

# Тема: «Иерсинии чумы».

УД «Микробиология и техника микробиологических исследований»  
32.02.01 Медико-профилактическое дело  
Подготовлено преподавателем Катамадзе Н.С

# План.

- Морфо-тинкториальные свойства возбудителя чумы.
- Культуральные свойства.
- Антигенная структура.
- Устойчивость возбудителя во внешней среде.
- Источник инфекции и пути заражения.
- Патогенез.
- Клинические формы чумы.
- Взятие материала для микробиологического исследования.
- Лабораторная диагностика чумы.
- Специфическая профилактика.

# ЧУМА

- Чума – острое инфекционное заболевание с природной очаговостью, характеризующееся тяжелой интоксикацией, лихорадкой, поражением лимфатической системы с образованием бубонов, склонностью к генерализации инфекции с развитием септицемии, пневмонии, вовлечением других органов и высокой летальностью.

# Таксономическое положение возбудителя чумы

- Семейство *Enterobacteriaceae*
- Род *Yersinia*
- Вид *Yersinia pestis* – *Y.pestis*

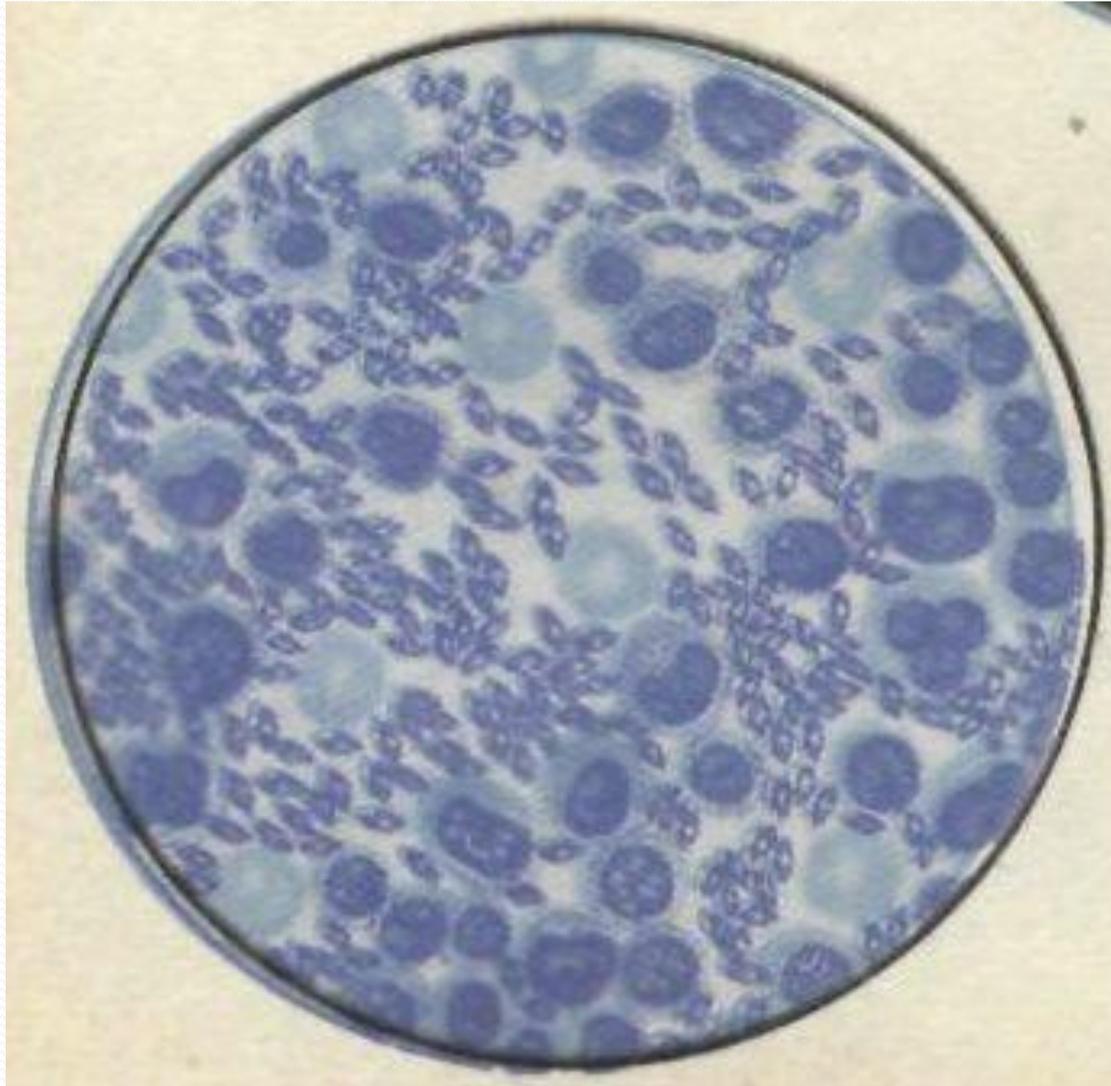
# Морфологические свойства *Y.pestis*

- Мелкие грамотрицательные палочки, длиной - 1- 3 мкм, шириной 0,3 -0,7 мкм
- Обладает выраженным полиморфизмом (нитевидные, колбовидные, шарообразные формы)
- Биполярно окрашиваются (по Леффлеру или Романовскому-Гимзе)
- Спор и жгутиков не имеют
- В организме образуют капсулу

