

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** (дицифторбензол, Ni, Cr

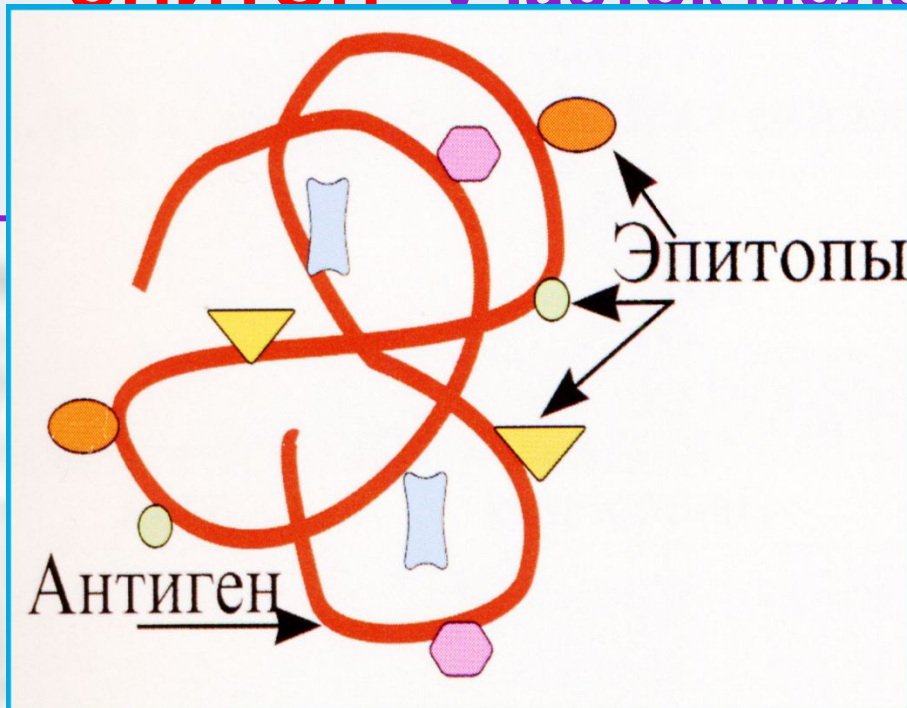
## УСЛОВИЯ АНТИГЕННОСТИ:

