

Возбудители особоопасных и зоонозных инфекций

Возбудитель холеры

Возбудитель чумы

Возбудитель сибирской язвы

Возбудители бруцеллеза и туляремии.

Сем. *Vibrionaceae*

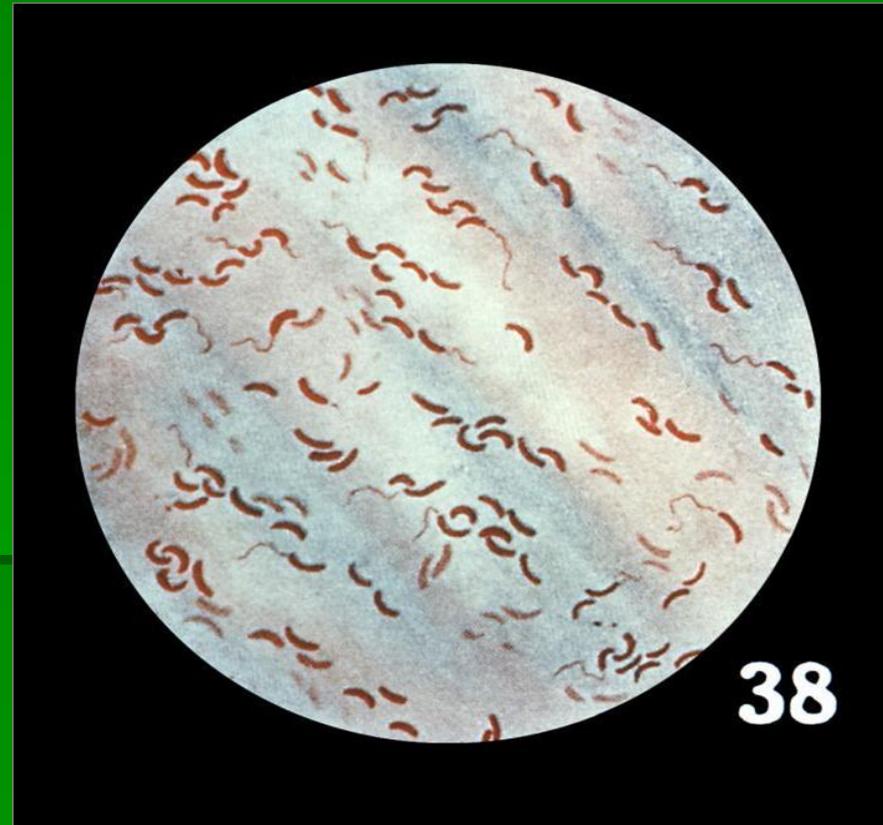
род *Vibrio*,

- *V. cholerae* biovar *cholerae*
- *V. cholerae* biovar *Eltor*



2. Морфология и культуральные свойства

- Возбудители холеры имеют форму палочки, слегка изогнутой в виде запятой, длиной 2-3 мкм. Характеризуются значительным полиморфизмом. Вибрионы подвижны, спор и капсул не образуют, Г-.



- Холерные вибрионы – аэробы, неприхотливы к питательным средам, хорошо растут в 1% пептонной воде, при щелочной реакции среды. На щелочном агаре вырастают круглые, гладкие, мелкие, прозрачные колонии голубоватого цвета.
- Возбудители холеры биохимически очень активны: разжижают желатин, ферментируют до кислоты лактозу, глюкозу, маннит, мальтозу, сахарозу, расщепляют крахмал.



3. Антигенная структура и токсинообразование.