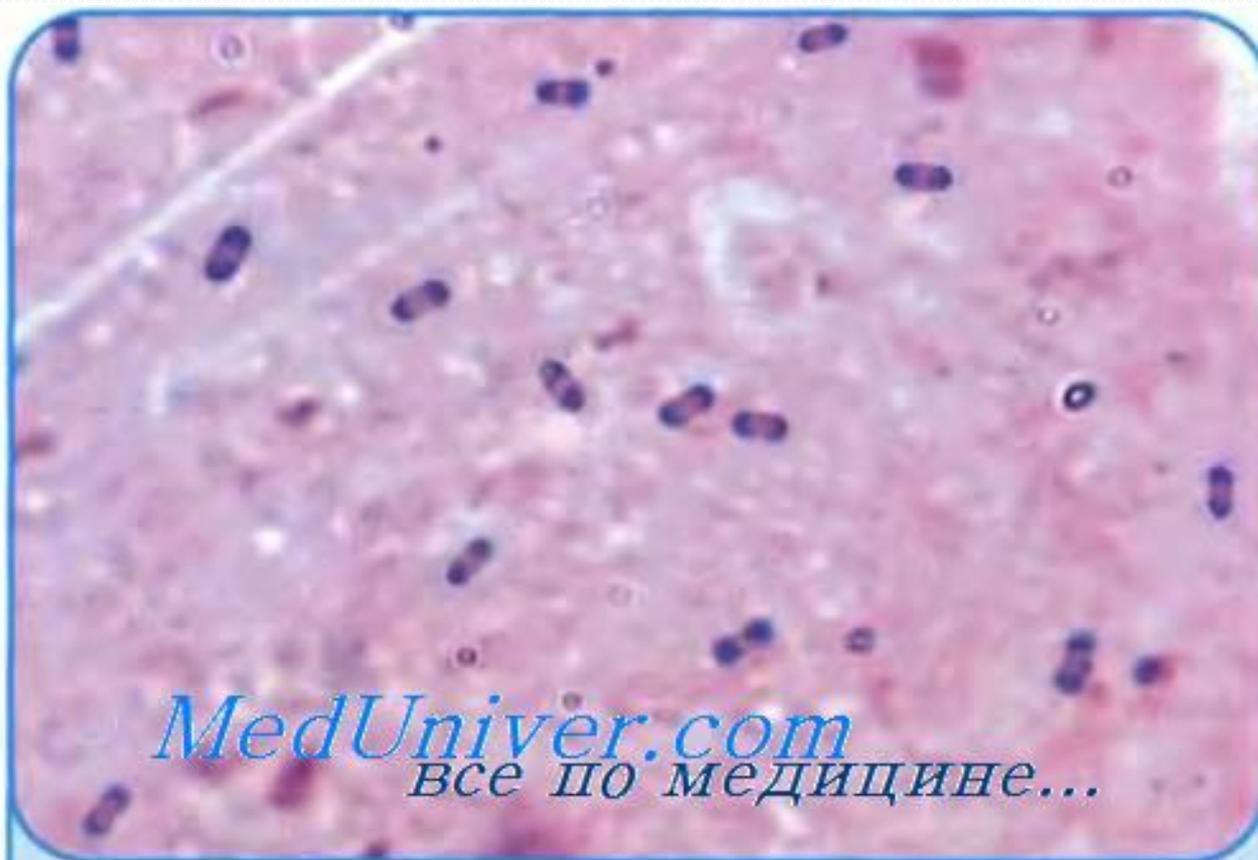
# Y. Pestis в мазке крови



# **Y.pestis окраска по Леффлеру**



# Y.pestis окраска метиленовым синим



*MedUniver.com*  
*Все по медицине...*

**Рис. 3.53.** Y. pestis. Мазок из пунктата лимфатического узла. Окраска метиленовым синим

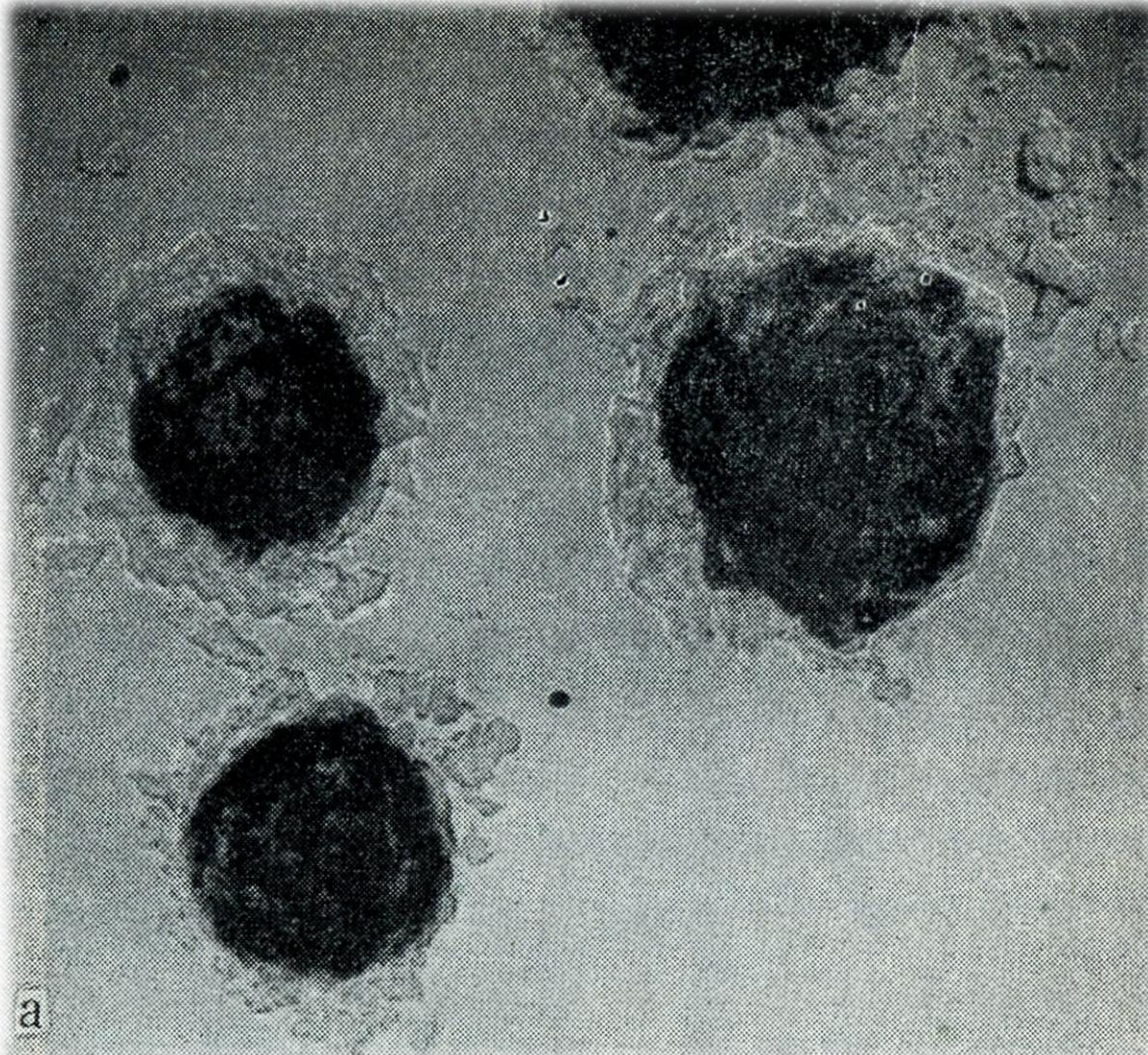
# Культуральные свойства

- Не требователен к питательным средам
- Температурный оптимум 28°C
- Факультативный анаэроб
- На агаровых средах – плоские с неровными краями колонии, напоминающие «кружевной платочек»
- В МПБ – растут в виде нежной пленки на поверхности, от которой в бульон спускаются тяжи – «чумные сталактиты»
