

Иммунология – часть 3

**ОСНОВЫ ИММУНОДИАГНОСТИКИ
И ИММУНОТЕРАПИИ.**



Основные вопросы:

Биологические препараты.

Вакцины и сыворотки.

Серологические реакции.

Прикладная иммунология

- Так называется раздел иммунологии, который разрабатывает методы изготовления и использования в медицинской практике биологических препаратов.

Биологические препараты -

- это препараты изготовленные **из живых или на живых организмах.**
- По назначению делятся на :
 - Лечебные
 - Профилактические
 - Диагностические

Лечебные и профилактические

- Эти биопрепараты используют для **профилактики или лечения** инфекционных болезней:
- **Лечебные сыворотки** – чаще с терапевтическими целями
- **Вакцины** – чаще с профилактической целью
- Интерфероны
- Аллергены
- Антибиотики
- Пробиотики

Сыворотки

- Содержат готовые антитела.
- Создают пассивный иммунитет:



противомикробный

противотоксический

Лечебные сыворотки

получают путем иммунизации животных **возбудителями** болезней человека или **анатоксинами**, затем очищают сыворотку этого животного от посторонних белков, стандартизируют и используют по медицинским показаниям.

- Примеры: противостолбнячная, противодифтерийная сыворотка, антиботулиническая.

Использование лечебно-профилактических препаратов

- **Интерфероны** - применяют для лечения или предупреждения вирусных заболеваний
- **Аллергены** для лечения аллергии (введение в малых дозах для связывания антител)
- **Антибиотики** – для лечения инфекционных заболеваний
- **Пробиотики** – для лечения дисбактериозов

Вакцины

- Препараты из микробов, их токсинов или отдельных антигенов
- Применяют для создания **активного** противомикробного или противотоксического иммунитета

Из история создания вакцин



На иллюстрации изображен исторический момент: 14 мая 1796 года врач Эдвард Дженнер (1749—1823) привил коровью оспу семилетнему Джеймсу Фипсу, взяв для этого жидкость из пустулы на руке больной оспой доярки.

Из истории вакцинации

- 1796 г. Дженнер – прививка оспы
- Луи Пастер: в 1881 г. вакцина против сибирской язвы, а в 1885 г. — против бешенства.
- 1909 г. - Calmet и Guerin изобрели БЦЖ, первая живая бактериальная вакцина для человека
- 1909 г. - Смит открыл способ инактивации дифтерийного токсина - получение анатоксина
- В 50-е годы XX века – Сэбин и Солк - полиомиелитная вакцина.

Значение вакцинации



- Благодаря вакцинации в 1977 была **ликвидирована оспа**.
- **Полиомиелит** теперь встречается редко и только в отдельных регионах мира.
- По данным ВОЗ и ЮНИСЕФ, прививки против **кори** в 1999—2004 годах спасли 1,4 миллиона жизней.
- **Дифтерия** — почти исчезла в начале 60-х годов прошлого века.

Получение вакцин

Вакцина изготавливается из ослабленных или убитых микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности, или из их антигенов, полученных разными путями

Классификация вакцин

- Живые
- Неживые
- Анатоксины



ЖИВЫЕ ВАКЦИНЫ (из живых объектов)

1. ослабленные или аттенуированные

бактериальные:

БЦЖ,



вирусные:

чумная,

коревая, гриппозная бруцеллезная

2. дивергентные

(штаммы, родственные человеческим возбудителям – вирус коровьей оспы)

3. Векторные рекомбинантные

(вирус осповакцины с геном вируса гепатита В)

Неживые вакцины (инактивированные)

Молекулярные

- **анатоксины** (из бактериальных токсинов): дифтерийный, столбнячный
- **антигенные** (полученные разными способами)

Корпускулярные

- **Цельноклеточные** (бактериальные, цельновирсионные).
- **Субклеточные** или **субвирсионные**

живой вирион

живая, ослабленная



цельно-вирионная, инактивированная

суб-единичная

Диагностические биопрепараты

Разновидности:

- Диагностические сыворотки
 - Диагностикумы
 - Аллергены
- для серологических реакций
- для диагностики аллергии

Диагностические сыворотки

получают путем иммунизации животных (неоднократное введение известных антигенов: бактерий, вирусов, токсинов).