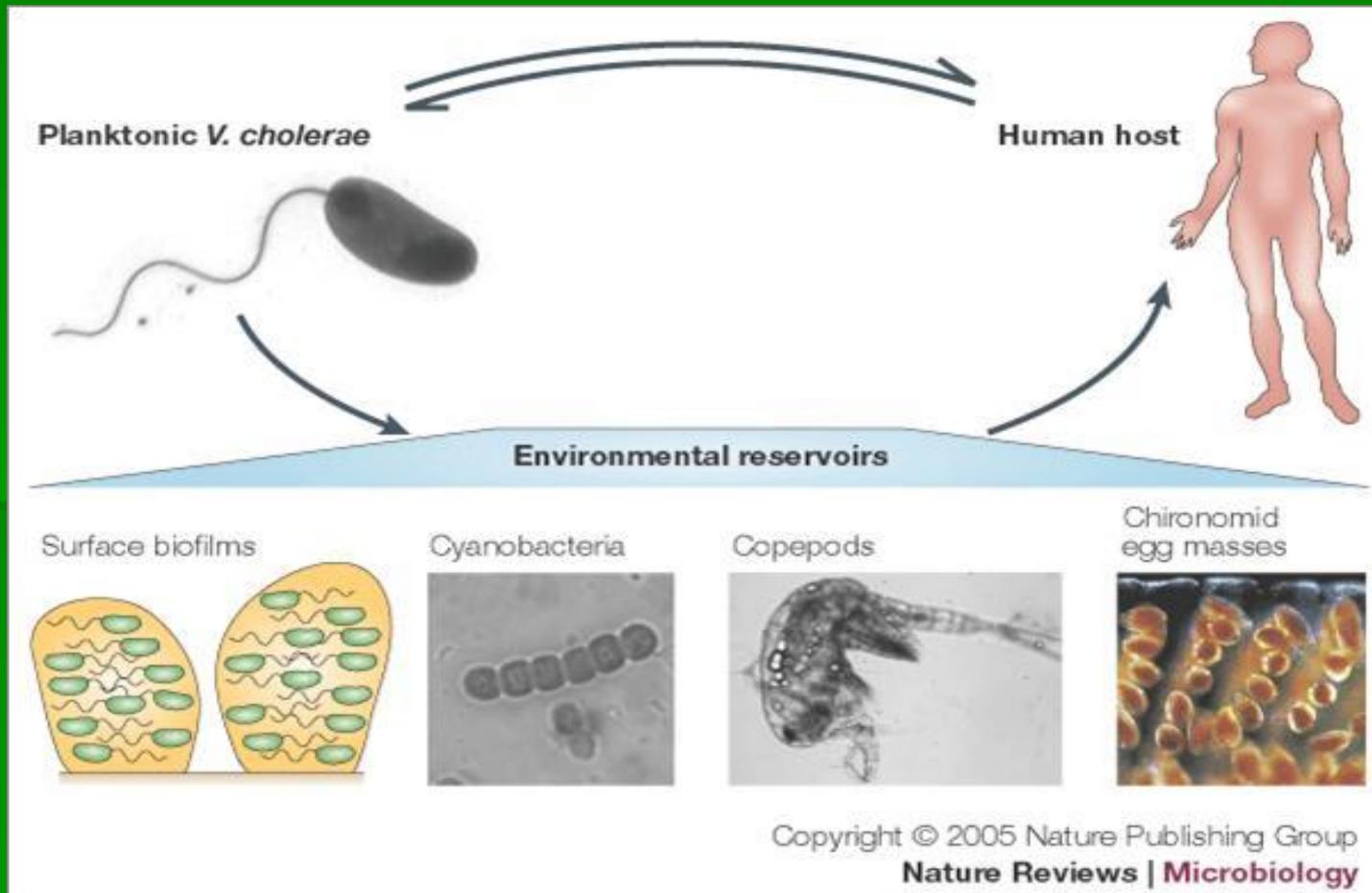
- Возбудители холеры имеют соматический O-антиген, и жгутиковый H-антиген. H-антиген является общим для всего рода как холерных так и холероподобных вибрионов. Все вибрионы по O-антигену делятся на 54 серогруппы.
- Холерные вибрионы продуцируют токсины трёх типов: 1- термостабильный эндотоксин, 2- термолабильный экзотоксин – холероген, 3- термостабильный токсин, подавляющий транспорт натрия через стенки кишечника.

■ 4. Резистентность.

Холерные вибрионы характеризуются относительно невысокой резистентностью. Чувствительны к температуре, 3% раствору карболовой кислоты, соляной и серной кислоты, солнечному свету. Вибрионы Эль-Тор более устойчивы, есть устойчивость к полимиксину М и В.

5. Эпидемиология

- *V.Cholerae* – нормальный обитатель пресных и соленых водоемов, может находиться в воде или в организмах простейших и др. обитателей.



- ❖ Источник инфекции – больной или носитель
- ❖ Резервуар – водный
- ❖ Путь передачи – фекально-оральный
- ❖ Холера – особо опасная инфекция в связи со способностью вызывать эпидемии и пандемии
- ❖ Эндемичные районы – Индия, Юго-Восточная Азия
- ❖ С 1817г. Отмечены 7 пандемий: 6 из них вызывались классическим *V.Cholerae*, 7-я - El Tor

7. Иммунитет. После перенесённого заболевания остаётся прочный иммунитет.

6. Патогенез и клиника.

- Возбудители холеры проникают в организм человека через рот.
- Попадая в просвет тонкой кишки интенсивно размножаются вследствие щелочной реакции среды.
- В процессе размножения холерных вибрионов выделяется большое количество токсинов. Холерные токсины повышают проницаемость сосудистой стенки тонкого кишечника, в следствие чего в его просвет проникает большое количество воды.
- Структурных повреждений в эпителиальных клетках кишечника не происходит.

Потеря воды и электролитов приводит к обезвоживанию организма:

- Падает артериальное давление
- Нарушается микроциркуляция
- Развивается гипоксия тканей
- Метаболический ацидоз
- Гипокалиемия
- Острая почечная недостаточность
- Сердечная недостаточность
- Возможен гиповолемический шок



Лабораторная диагностика

Клинический материал: испражнения, рвотные массы, трупный материал, пищевые продукты, воду, смыв с объектов внешней среды.

Методы:

1. **Бактериологический** –основной метод диагностики;
2. **Серологические методы** (определение антител против холерогена, агглютининов, вибриоцидных в сыворотке в реакциях агглютинации, лизиса, ИФА, РНГА ит.д.);
3. **Молекулярно-генетический метод** (ПЦР для определения генов, кодирующих факторы патогенности);
4. **Ускоренные методы диагностики** (прямой иммунофлуоресцентный метод, метод иммобилизации вибрионов O1 или O139-сывороткой при микроскопии в темном поле зрения, реакция микроагглютинации с холерной агглютинирующей O-сывороткой).