- 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 естественных

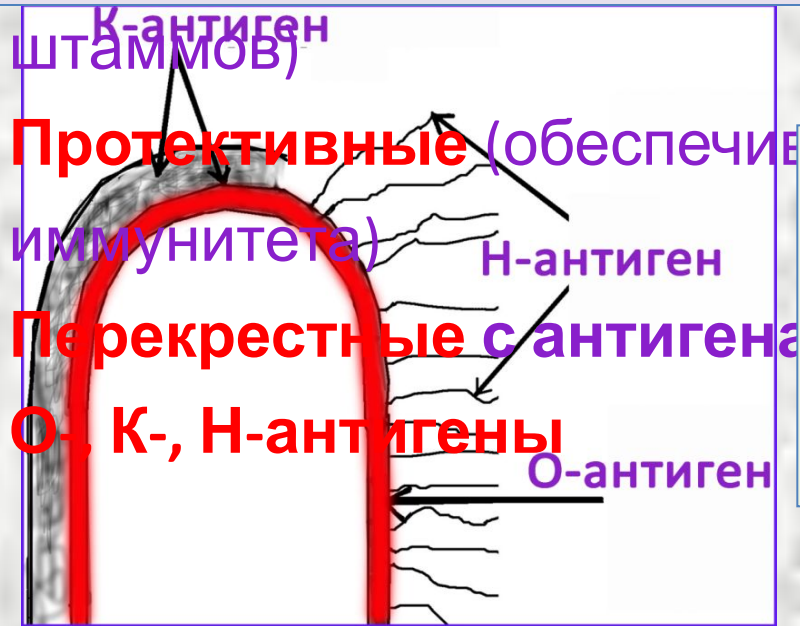
# АНТИГЕНЫ МИКРООРГАНИЗМОВ И

**Видовые** (характерные только для определённого вида).

**Групповые** антигены (общие для нескольких видов бактерий).

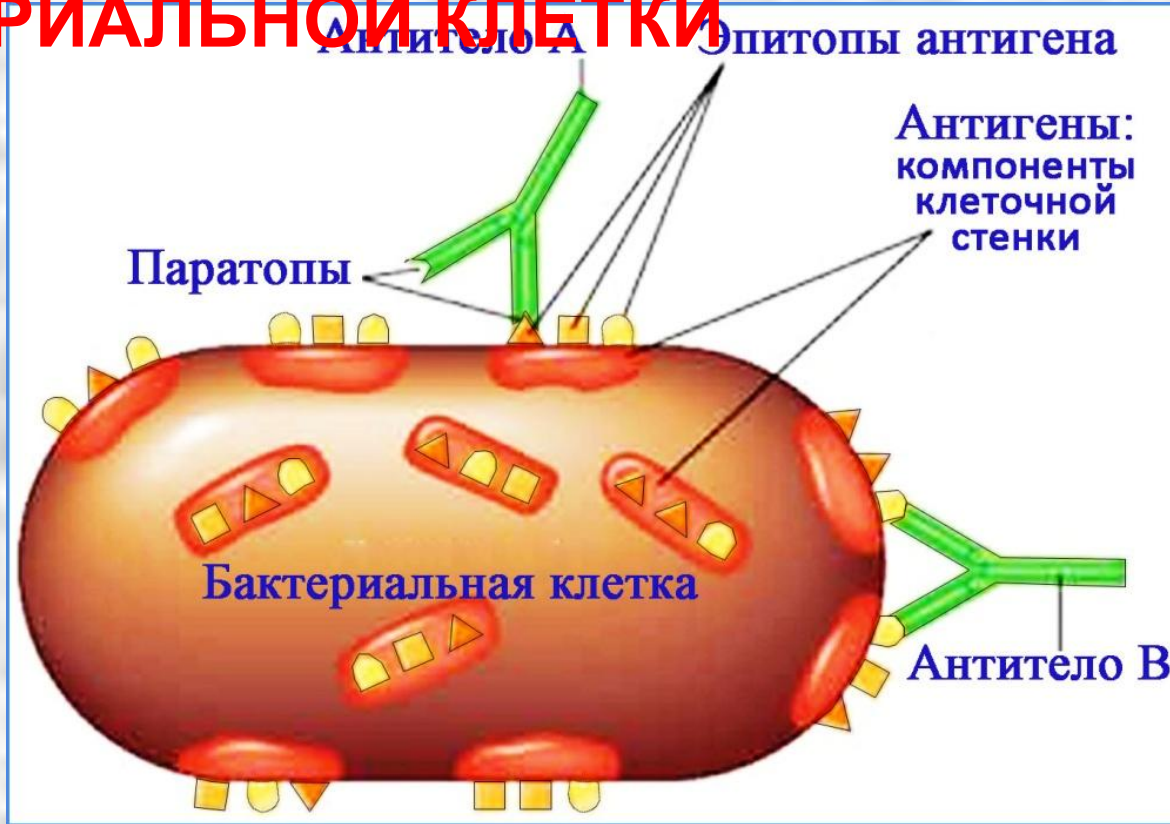
**Вариантные** (по которым штаммы различаются внутри вида).

