

Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

**Рудаков Николай Викторович**

д.м.н., профессор

**Лекция № 4**



**Возбудители сибирской язвы,  
чумы и иерсиниозов**

**Основные вопросы**

- 1. Бациллы. Основные свойства.**
- 2. Возбудитель сибирской язвы –  
Bacillus anthracis.**
- 3. Иерсинии. Основные свойства.**
- 4. Возбудители чумы, псевдотуберкулеза,  
кишечного иерсиниоза.**



## Возбудитель сибирской язвы - *Bacillus anthracis*

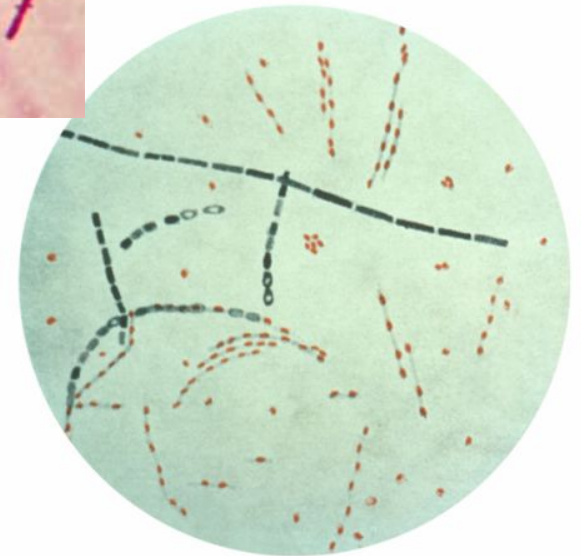
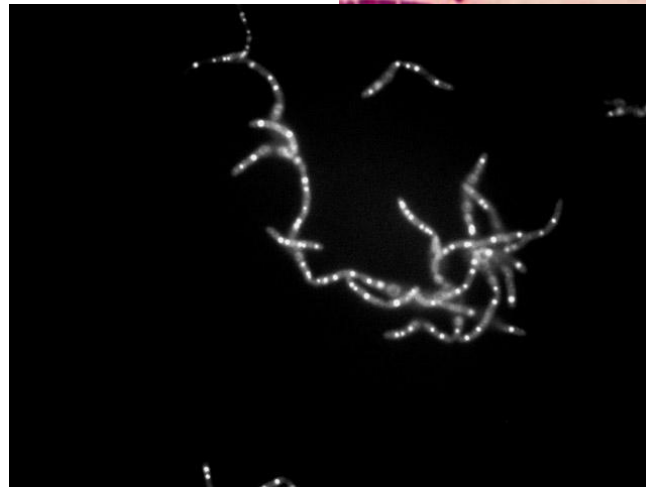
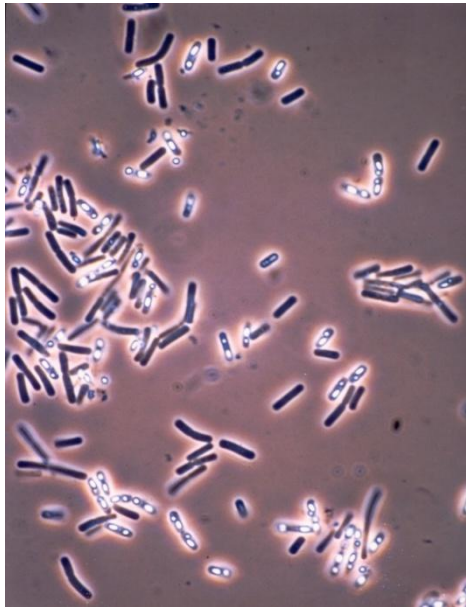
*Bacillus anthracis* относится к роду *Bacillus* семейства *Bacillaceae* (бациллам).

**Морфология.** Крупная грам+ палочка с закругленными концами, образует эндоспоры во внешней среде при доступе кислорода и оптимальной температуре от +30 до +35°C.

В отличии от др. бацилл неподвижна.