9. Специфическое лечение и профилактика

- ❖ *Специфическая:* вакцинация по эпидемическим показаниям
 - вакцина холерная бивалентная химическая таблетированная – содержит холероген-анатоксин и O-антиген сероваров Инаба и Огава
 - вакцина холерная (холероген-анатоксин + O-антиген) жидкая
- ❖ *Неспецифическая:* повышенные санитарно-гигиенические требования; употребление кислых продуктов (лимоны, уксус и т.д.)

Лечение холеры

- *Симптоматическое* – восстановление водно-электролитного баланса: использование сухих регидратационных смесей или внутривенные вливания в тяжелых случаях.
- *Патогенетическое* – антибиотикотерапия (тетрациклины)



Возбудители зоонозных заболеваний

Возбудитель чумы

1. Таксономия.

Сем. Enterobacteriaceae

род Yersiniae

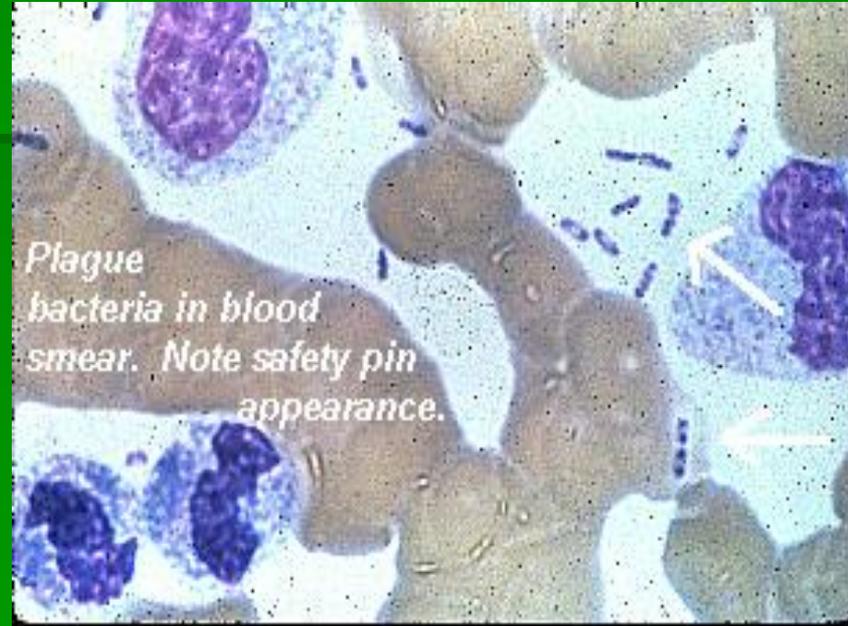
- *Yersiniae pestis* – возбудитель чумы.
- *Yersiniae pseudotuberculosis* – возбудитель псевдотуберкулеза.
- *Yersiniae enterocolitica* – возбудитель кишечных инфекций.

- Работа с живой культурой проводится в специализированных режимных лабораториях для работы с возбудителями особо опасных инфекций

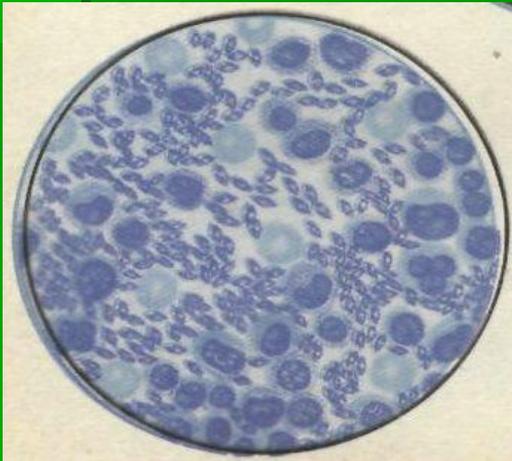


Морфологические свойства *Y.pestis*

- Короткие грамотрицательные палочки овоидной формы
- Биполярно окрашиваются
- Неподвижные, имеют нежную капсулу
- Спор не образуют
- Г-



Y. pestis в мазке крови.



Y.pestis, окраска по Леффлеру (метиленовым синим)

Культуральные свойства

- Факультативный анаэроб
- Оптимальная температура его роста 28°C
- Растет на простых питательных средах
- Колонии – «кружевной платочек»