- Оптимум pH – 7,0 – 7,2

# Y.pestis

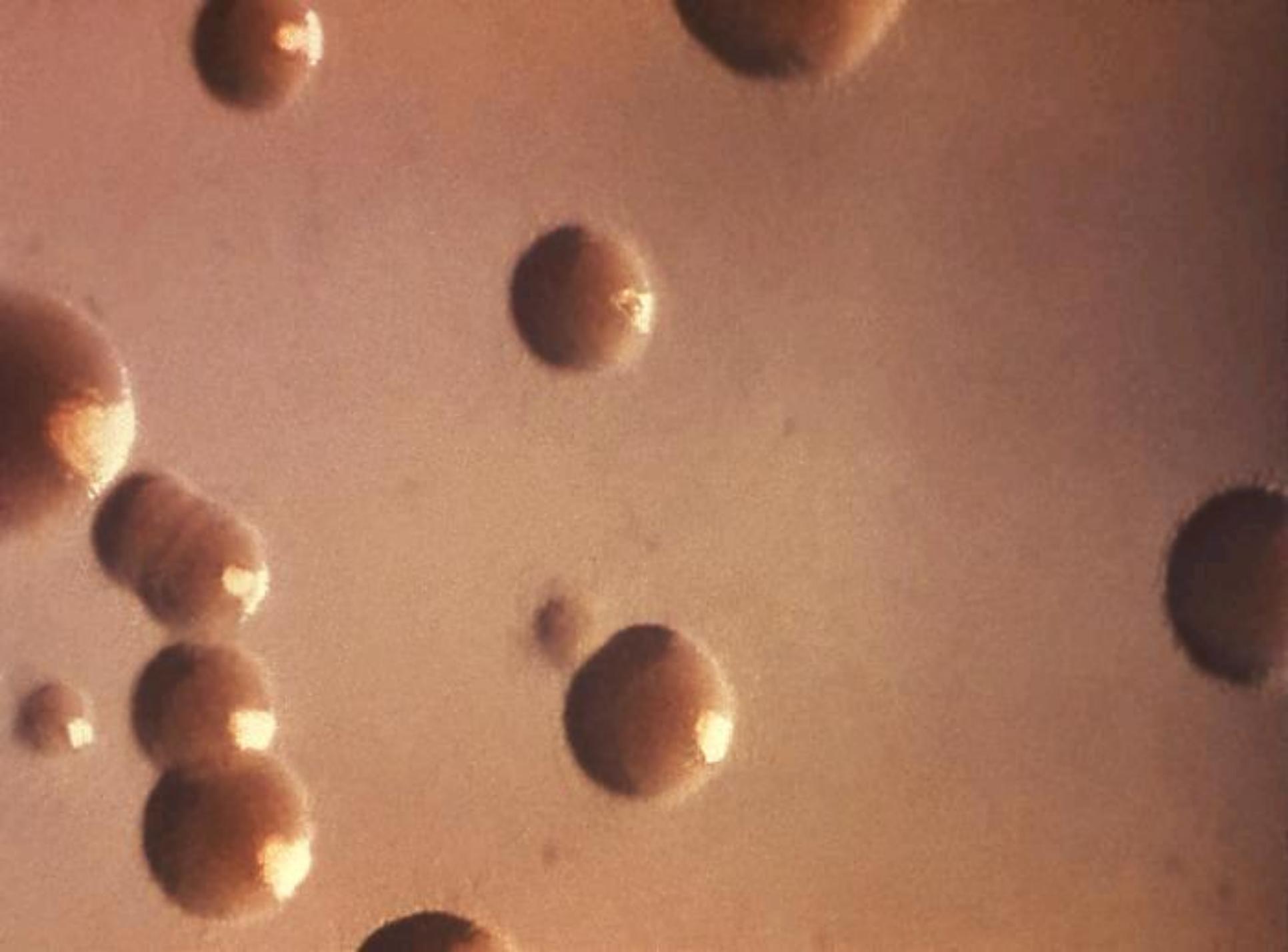


# Y.pestis



# *Yersinia pestis* on Sheep Blood Agar, 72hrs





# Антигенная структура

- Антигенная структура сложна, известно 30 антигенов;
- Антиген FI - компонент поверхностной структуры бактериальных клеток белковой природы
- V - антиген - белок
- W - липопротеидный комплекс
- O - антиген
- рН6 - антиген и др.

# Факторы патогенности чумного микроба

- Капсула.
- Пили для адгезии.
- Ферменты патогенности ( гиалуронидаза, плазмокоагулаза, фибринолизин).
- Поверхностные антигены вирулентности – V и W.
- «Мышиный» (летальный) токсин.
- Эндотоксин (ЛПС).