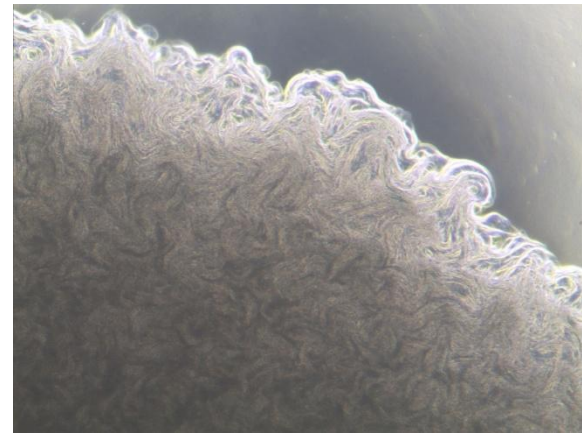
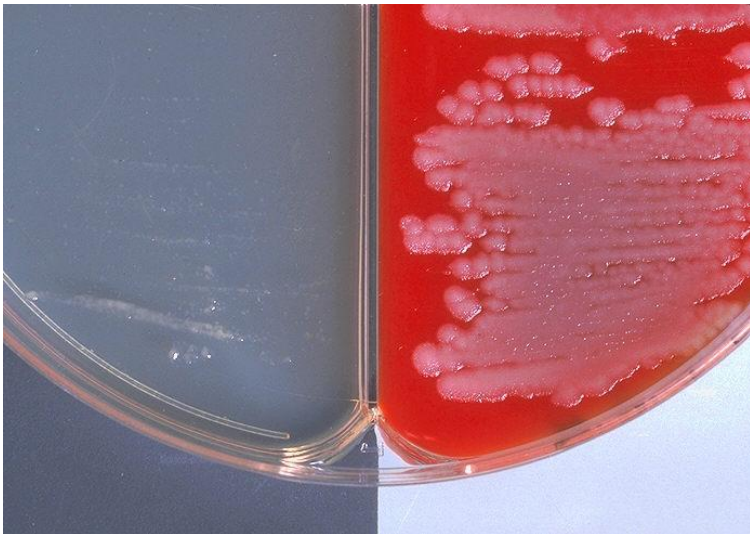
# Морфология

- В образцах от больных – парами или короткими цепочками, окруженными общей капсулой. На средах образует длинные цепочки в виде «**бамбуковой трости**», с пенициллином – цепочки шаровидных протопластов – «**жемчужное ожерелье**».



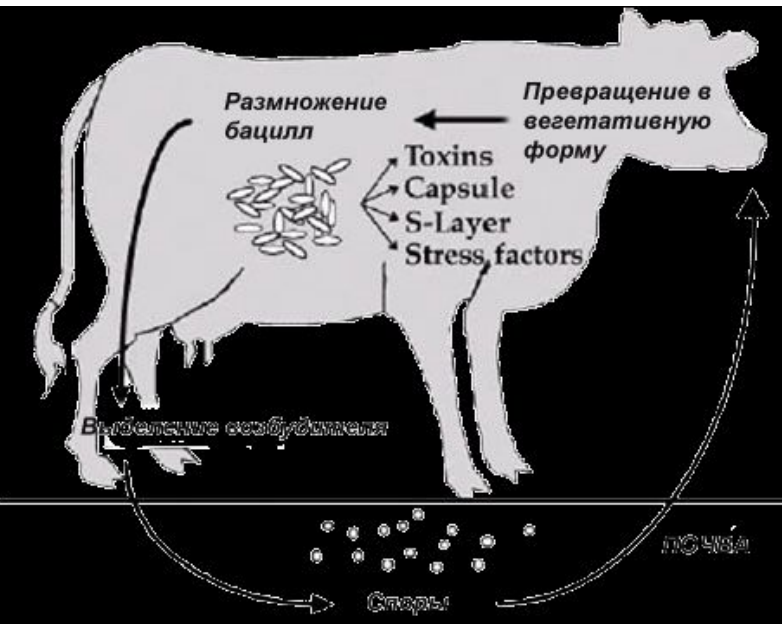
## Культуральные свойства

- Возбудитель растет в аэробных условиях на простых средах (МПА, дрожжевая среда), настое соломы, экстрактах бобовых и злаковых, на картофеле. При посеве уколом в желатин – «перевернутая елочка». Вирулентные R-формы образуют серовато-белые колонии волокнистой структуры («голова медузы», «львиная грива»).



- **Биохимические свойства.** Биохимически активен, ферментирует с образованием кислоты без газа глюкозу, сахарозу, мальтозу, трегалозу, образует сероводород, свертывает и пептонизирует молоко.
- **Антигенная структура.** Три основных Аг – **капсульный** (полипептид, образуется в организме, кодируется плазмидой *pXO2* ), **соматический** (термостабильные полисахариды клеточной стенки, сохраняются в почве, трупах, выявляют в реакции термопреципитации Асколи), **ТОКСИН** – кодируется плазмидой *pXO1* , определяет вирулентность (ген *lef* – отечный и ген *суа* - летальный факторы) и иммунитет (ген *раг* - протективный фактор).