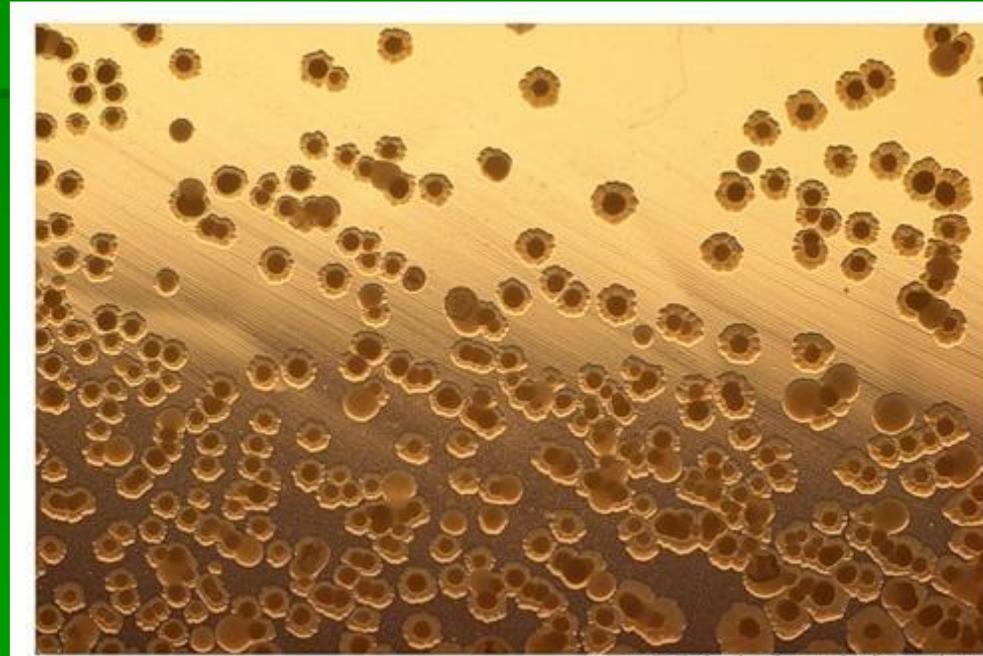


Фото К.Лавров lavrov.ko@gmail.com

3. Антигенная структура и токсинообразование.

- Антигенная структура сложна, известно 30 антигенов;
- Антигенными свойствами обладают структуры клетки и продуцируемые белки;
- Наибольшее значение в диагностике имеют:
 - ❖ О-антиген=ЛПС наружной мембраны
 - ❖ видовой специфический капсульный антиген
 - ❖ «МЫШИНЫЙ» ТОКСИН

4. Устойчивость.

Высокие температуры губят чумные бактерии мгновенно. Низкие температуры чумные бактерии переносят хорошо. Прямые солнечные лучи убивают их через 2-3 ч. Чумные бактерии очень чувствительны к высушиванию. Обычные концентрации дезинфицируемых растворов убивают их через 5-10 мин. Особенно они чувствительны к сулеме и карболовой кислоте.

5. Эпидемиология

Источники заражения. Больные животные, в основном грызуны. Эпидемии у людей часто предшествуют эпизоотии у грызунов.

Пути передачи и переносчики.

1. основной путь передачи – трансмиссивный. Переносчики блохи (грызуны → блохи → человек).
2. воздушно-капельный путь (заражение человека от человека при легочной форме чумы).
3. пищевой – при употреблении в пищу плохо проваренного зараженного мяса.

Клинические формы чумы

- Кожная, бубонная, кожно-бубонная
- Первично-септическая, вторично-септическая
- Первично-легочная, вторично-легочная
- Кишечная форма (очень редко)

Чумной
бубон



Септическая
форма



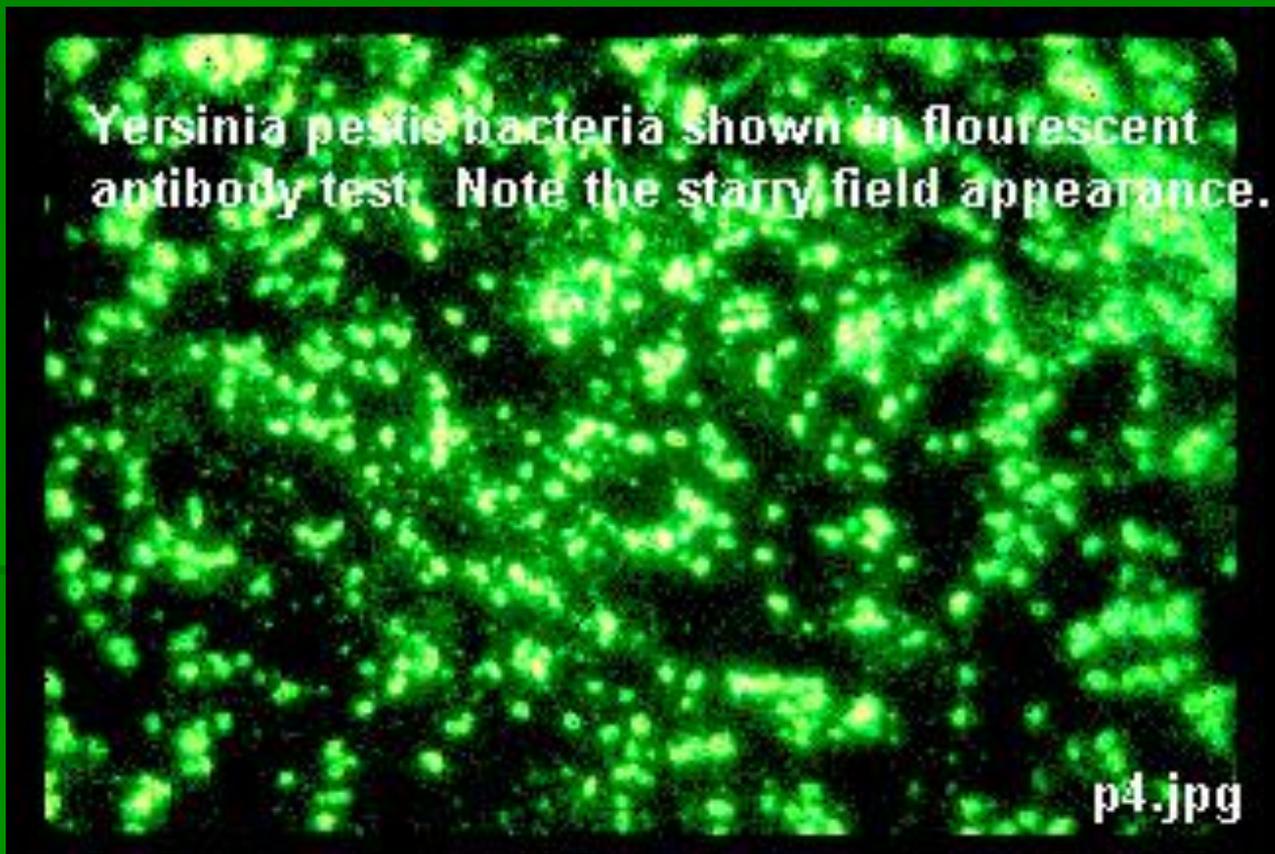
7. Иммунитет.