**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.

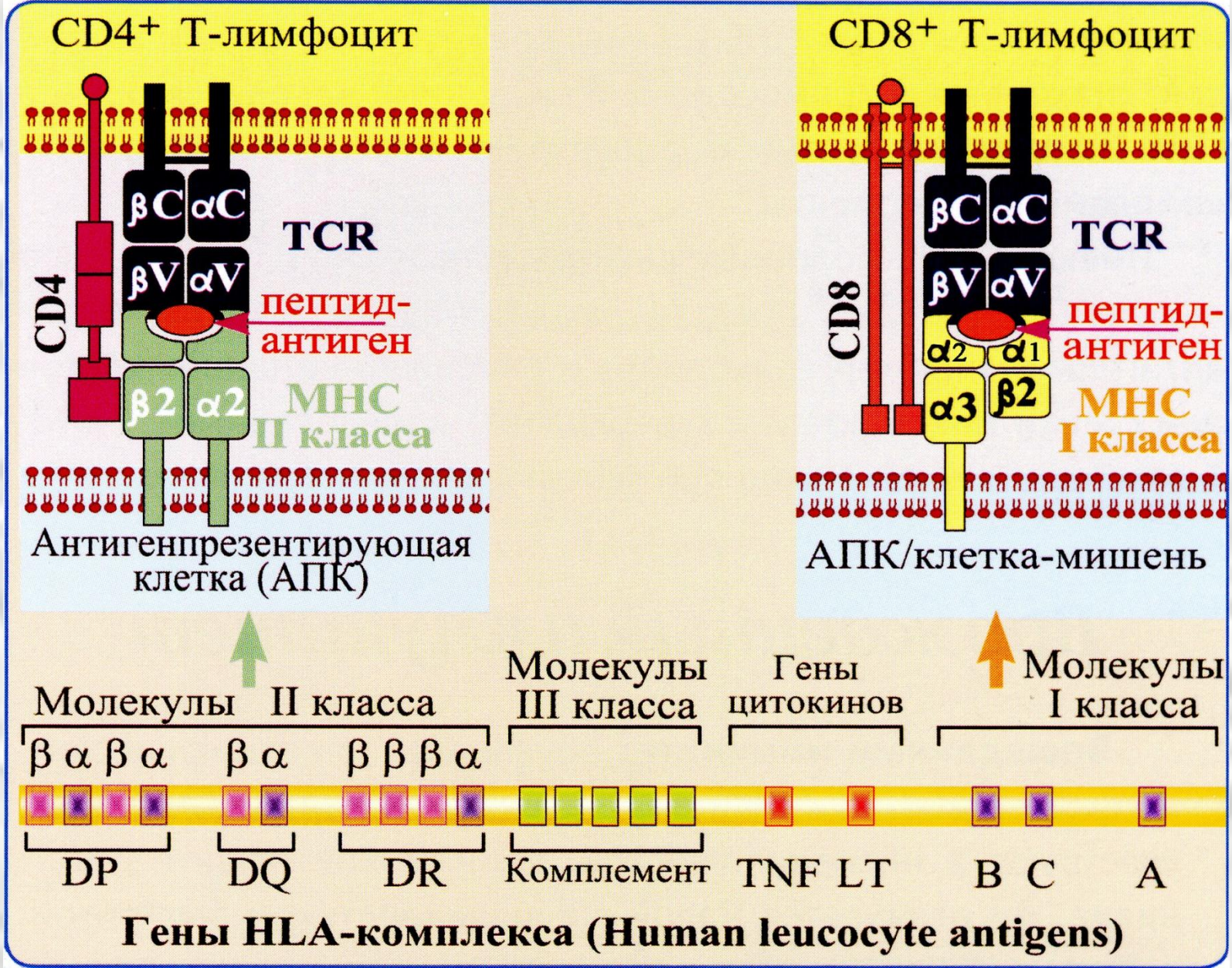
# АНТИГЕНЫ ЧЕЛОВЕКА

**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)



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

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

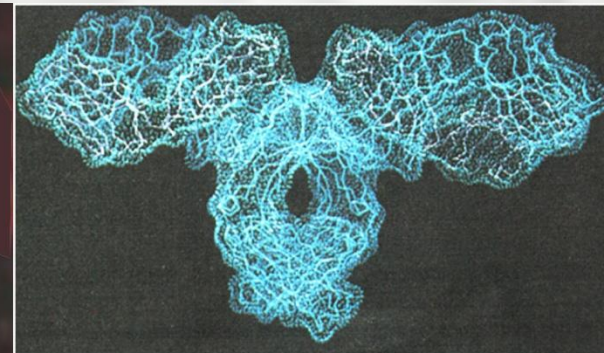
**ИММУННАЯ СЫВОРОТКА** - сыворотка крови, содержащая в большом количестве антитела к определённому антигену.