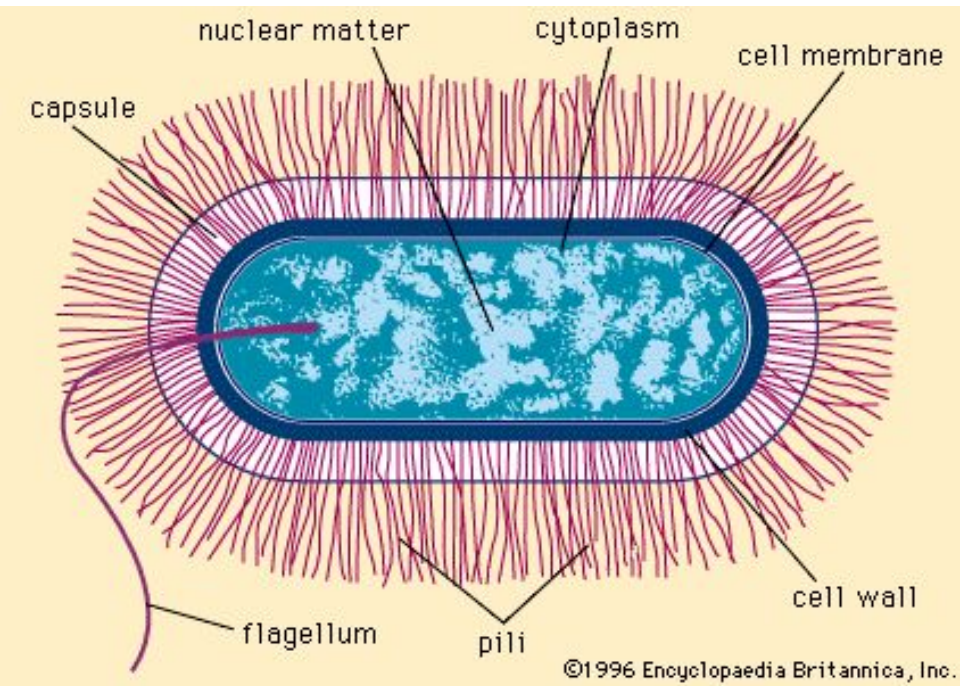
**Факторы патогенности** – капсула и токсин.  
**Формы проявления** (зависят от входных ворот):  
кожная (карбункул), кишечная, легочная, септическая.  
Высокая летальность.  
**Эпидемиология.** Зоонозная инфекция.  
Инфицирование – от травоядных, они заглатывают споры из почвы.



# Лабораторная диагностика

- **Бактериоскопический метод** – обнаружение грам+ палочек, окруженных капсулой (мат-лы от людей, животных), спор (внешняя среда). **МФА позволяет обнаружить и капсульные формы, и споры.**
- **Бактериологический метод** – в лабораториях ООИ по стандартной схеме. В дифференциации от др. бацилл (*B.subtilis*, *B.cereus*) – биопроба, чувствительность к бактериофагам и пенициллину, капсулообразование при повышенном содержании CO<sub>2</sub>, неподвижность.
- **Аллергическая проба** с антраксином, **реакция преципитации Асколи** (ретроспективная диагностика).
- **Выявление ДНК *B. anthracis*** - выявление фрагмента гена капсулообразования **capC** (плазмида **pXO2**) и гена **pagA** токсина (плазмида **pXO1**) с помощью ПЦР. Вирулентные штаммы содержат обе плазмиды, а- и маловирулентные - только ген **pagA**.