- Напряженный и продолжительный Иммунитет обуславливается системой макрофагов. Большое значение имеет фагоцитарный фактор.

8. Лабораторная диагностика.

- Исследуемый материал: пунктат из бубонов и карбункулов, отделяемое язв, мокрота и слизь из ротоглотки, кровь
- Методы лабораторной диагностики:
 - Экспресс-метод –иммунофлуоресцентный прямой
 - Микроскопический (бактериоскопический)
 - Бактериологический
 - Серологический (ИФА, РНГА,РСК с парными сыворотками)
 - Биологический
 - Молекулярно-генетический (ПЦР)

Иммунофлуоресцентный метод



Специфическая профилактика и лечение

- Вакцина чумная (Vaccine plague) - вакцина чумная живая сухая представляет собой взвесь живых бактерий вакцинного штамма чумного микроба EV
- Иммунитет на 1 год
- Лечение: антибиотики группы тетрациклина, левомицетин, ампициллин

Возбудитель сибирской язвы.

- Семейство *Bacillaceae*
- Род *Bacillus*
- Вид *Bacillus anthracis*



2. Морфология.

- крупные палочки 6-8 мкм с отрубленными или несколько вогнутыми концами.
- Грамположительны.
- В организме они располагаются попарно или в виде коротких цепочек. На питательных средах встречаются длинные цепочки.
- Бациллы сибирской язвы неподвижны.
- В организме образуют капсулу, окружающую одну, две особи или всю цепочку.
- Бациллы сибирской язвы образуют споры овальной формы, расположенные в центре и не превышающие поперечника микробной клетки.