## **Капсула**

- **Образуется при температуре 37 °C и в организме.**

## **Пили адгезии**

- **Обладают цитотоксическим действием и тормозят переваривающую активность макрофагов.**

# **Поверхностные антигены вирулентности – V и W.**

**Препятствуют фагоцитозу и  
способствуют внутриклеточному  
размножению бактерий.**

# **Мышиный (летальный) токсин**

**Белок, связанный с  
бактериальной клеткой.**

**Обладает кардиотоксическим и  
капилляротоксическим  
действием (кровоизлияния на  
коже и во внутренних органах).**

## **Эндотоксин (липополисахарид)**

- **В сочетании с «мышинным токсином» вызывает в организме быстрое наступление расстройства гемодинамики с развитием бактериального шока.**

# Устойчивость к факторам внешней среды

- Чувствителен к действию высокой температуры, высушиванию (при  $t = 50^{\circ}\text{C}$  гибнет через 30-40 мин., при  $70^{\circ}\text{C}$  – в течение 10 мин., при  $100^{\circ}\text{C}$  – за 1 мин.)
- Прямой солнечный свет убивает микроб за 2-3 часа
- Низкие температуры переносит хорошо
- Дезинфицирующие растворы убивают микроб за 1-5 минут.

# Источник инфекции

- Грызуны (крысы, суслики, сурки, песчанки тарбаганы и др.).
- Больной человек.

# Очаги инфекции

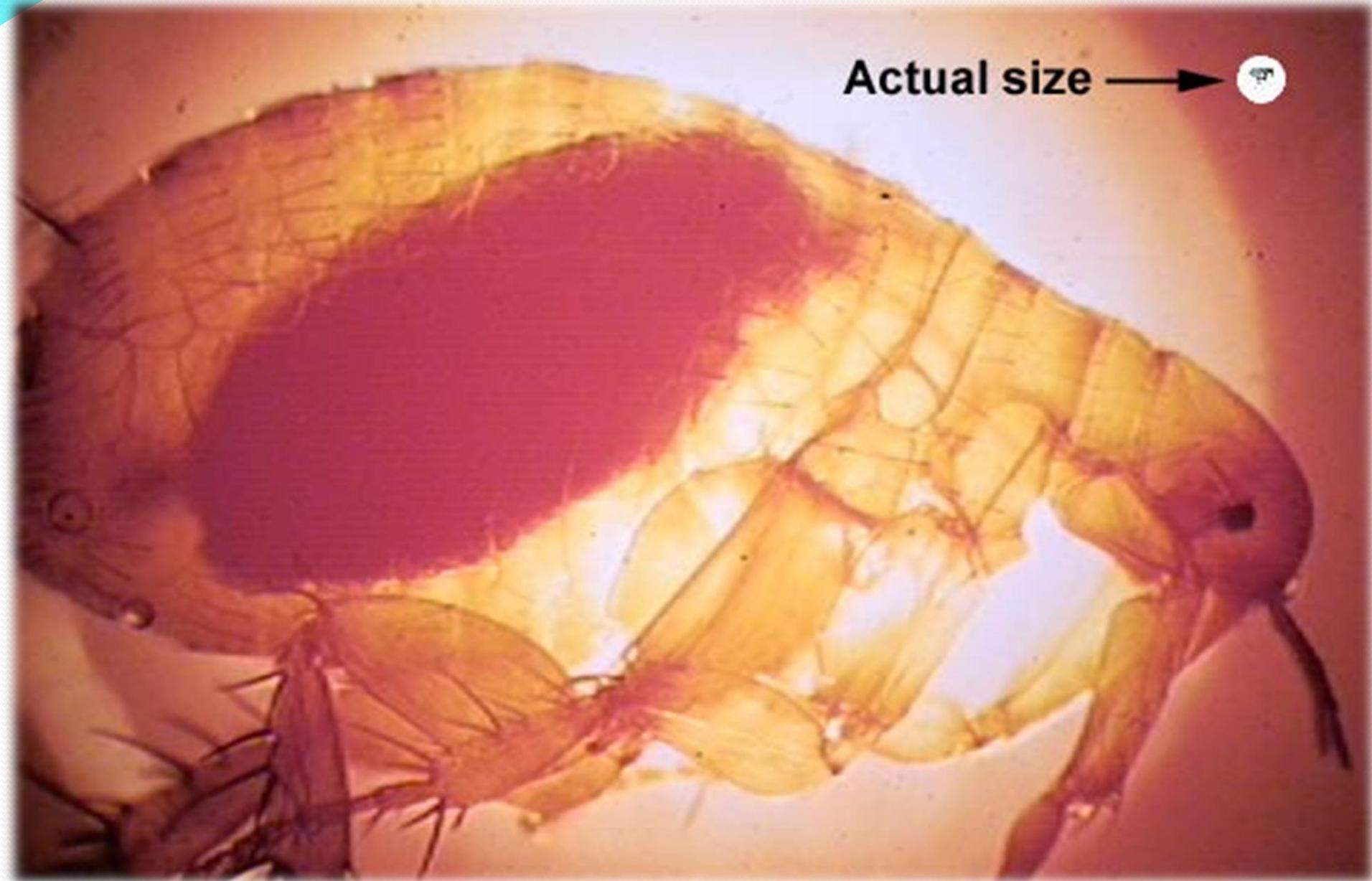
**Природные**  
(«дикая чума»)

**Синантропные**  
(«городская»,  
«портовая»,  
«крысиная»,  
«корабельная»)

# Эпидемиология чумы



Actual size → 





# Пути заражения

- **Трансмиссивный** – через укусы инфицированных блох.
- **Контактный** – при снятии шкурки инфицированных промысловых грызунов и разделке мяса зараженных верблюдов.
- **Алиментарный** – при употреблении в пищу продуктов, обсемененных бактериями.
- **Аэрогенный** – от больных легочной формой чумы.

# Патогенез

Механизм развития чумы включает три стадии.