# Большинство бацилл – представители нормофлоры человека и животных



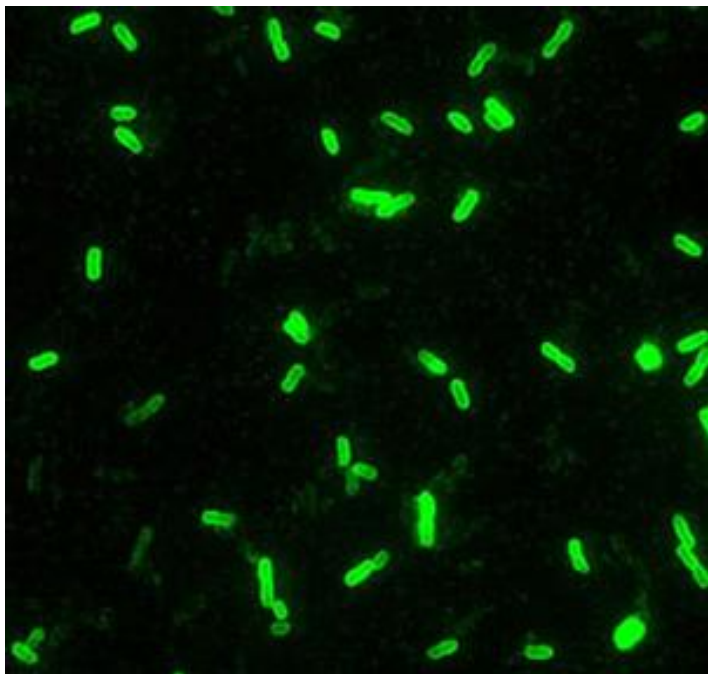


- **Лечение** – противосибиреязвенный иммуноглобулин, антибиотики (пенициллины, тетрациклины и др.).
- **Профилактика.** Применяют живую споровую безкапсульную вакцину.
- Основное значение имеют меры ветеринарно-санитарного надзора, вакцинация животных в неблагополучных районах, надзор за сибиреязвенными скотомогильниками.

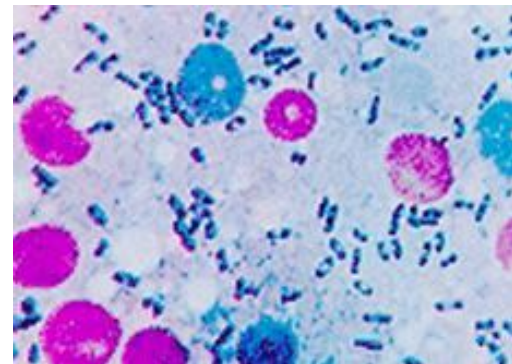


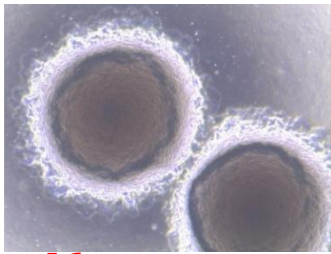
## Род *Yersinia*

- Входят в семейство *Enterobacteriaceae*.
- У человека *Y. pestis* вызывает чуму, *Y. pseudotuberculosis* – псевдотуберкулез и *Y. enterocolitica* – кишечный иерсиниоз, остальные виды – непатогенные или условно-патогенные для человека.



**Морфология.** Грам-, кокко-бациллярная (овоидная) форма, подвижны (перитрихи) при  $t$  ниже  $+30^{\circ}\text{C}$ , окрашиваются биполярно, *Y. pestis* неподвижны, имеют капсулу.





## Возбудитель чумы - *Y. pestis*



- **Культуральные св-ва.** Молодые микроколонии *Y. pestis* с неровными краями (**стадия «битого стекла»**) сливаются, образуя нежные плоские образования с фестончатыми краями (**стадия «кружевных платочков»**), затем переходят в зрелые крупные колонии с бурым зернистым центром и неровными краями (**стадия «ромашки»**). Могут восстанавливать красители (метиленовый синий, индиго) с обесцвечиванием сред. На скошенном агаре через 2 суток при +28°C образуют серовато-белый налет, врастающий в среду, на бульоне – нежную поверхностную пленку и хлопковидный осадок.

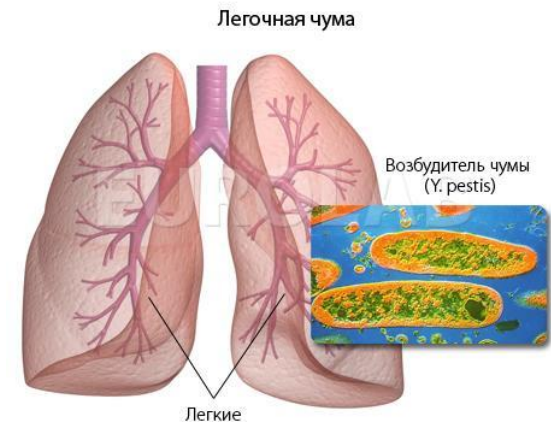


# Антигенные свойства

- Все виды иерсиний имеют О-антиген (эндотоксин). Комплексы О-Аг разделяют на S (гладкие) и R (шероховатые), последние – общие для *Y.pestis* и *Y.pseudotuberculosis*.
- *Y.pestis* имеют капсульный антиген (фракция 1).