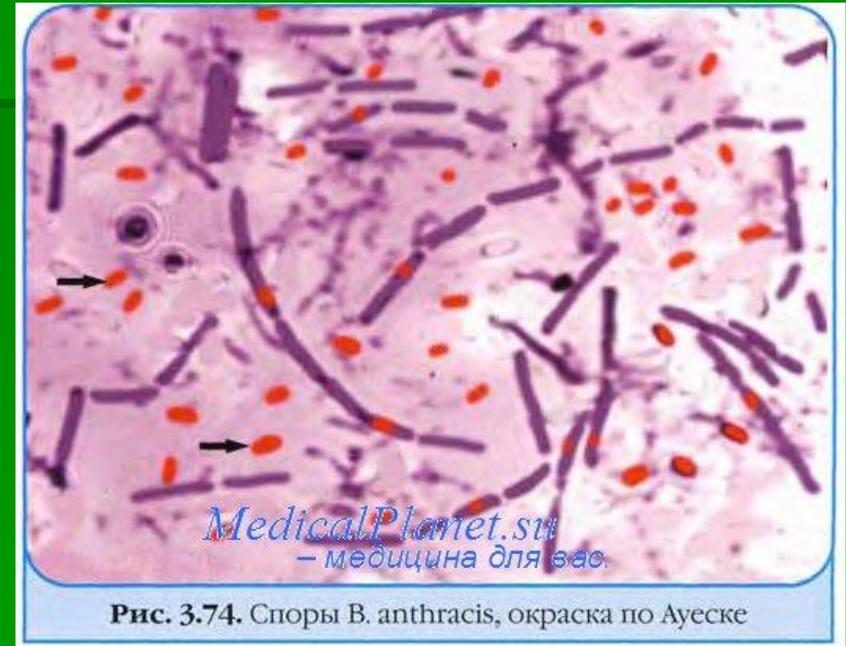
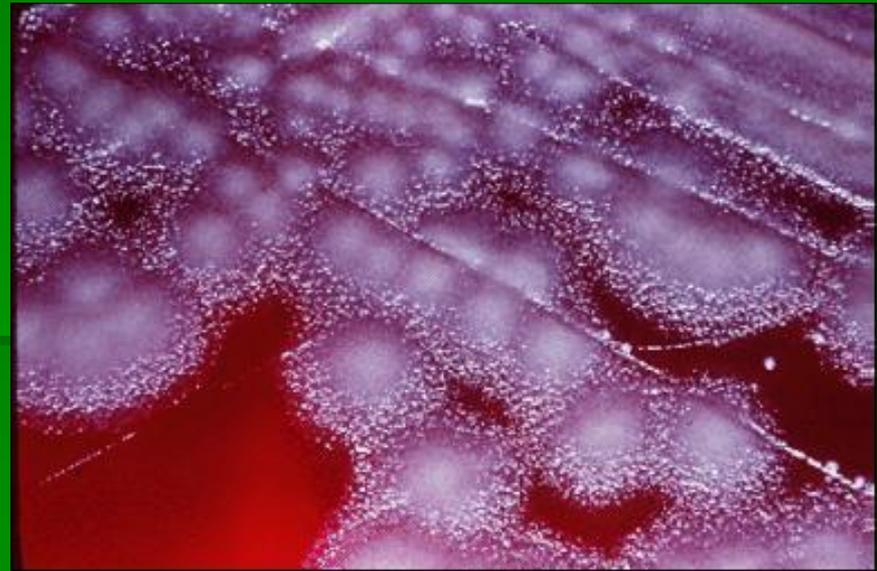


Рис. 3.74. Споры *B. anthracis*, окраска по Ауеске

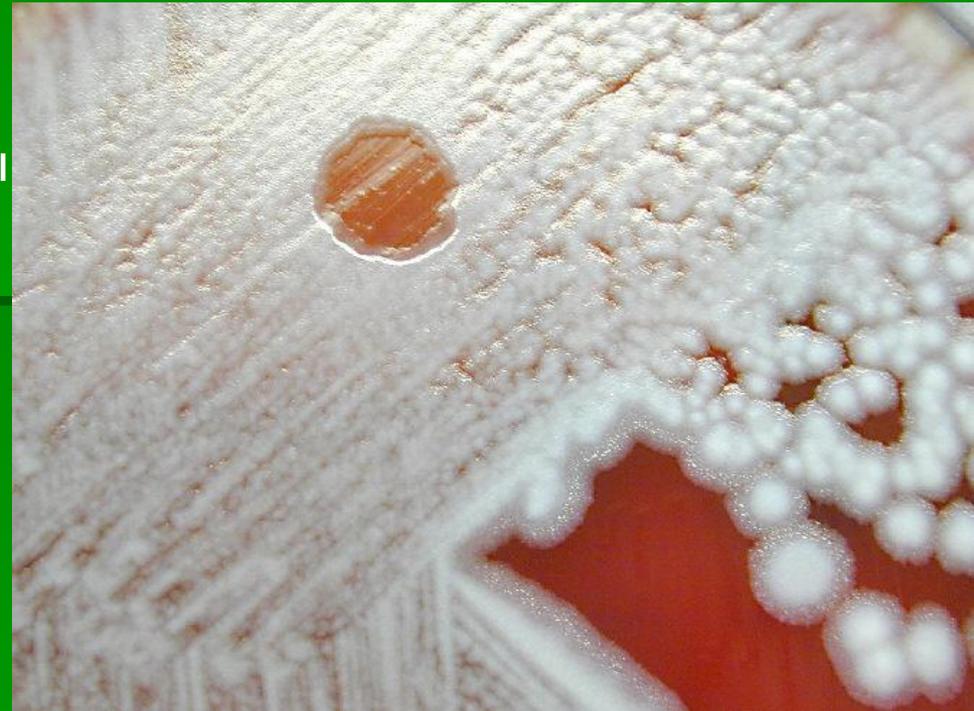
B.anthraxis в органах (окраска по Граму) - видна капсула



- факультативные анаэробы.
- Неприхотливы.
- Растут при температуре 35-38.
- на МПА образуют крупные колонии с неровными бахромчатыми краями.
- В бульоне рост сибирезвенных бацилл характеризуется придонным ростом.
- При посеве возбудителей на МПА с пенициллином наблюдается распад бацилл на шары, цепь из которых напоминает жемчужное ожерелье.



- **Сахаролитические свойства:** расщепляют глюкозу, лактозу, мальтозу, левулезу и другие сахара до образования кислоты.
- **Протеолитические свойства** выражаются в
 - пептонизации молока,
 - разжижении желатина,
 - свертывании молока (медленно). Они образуют сероводород и аммиак, переводят нитраты в нитриты, гидролизуют крахмал и т.д. не гемолизуют эритроциты
 - Лизируются противосибиреязвенным фагом.
 - Сибиреязвенные бациллы образуют ферменты : диастазу, пероксидазу, липазу.