1. **Лимфогенный перенос возбудителя чумы** от места проникновения до лимфатических барьеров.
2. **Распространение возбудителя чумы** из лимфатических узлов в кровотоки (бактериемия).
3. **Распространение чумы** до забарьерных клеточных систем (генерализованная септицемия). Проникшие бактерии чумы активно поглощаются фагоцитами, однако фагоцитарные реакции носят незавершенный характер и способствуют дальнейшему распространению возбудителя. Одновременно чумная палочка распространяется лимфогенно, вызывая множественный лимфаденит. Затем возбудитель чумы проникает в кровотоки и диссеминирует в различные органы и ткани.

# Клинические формы чумы

- Локальные: кожная, бубонная, кожно-бубонная.
- Внутреннедиссеминированные (генерализованные): первично-септическая, вторично-септическая.
- Внешнедиссеминированные: первично – легочная, вторично – легочная, кишечная.

# Иммунитет

- Врожденного нет;
- после перенесенного заболевания остается прочный иммунитет на годы;
- редко могут быть повторные заболевания.

# Лабораторная диагностика чумы

Материал для исследования

Содержимое бубона;

Отделяемое язвы или пунктат из карбункула;

Материал из зева, взятый тампоном;

Мокрота;

Секционный материал;

Живые грызуны;

Трупы грызунов;

Блохи грызунов;

Вода;

Пищевые продукты;

Кровь.

# Работа проводится: В противочумном костюме



# В специализированных лабораториях





1 этап

Бактериоскопическое  
исследование

Бактериологическое  
исследование

Серологическое  
исследование

Биопроба

Мазок, окраска  
по Граму и  
метиленовым  
синим

Иммунофлюо  
ресцентное  
исследование

Посев на агар  
Мартена,  
Хоттингера  
Инкубация при  
28С

РПГА  
РТПГА

Заражение  
морской  
СВИНКИ

Ответ

2 этап

Бактериологическое  
исследование

Биопроба

Характер  
колоний.  
Мазок, окраска  
по Граму

Реакция  
агглютинации с  
противочумной  
сывороткой

Вскрытие  
животного

Мазки-  
отпечатки из  
органов

Ответ

3 этап

ответ

Посевы на те же  
среды (чистая  
культура)

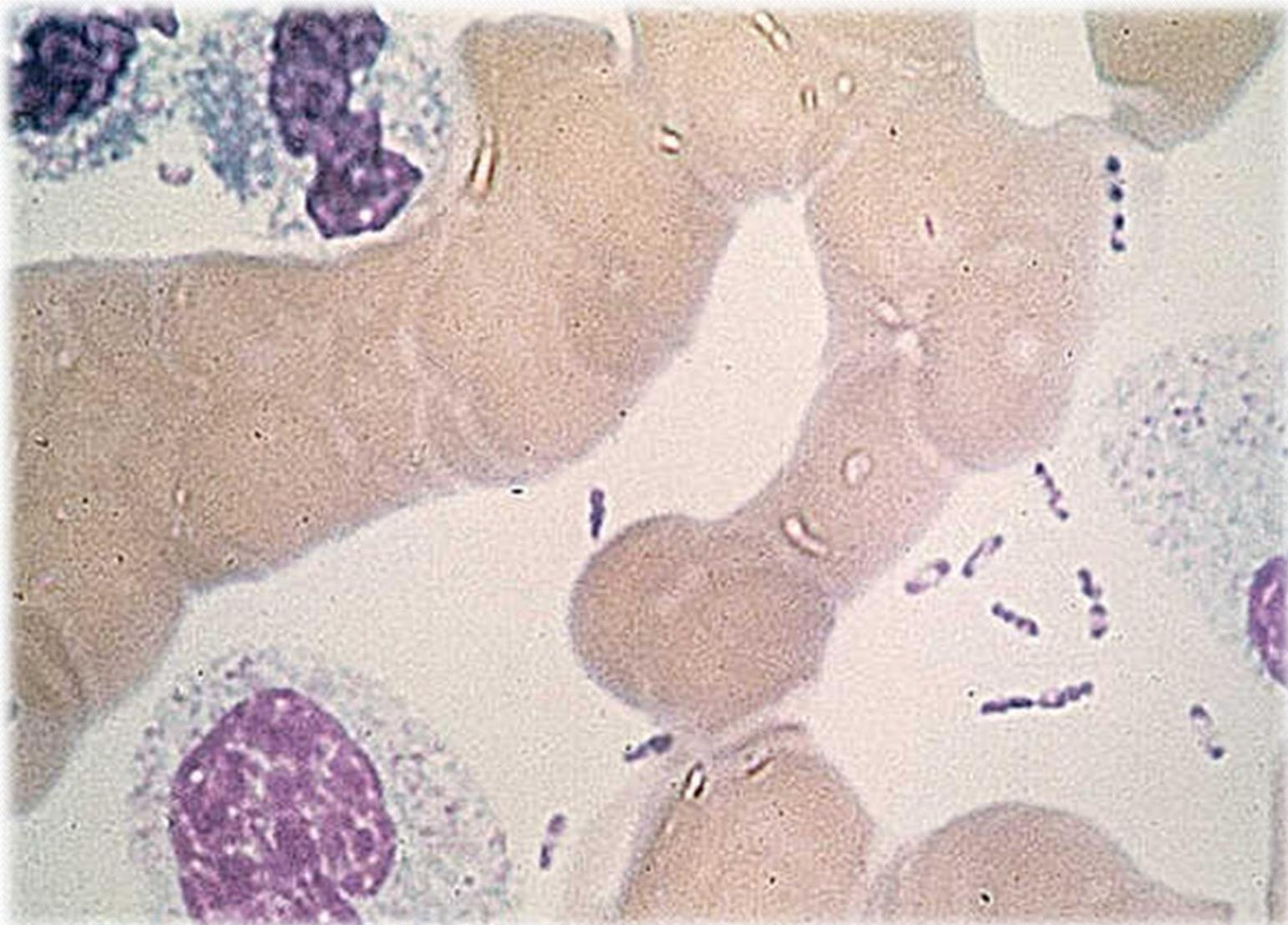
Посев на  
«пестрый  
ряд»

