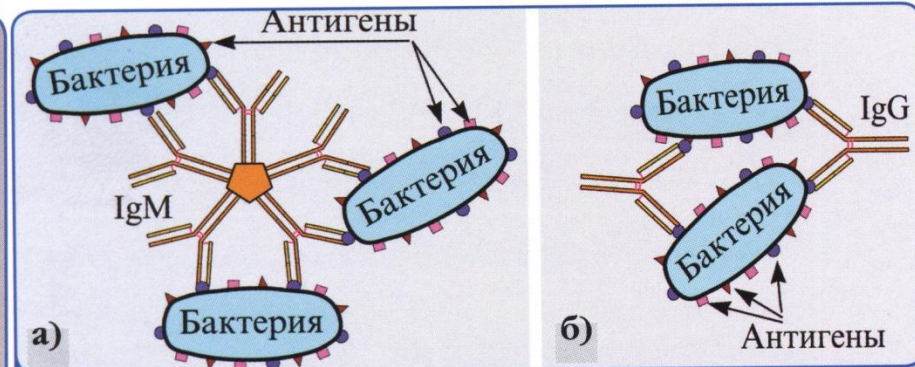


Схема образования «решётки» между антигеном и антителом

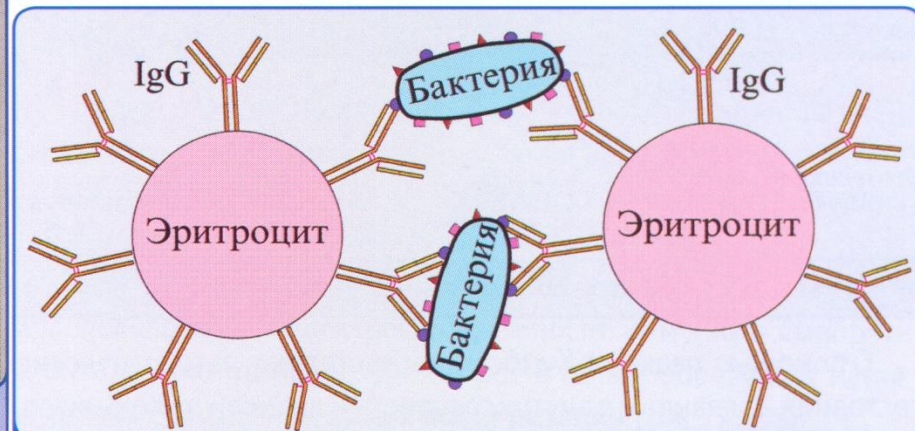
СХЕМА РЕАКЦИИ АГГЛЮТИНАЦИИ



Ориентировочная реакция агглютинации на стекле



Реакция агглютинации с IgM и IgG антителами



Реакция обратной непрямо́й гемагглютинации