**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

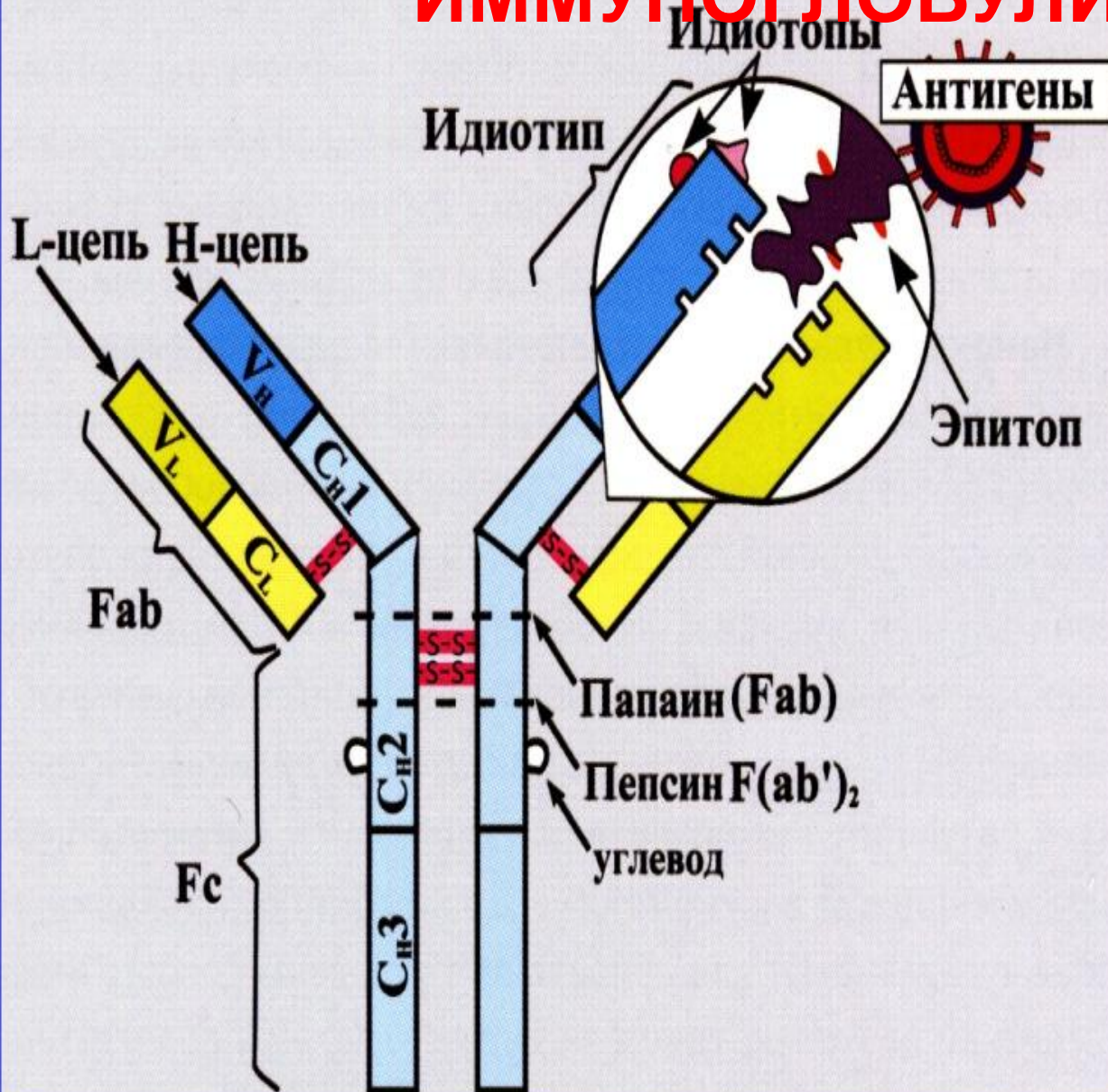
5 nm

# СТРУКТУРА МОЛЕКУЛЫ

## ИММУНОГЛОБУЛИНА G

### ПАРАТОП

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



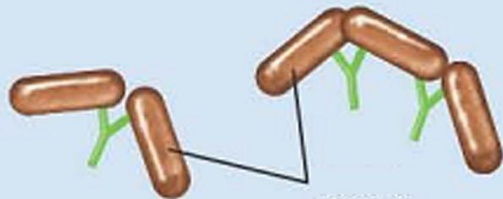
# КЛАССЫ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ

	<b>IgG 80%</b>	<b>IgM 5-10%</b>	<b>IgA 10-15%</b>	<b>IgD 0,2%</b>	<b>IgE 0,002%</b>
Н-цепь	<b>γ -гамма</b>	<b>μ - мю</b>	<b>α-альфа</b>	<b>δ-дельта</b>	<b>ε-эпсилон</b>
Структура	<p>150 кД</p>	<p>J-цепь</p> <p>970 кД</p>	<p>405 кД</p> <p>Секреторный компонент</p> <p>J-цепь</p> <p>60 кД</p> <p>170 кД</p>	<p>175 кД</p>	<p>190 кД</p>
Размер	<b>7 S</b>	<b>19 S</b>	<b>7 - 11-13 S</b>	<b>7 S</b>	<b>7 S</b>
Время полувыведения	<b>23 дня</b>	<b>5 дней</b>	<b>6 дней</b>	<b>3 дня</b>	<b>2 дня</b>
Связывание компонента	<b>Да</b>	<b>Да</b>	<b>Нет</b> (м.б. - в альтернативной активации)	<b>Нет</b>	<b>Нет</b>
Переход через плаценту	<b>Да</b>	<b>Нет</b>	<b>Нет</b>	<b>Нет</b>	<b>Нет</b>
Функции	<b>Активация фагоцитоза, нейтрализация токсинов, возбудителей, защита плода и новорожденного</b>	<b>Первые синтезирующиеся антитела. Высокоэффективен против микроорганизмов и агглютинированных антигенов</b>	<b>Местная защита на слизистых</b>	<b>Участвуют в индукции иммунного ответа</b>	<b>Аллергические реакции, участие в экстрацеллюлярном лизисе крупных паразитов</b>

# МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ДЕЙСТВИЕМ АНТИТЕЛ

## АГГЛЮТИНАЦИЯ

Вызывает сокращение числа инфекционных единиц для борьбы с ними



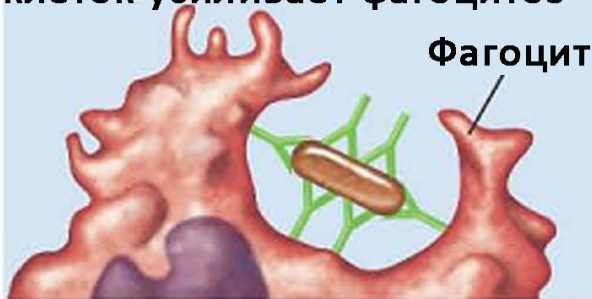
## АКТИВАЦИЯ КОМПЛЕМЕНТА

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

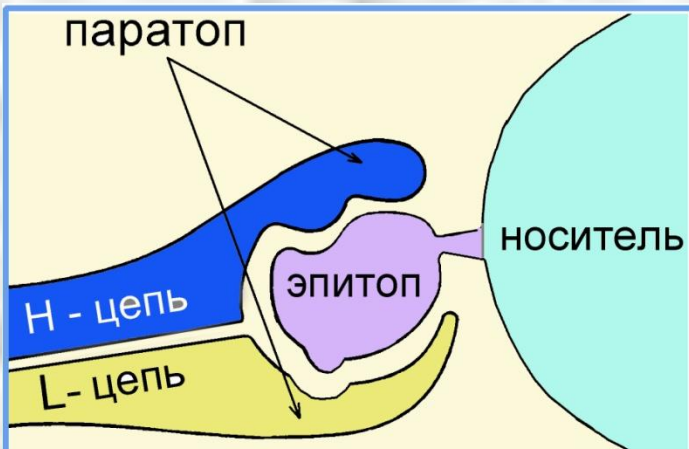
Естественные или нормальные антитела всегда присутствуют в сыворотке крови человека.