Определение  
чувствительности к  
фагу

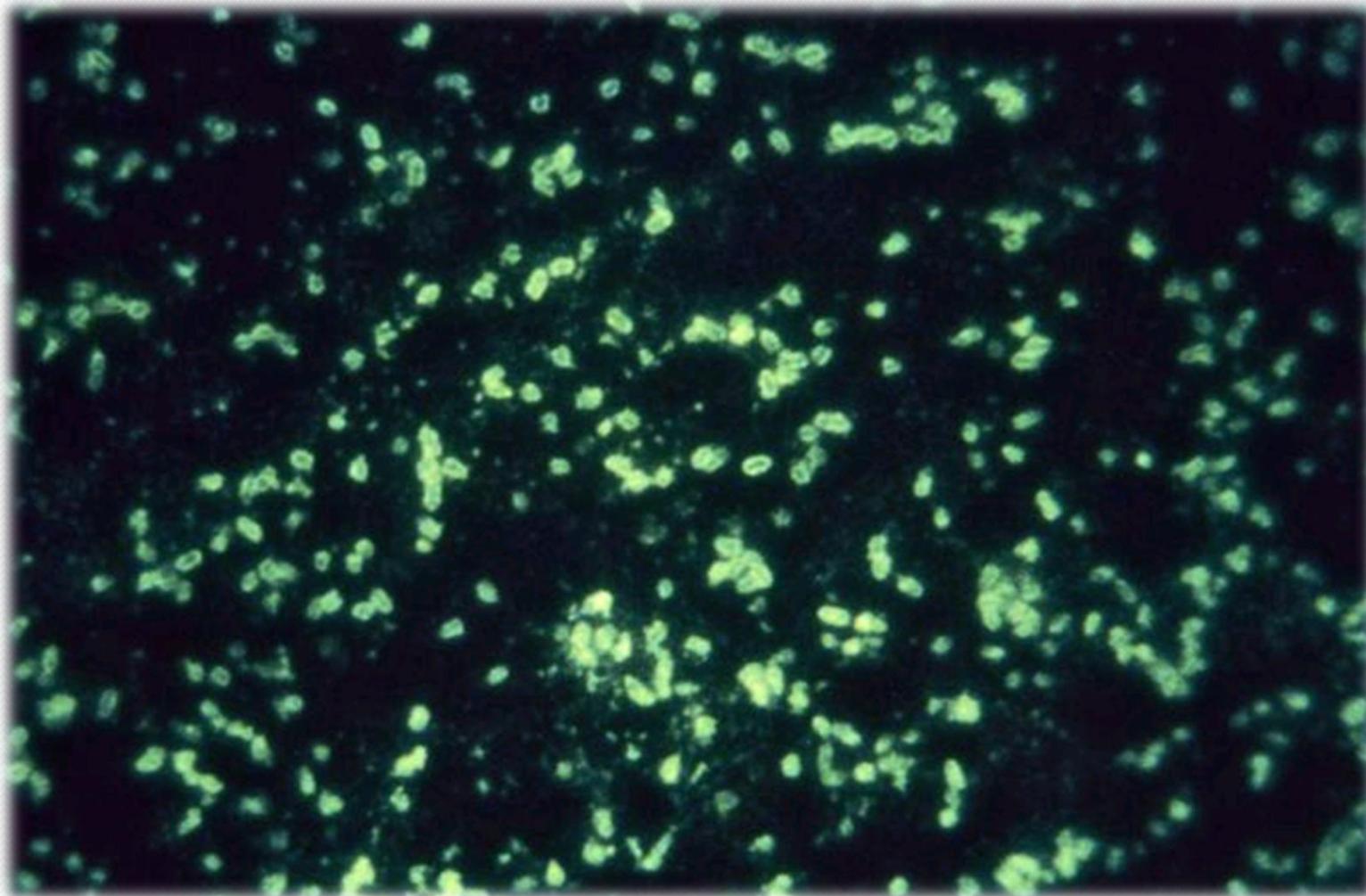
биопроба

Заключение

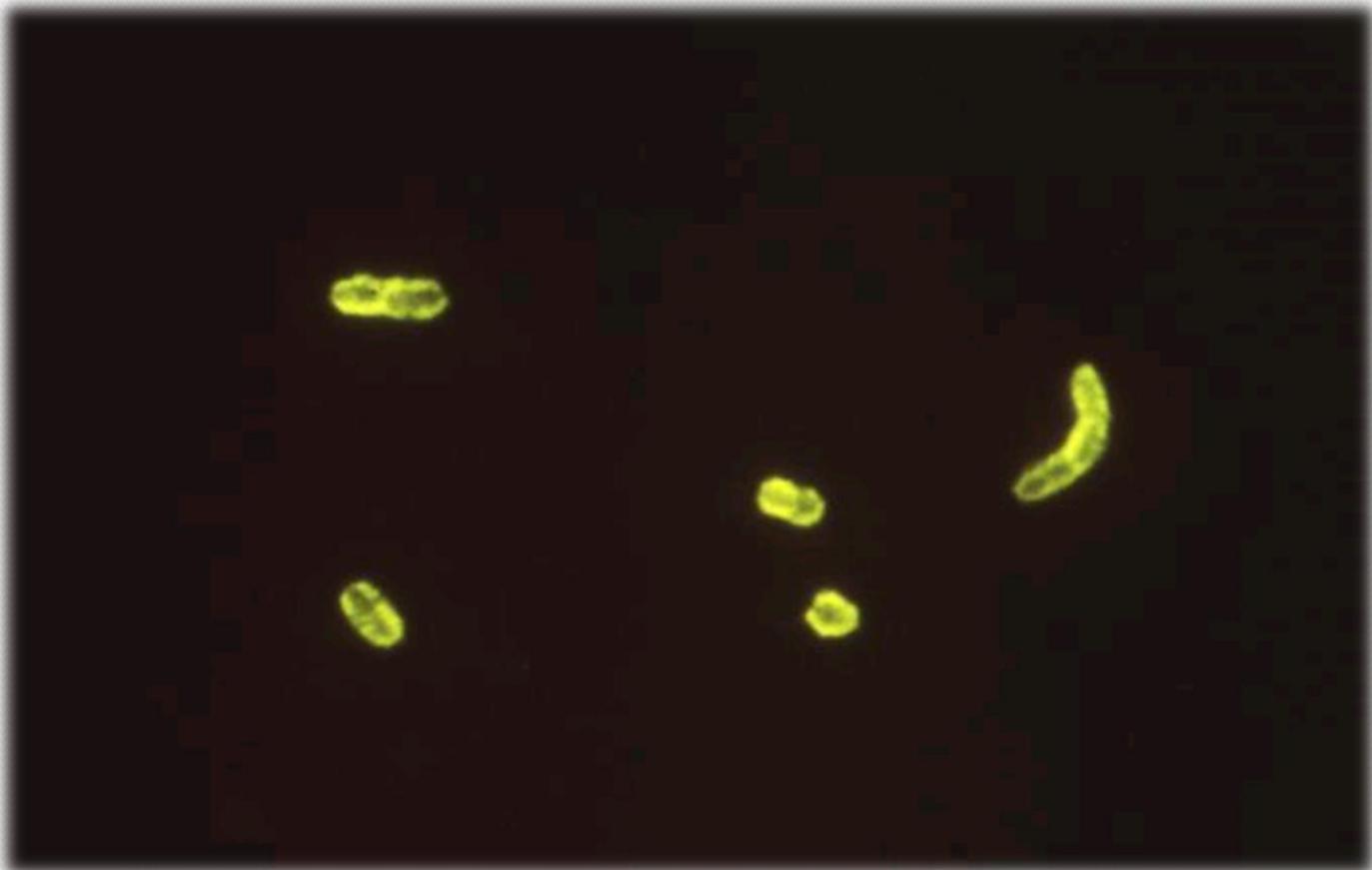