Так как иммунизируем **известным антигеном**, то в полученной сыворотке содержатся **известные антитела**.

Используют для определения **неизвестного антигена** в серологических реакциях.

Диагностикумы -

это препараты из чистой культуры **известных убитых микробов** или любых других известных антигенов, например микробных токсинов.

Используют для определения **неизвестных антител** в сыворотке крови в серологических реакциях.



Серологические реакции -

это реакции с участием иммунных
сывороток (serum - сыворотка)

Иммунные сыворотки –
содержащие достаточное
количество антител.

Реакции используются для
диагностики инфекционных
болезней

Два направления – две цели постановки серологических реакций

Неизвестный антиген
(бактерии, вирусы,
токсины и т.д.)
+ диагностическая
сыворотка (известные
антитела)

сероидентификация

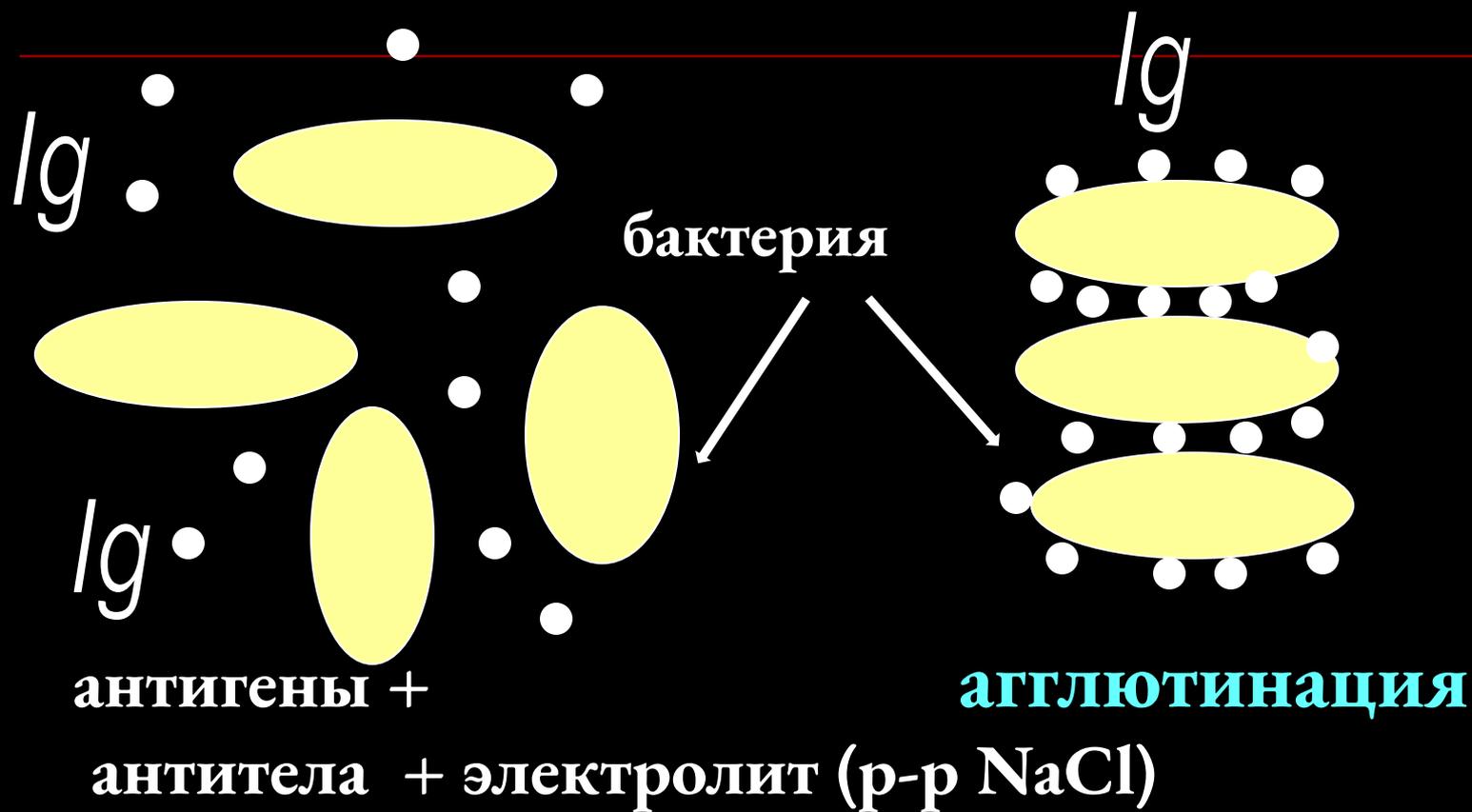
Сыворотка больного
(неизвестные
антитела) +
диагностикум
(известный
антиген)