3. Антигенная структура и токсинообразование.

1. Группоспецифический полисахаридный термостабильный антиген, связанный с клеточной стенкой (выявляется в реакции кольцепреципитации по Асколи)
2. Видоспецифический капсульный термолабильный антиген
3. Протективный антиген сибирязвенного токсина

Факторы патогенности **B.anthraxis**

- Капсула – обладает адгезивными и антифагоцитарными свойствами
- Комплексный токсин - состоит из протективного антигена, некротического и отечного факторов

4. Устойчивость к факторам окружающей среды.

- Вегетативные формы возбудителей сибирской язвы малоустойчивы.
- Обычные концентрации дезинфицирующих растворов убивают их через несколько минут.
- Капсулы сибиреязвенных бацилл обладают большой устойчивостью.
- Споры устойчивы: они выдерживают кипячение на протяжении 15-20 мин. Автоклавирование убивает их через 20 мин.
- К низким температурам не чувствительны. В сухом состоянии сохраняются до 30 лет, в почве – десятилетия.
- Обычные растворы дезинфицирующих веществ губят их через 2-3сут.

Источник инфекции – домашний скот



Пути передачи. Контактной-бытовой, воздушно-капельный, пищевой

Механизмы передачи

- Контактный – при уходе за больным животным, убое, разделке туши, кулинарной обработке мяса, работой с сырьем животного происхождения
- Аэрозольный - при контакте с инфицированной почвой, животноводческим сырьем (шерстью, мехом, шкурами)
- Энтеральный – через молоко, молочные продукты, мясо и мясные продукты
- Трансмиссивный – через слепней и мух-жигалок, в ротовом аппарате которых возбудитель может сохраняться до 5 дней
- *От человека человеку сибирская язва не передается*

Иммунитет

- После перенесенной сибирской язвы развивается стойкий антимикробный и антитоксический иммунитет

Патогенез

- Возбудитель проникает в организм человека через кожу, слизистые оболочки дыхательных путей и, реже – через слизистую оболочку ЖКТ
- Инкубационный период – от нескольких часов до 3-4 суток, но может составить 8-14 суток
- В месте внедрения микроба развивается сибиреязвенный карбункул - очаг серозно-геморрагического воспаления с некрозом, отеком окружающих тканей и регионарным лимфаденитом.
- У большинства людей патологический процесс остается локализованным в месте внедрения возбудителя.
- Генерализованная форма болезни чаще возникает при аэрогенном механизме заражения, когда споры возбудителя попадают на слизистые оболочки трахеи, бронхов, альвеол.
- Отсюда возбудитель заносится в регионарные лимфоузлы, что приводит к их деструкции.
- Из лимфоузлов возбудитель легко проникает в кровь, что дает начал о генерализации патологического процесса.
- Алиментарный путь заражения также приводит к генерализованном у течению заболевания.
- Клинические формы зависят от входных ворот возбудителя – кожная, легочная, кишечная формы

Кожная форма – сибиреязвенный карбункул



8. Лабораторная диагностика.

Материал для исследования зависит от клинической формы заболевания: отделяемое везикул, карбункулов, язв, струпы, кровь, мокрота, испражнения, пунктат лимфоузлов и др.

Применяемые методы исследования:

- - бактериоскопический
- - бактериологический
- - серологический
- - биологический
- - ПЦР
- - кожно-аллергический

Метод иммунофлюоресценции – экспресс-метод



- **Бактериоскопический метод** – готовят мазки, окрашивают по Граму – видны крупные грамположительные палочки, окруженные капсулой палочки,