# Бактериоскопическое исследование



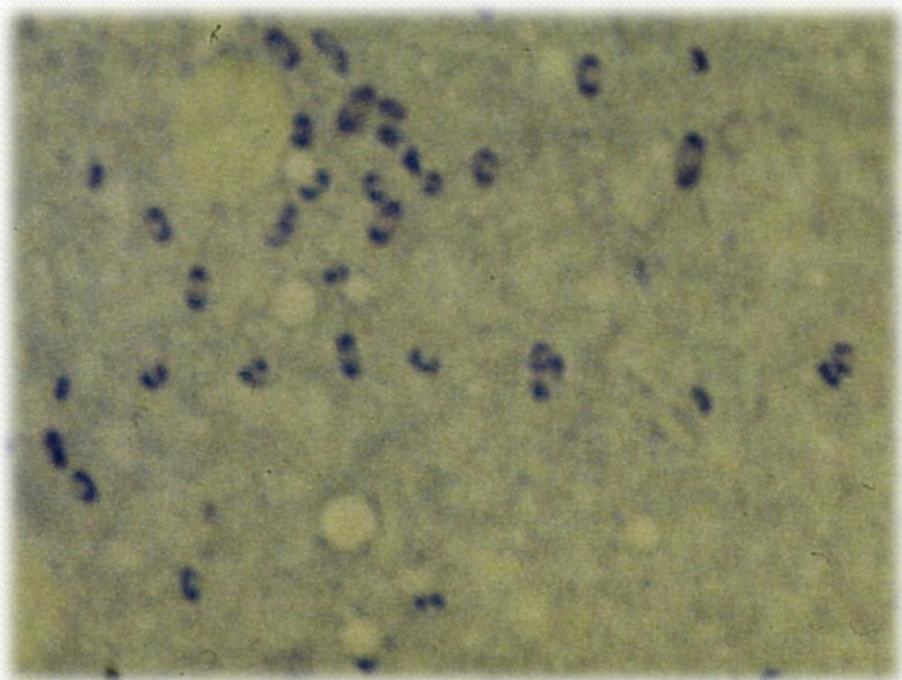
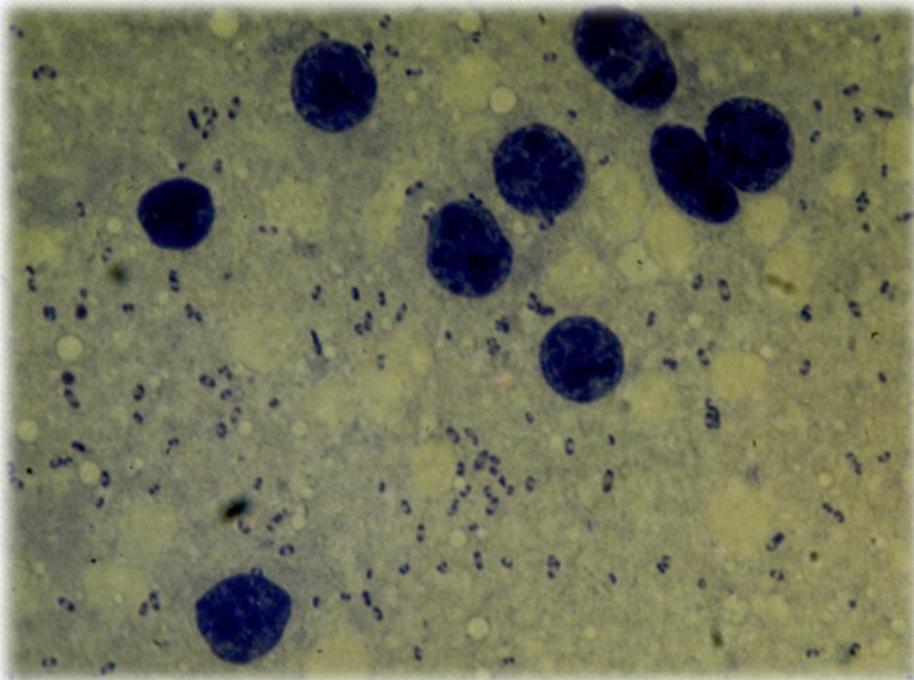
# Иммунофлюоресцентное исследование