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

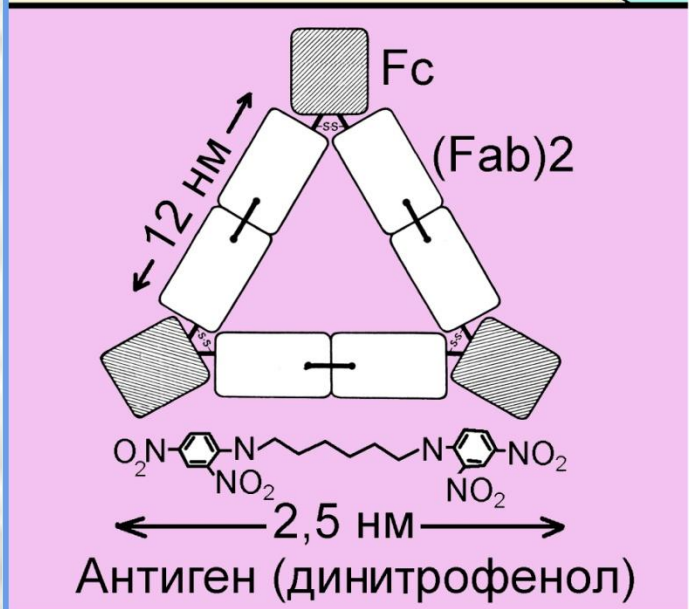
Изоантитела к антигенам системы АВ0 - результат иммунизации антигенами микроорганизмов, сходных по структуре с антигенами А и В эритроцитов.

У однойяцевых близнецов наблюдается сходство в титрах нормальных антител.

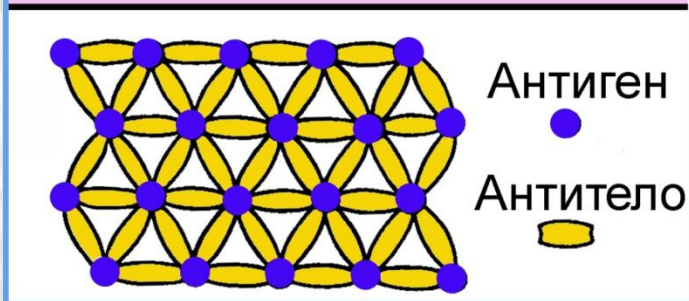
Нормальные антитела к микроорганизмам, играют роль в резистентности организма к инфекции, могут выполнять **опсонизирующую**