# Патогенность

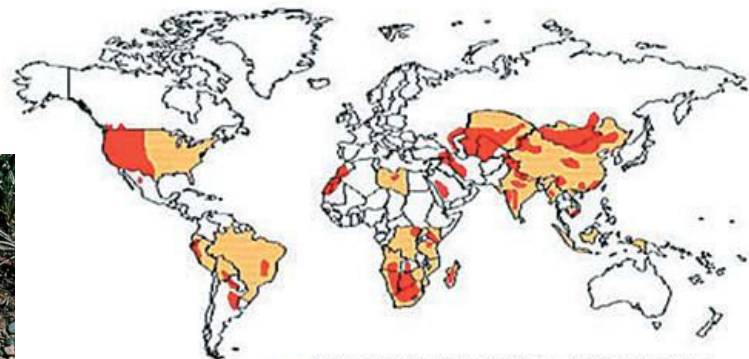
- Возбудитель чумы обладает наибольшей патогенностью среди микробов. Подавляет функции фагоцитов (окислительный взрыв) и беспрепятственно размножаются в них.
- В патогенезе 3 стадии – лимфогенного заноса, бактеремии, генерализованной септицемии (размножение в крови). Клинически – бубонная, легочная (передача с мокротой) и кишечная формы.



- *Y. pestis* эволюционно связана с *Y. pseudotuberculosis*, отличаясь наличием видоспецифических плазмид вирулентности **pPCP1** и **pMT1**, которых нет у других видов рода *Yersinia*.
- Перечисленные плазмиды и остров патогенности **HP1**, кодируют белки, которые и являются причиной патогенности бактерии.

# Эпидемиология и природная очаговость

- Чума – природно-очаговый зооноз, хозяева - сурки, суслики, песчанки, пищухи, в городах – крысы, передача человеку - через блох животных, редко - от верблюдов.
- Природные очаги занимают огромные площади, находятся за пределами и на южных окраинах России (Кавказ, Монголия, Китай, Средняя Азия).



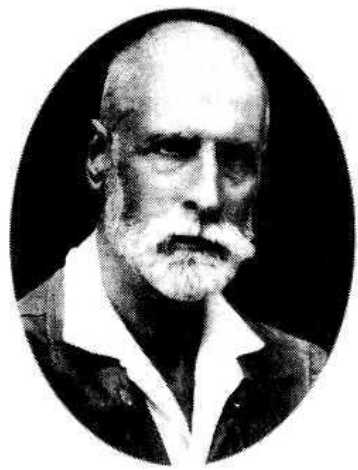
Страны, в которых в 1970—1998 годах были зарегистрированы случаи чумы среди людей.  
Районы, где были обнаружены инфицированные животные.

# Лабораторная диагностика



- Методы экспресс-выявления *Y.pestis* – МФА, РНГА с эритроцитарным диагностикумом, сенсиб. АТ к капсульному Аг, ИФА, РНАТ. **Иммунохроматографический метод.**
  - Бактериол. диагностика (1 гр. патогенности).
  - ПЦР-диагностика.
- Специфическая профилактика.** В очагах чумы. Используют живую вакцину из штамма EV, сухую таблет. вакцину для перорального применения.





Александр  
Иерсен

## Возбудители псевдотуберкулеза и кишечного иерсиниоза

### Культуральные и б/х свойства.

Температурный оптимум  $-28^{\circ}\text{C}$ , могут размножаться при низких температурах (психрофилы). Растут на простых средах (Эндо, Серова, МакКонки) в сочетании с методами накопления в холодовых условиях. Колонии вначале мелкие, затем – сливной рост с образованием выпуклых бугристых колоний,.



## Антигенные свойства

Возбудитель псевдотуберкулеза по О- и Н-антигенам разделен на 13 сероваров (чаще серовар 1), иерсиниоза – на 34 серовара по О-Аг (чаще О3 и О9).

**Патогенность.** Имеют низкомолекулярные протеины (тормозят фагоцитоз), энтеротоксин.

**Клиника** многообразна – региональная лимфоаденопатия, энтероколиты, скарлатиноподобная лихорадка, реактивные артриты, спондилит.

**Кишечный иерсиниоз** характеризуется в первую очередь поражением ЖКТ.

- **Эпидемиология.** Основной резервуар – грызуны, иерсинии способны накапливаться при низких температурах (овощехранилища), вызывать заболевания у сельскохозяйственных животных. Человеку передаются преимущественно с пищевыми продуктами растительного и животного происхождения.



# Лабораторная диагностика

- В связи с психрофильными свойствами и накоплением иерсиний при низких температурах материал забирают в забуференный физиологический раствор и хранят в холодильнике с периодическими посевами на среды Эндо, Серова, Плоскирева.
- Подозрительные колонии пересевают для получения чистых культур, изучают биохимические свойства и агглютинируют с диагностическими сыворотками.
- Для серодиагностики используют РА и РНГА (на псевдотуберкулез – с 1 сероваром, на иерсиниоз – с сероварами O3 и O9).



# MARMOTS