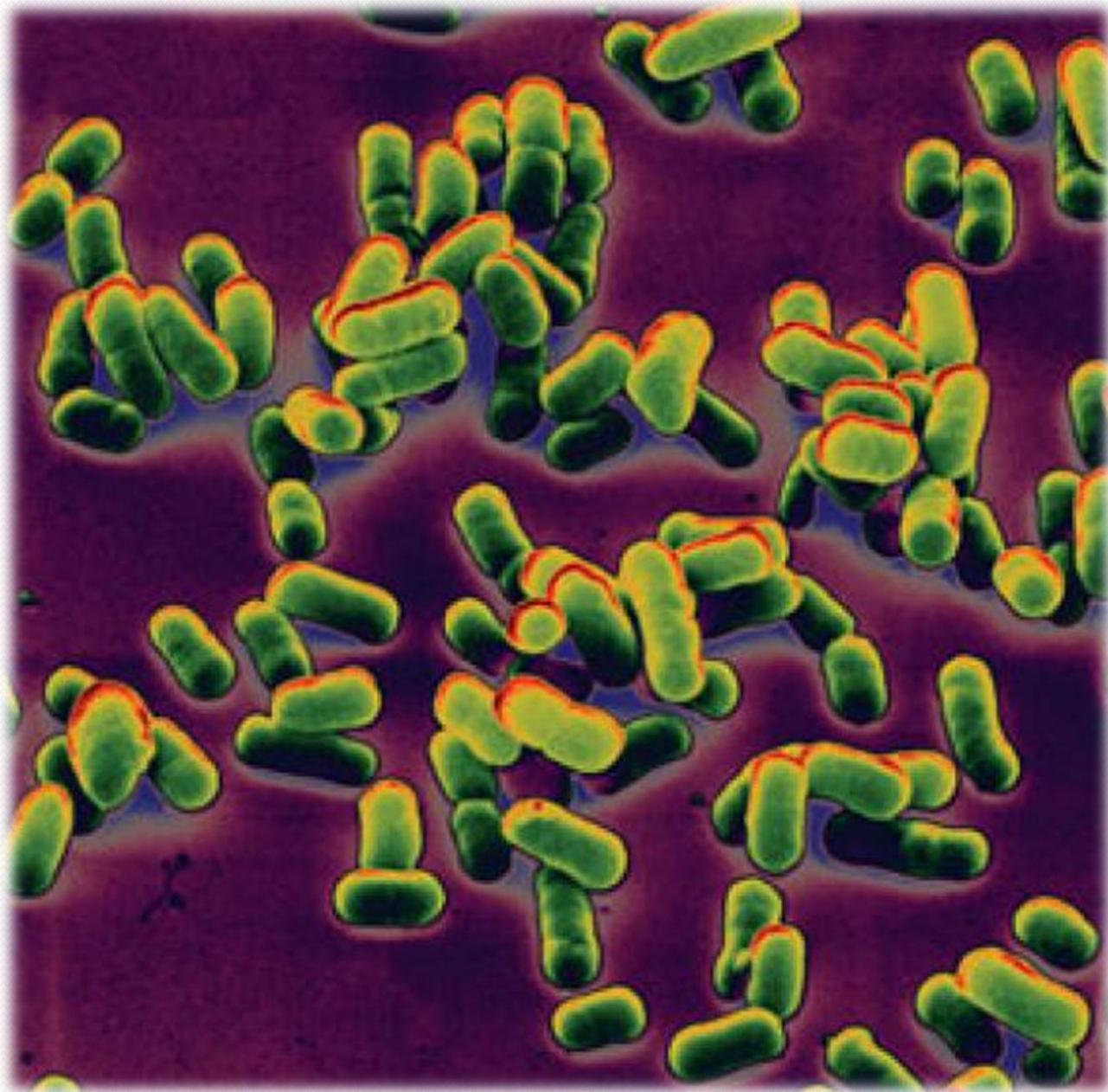


This photomicrograph depicts *Yersinia pestis* bacteria using a fluorescent antibody stain



# Y. pestis





# Бактериологический метод

- Посевы исследуемого материала на агар Хоттингера, либо Мартена
- Инкубацию посевов проводят при 28 С
- в положительных случаях через 12 часов появляются колонии в виде характерных «кружевных платочков»

# Идентификация культуры

- **Идентификацию проводят на основе следующих данных:**
- **Внешний вид колонии на агаре;**
- **Характерный рост на бульоне;**
- **Типичная морфология микробов в мазках и отрицательная окраска по Граму;**
- **Типичная патологоанатомическая картина у лабораторных животных при заражении их чистой культурой;**
- **Агглютинация со специфической к;**
- **Отношение к специфическому бактериофагу.**

# Посев на питательную среду



# Работа в ламинаре



# Биопроба

- Заражение морской свинки либо белой мышью.
- **Кровь, пунктат из не вскрывшегося бубона, содержимое везикулы** - заражение проводят подкожно, внутрикожно, внутрибрюшинно.
- **Мокрота, слизь из зева, трупный материал или взятый извне** - их втирают в скарифицированную кожу морских свинок («австрийский метод»).
- **Животные погибают на 3-9 день, проводят вскрытие и мазки-отпечатки из органов.**

# Серологические реакции в диагностике чумы

- Применяют для выявления антигенов *Y.pestis* в исследуемом материале используют реакции - ИФА, РИФ, РНГА (по Рыцаю).
- Антитела в сыворотке крови выявляют в РНГА и ИФА для установления ретроспективного диагноза, а также при обследовании грызунов и природных очагах чумы.

# Молекулярно-генетический метод - ПЦР

- Результат ПЦР получают через 5-6 часов.
- При положительном результате – наличии специфической ДНК чумного микроба – подтверждает предварительный диагноз чумы.
- Окончательное подтверждение чумной этиологии болезни делается только при выделении чистой культуры *Y.pestis* и ее идентификации.

# Профилактика

## Экстренная

- Показана для лиц. Контактировавших с больными чумой и для тех, кто подвергался непосредственной опасности заражения
- Профилактический курс 5 – 7 дней.

Специфическая профилактика чумы проводится по эпидемическим показаниям живой чумной вакциной из штамма EV.

***Спасибо за  
внимание!***