серодиагностика

Механизм реакции агглютинации

- Соединяется *in vitro* антиген и антитела (в растворе электролита - NaCl).
- **Антиген** должен быть корпускулярным, например **бактериальные клетки**.
- Если антитела покрывают бактериальные клетки, то они теряют поверхностный заряд и склеиваются – то есть происходит **агглютинация**

Реакция агглютинации



Компоненты для реакции связывания комплемента - РСК

Основная система:

- Антиген (растворимый)
- Антитела (сыворотка)
- Комплемент (сыворотка морской свинки)

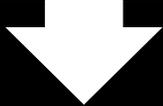
Гемолитическая система:

- Эритроциты барана
- Гемолитическая сыворотка (содержит антитела к эритроцитам барана)

Механизм реакции связывания комплемента - РСК

- 1 фаза: связывание антигена и антител
- 2 фаза: присоединение комплемента к этому комплексу

+ гемолитическая система



- Эритроциты не лизируются (нет комплемента)

Реакция связывания компонента 1 вариант



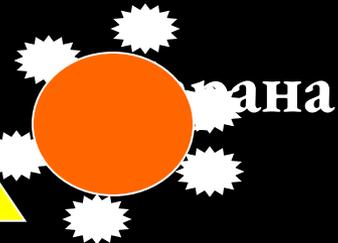
Реакция связывания комплемента - 2 вариант

II.

Антиген
антитела



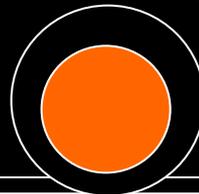
эритроцит



покрытый антителами
и комплементом

лизис эритроцитов

реакция отрицательная



Реакция иммунофлюоресценции – РИФ

- В этой реакции участвуют «меченые» антитела, то есть антитела, соединенные с флюорохромами (вещества светящиеся в ультрафиолетовых лучах)
- Если антиген и антитела соответствуют друг другу и происходит их связывание – то при наблюдении в люминесцентный микроскоп наблюдается свечение

Реакция иммунофлюоресценции

РИФ:



при положительной реакции

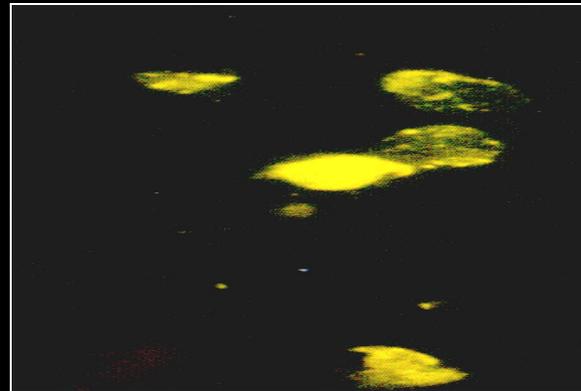
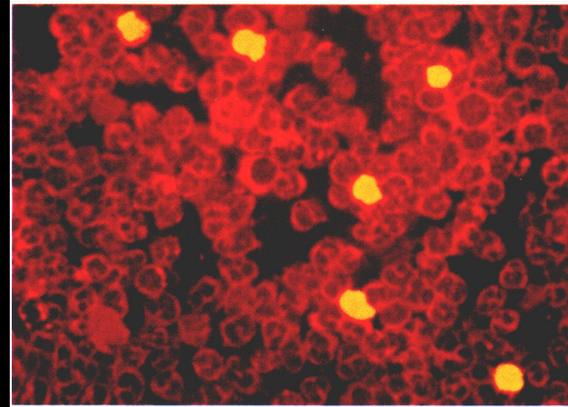
с в е ч е н и е (люминесцентный микроскоп)

Реакция иммунофлюоресценции

Идентификация

вирусов:

клеточная культура,
зараженная вирусами и
обработанная
люминесцентными
сыворотками демонстрирует
свечение в
ультрафиолетовом свете
(люминесцентный
микроскоп)



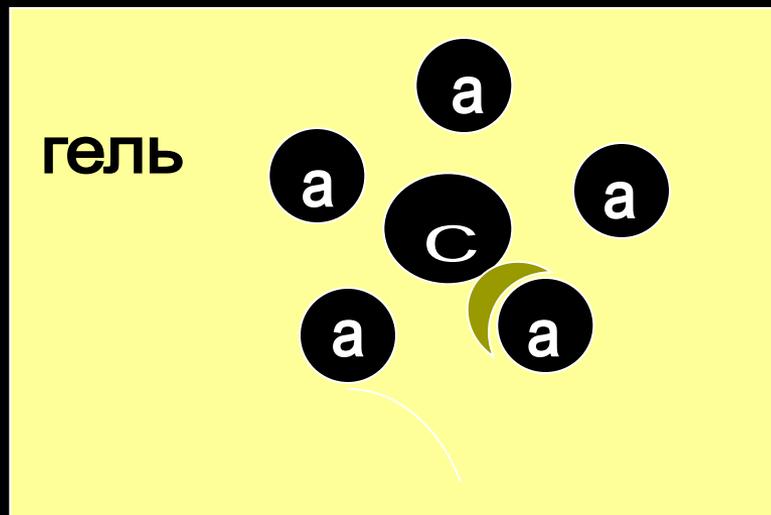
Использование серологических реакций

- **Реакция агглютинации – РА** – постоянно используется для идентификации бактерий, для серодиагностики бруцеллеза, брюшного тифа и других заболеваний.
- **РСК** – для диагностики сифилиса, вирусных инфекций.
- **РИФ** – для диагностики хламидиозов, микоплазмозов, вирусных инфекций

Преципитация

— реакция осаждения.

Используется растворимый (молекулярный) антиген, который со специфическими антителами образует нерастворимые комплексы.



Преципитация в

геле:

в лунках

антигены и

сыворотка .

Полоска - преципитат.

Иммуноферментный анализ (ИФА)

- общая схема

антиген + антитела + антиглобулиновая
сыворотка + индикаторная система



изменение цвета → положительная
реакция

цвет не изменился → отрицательная
реакция

Иммуноферментный анализ

антиген



индикаторная система

антиглобулин

Изменение цвета - положительная реакция

антиген



индикаторная система

Цвет не изменился – отрицательная реакция

Использование серологических реакций

- **Реакция преципитации** используется в практической иммунологии для определения иммуноглобулинов человека, для обнаружения различных антигенов (с диагностической целью).
- **ИФА** - один из самых современных методов — для определения вирусов гепатита, антител к ним, для диагностики *ВИЧ - инфекции*

Северная столица России - Питербург



До следующей лекции !