Бактериологический метод

Посев и выделение чистой культуры проводят на МПА или кровяном агаре

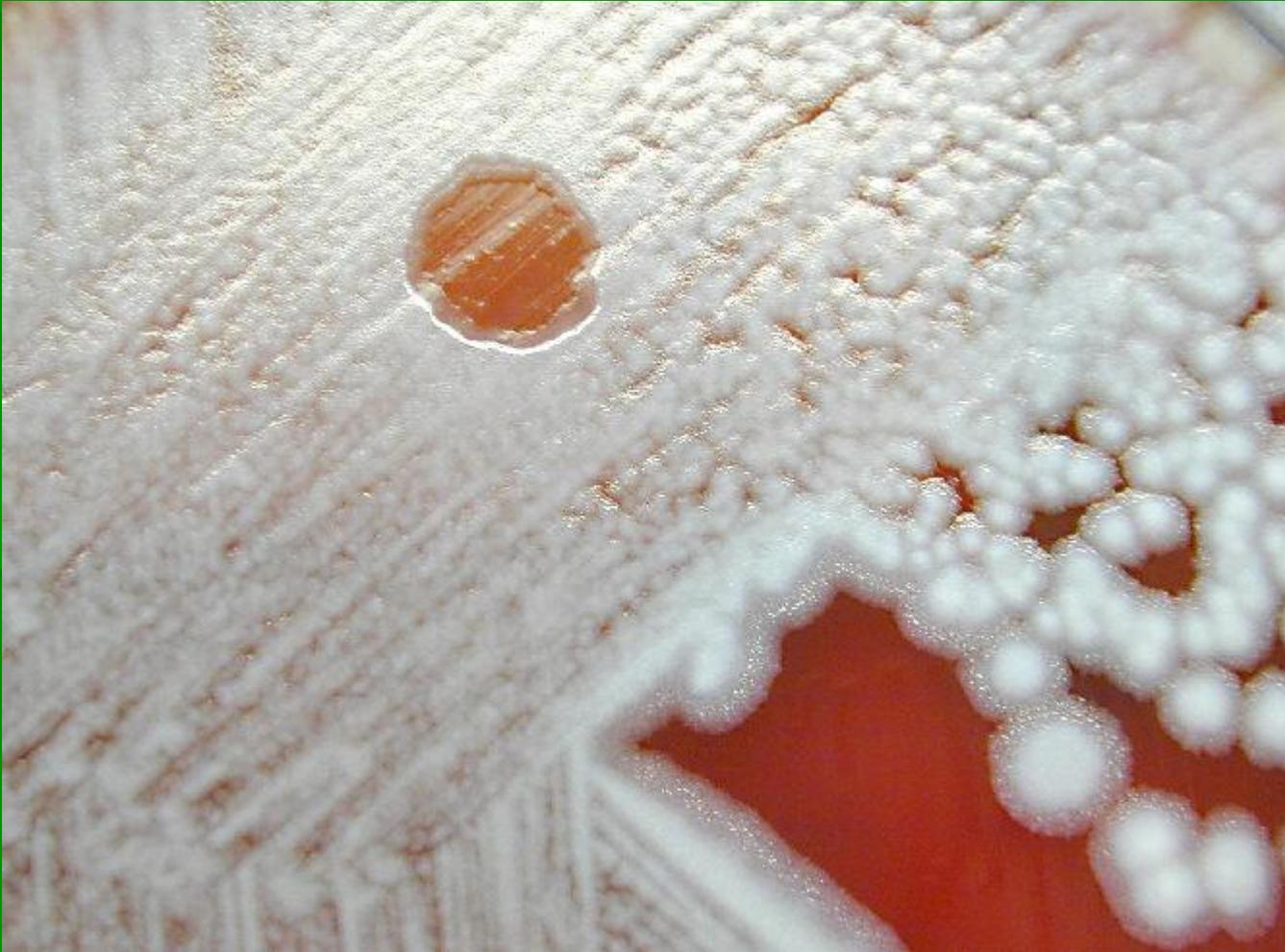


Идентификация чистой культуры

B.anthraxis

- Изучают следующие свойства:
- - морфологические
- - культуральные
- - биохимические
- - тест «жемчужного ожерелья» (рост на МПА с пенициллином – утрата клеточной стенки приводит к образованию цепочки «бусин»)
- - чувствительность к сибиреязвенному бактериофагу
- - вирулентность для мышей, морских свинок, кроликов

- Лизис *Bacillus anthracis* литическим фагом гамма (видно стерильное пятно=негативная колония фага)



Серологический метод диагностики

- Выявление сибиреязвенного антигена непосредственно в патологическом материале с помощью РОНГА, ИФА, МИФ, реакции термореципитации по Асколи
- Специфические антитела в испытуемых сыворотках выявляют для ретроспективной диагностики (при кожной форме заболевания) в РНГА, ИФА

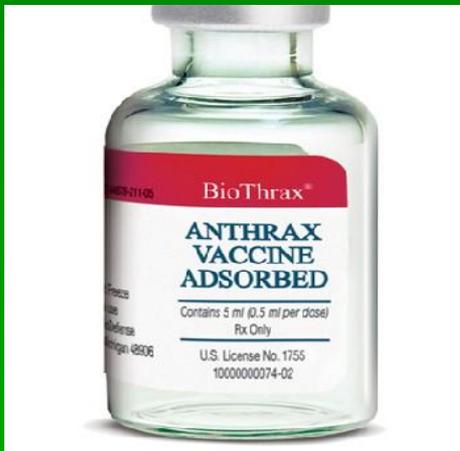
ПЦР в диагностике сибирской язвы и оборудование для постановки ПЦР

- ПЦР является чувствительным экспресс-методом, позволяющим в течение нескольких часов выявить наличие ДНК *B.anthraxis* в исследуемом материале, взятом у больного даже во время лечения антибиотиками или в объектах внешней среды

ПЦР-индикатор для полевых условий



Специфическая профилактика и лечение



- *Специфическое лечение* проводят противосибирезвенным иммуноглобулином
- Антибиотикотерапию проводят препаратами пенициллиновой группы, тетрациклином, аминогликозидами, цiproфлоксацином
- Для *активной профилактики* сибирской язвы применяются:
 - - Вакцина живая СТИ, представляющая собой споры бескапсульного штамма *V.anthraxis*
 - - Вакцина комбинированная, в состав ее входит живая вакцина СТИ и протективный антиген *V.anthraxis*