**Схема взаимодействия паратопа с эпитопом**

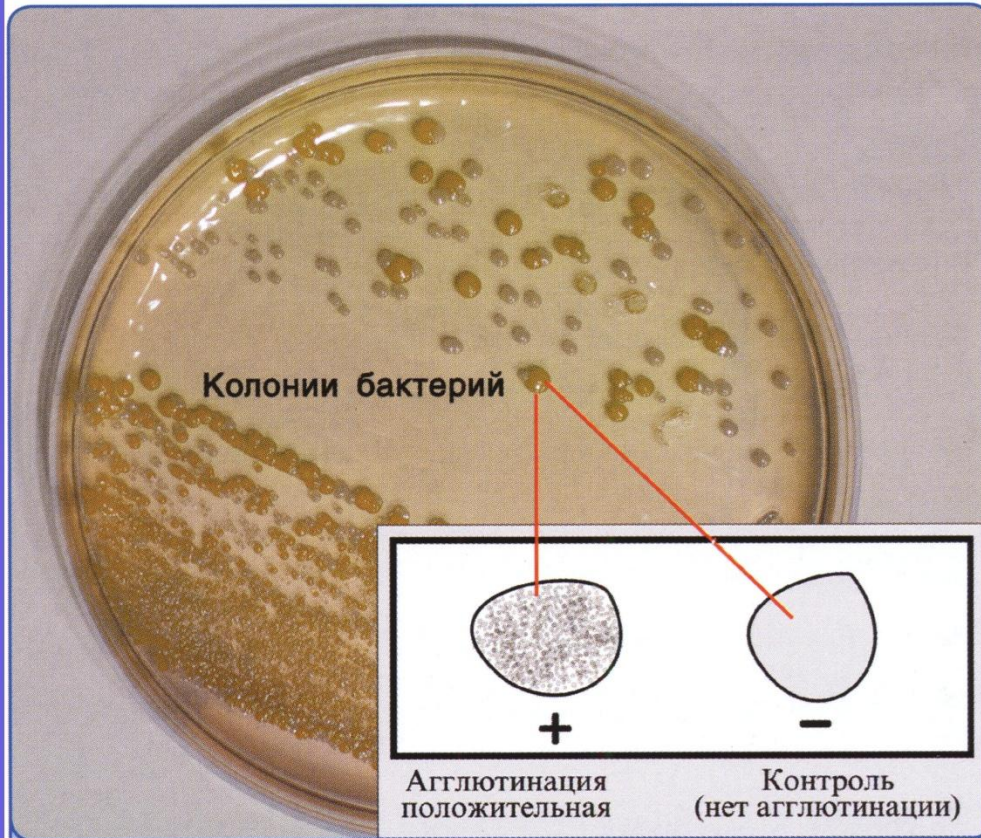


**Схема взаимодействия трёх молекул антител с тремя молекулами антигена**

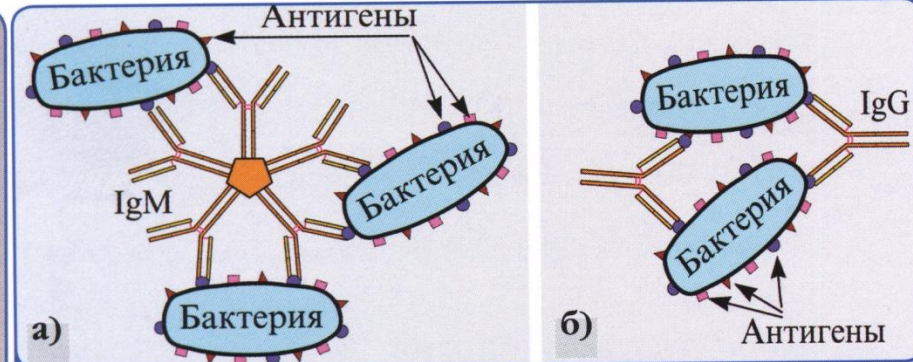


**Схема образования «решётки» между антигеном и антителом**

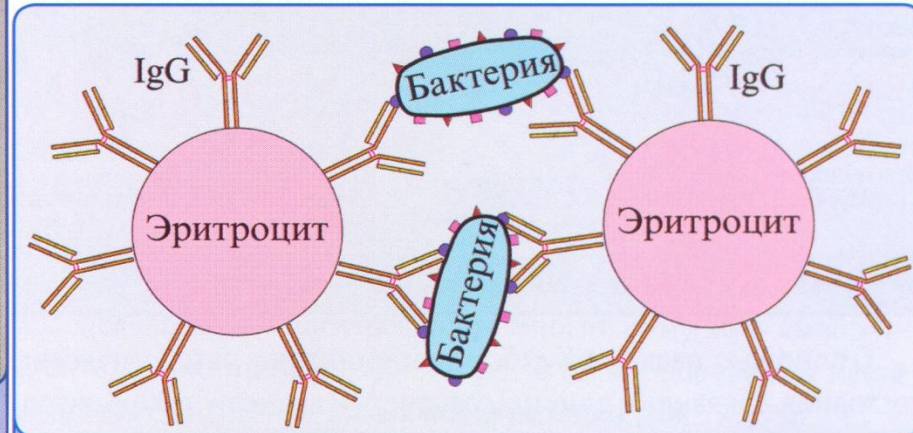
# СХЕМА РЕАКЦИИ АГГЛЮТИНАЦИИ



Ориентировочная реакция агглютинации на стекле



Реакция агглютинации с IgM и IgG антителами



Реакция обратной непрямой гемагглютинации

