

**ВОЗБУДИТЕЛИ  
ЗООНОЗНЫХ ИНФЕКЦИЙ**

# План

- Возбудители бактериальных зоонозных инфекций
- Общая характеристика зоонозных инфекций
- Возбудитель чумы
- Возбудитель туляремии
- Возбудители бруцеллеза
- Возбудитель сибирской язвы

# Возбудители бактериальных зоонозных инфекций

Возбудители	Заболевания
<i>Yersinia pestis</i>	Чума
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	Псевдотуберкулез
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Кишечный иерсиниоз
<i>Brucella melitensis</i> , <i>B.abortus</i> , <i>B.suis</i>	Бруцеллез
<i>Francisella tularensis</i>	Туляремия
<i>Bacillus anthracis</i>	Сибирская язва
<i>Burkholderia mallei</i>	Сап
<i>Pasteurella multocida</i>	Пастереллез
<i>Leptospira interrogans</i>	Лептоспироз
<i>Listeria monocytogenes</i>	Листерия
<i>Chlamydophila psittaci</i>	Пневмония
<i>Coxiella burnetii</i>	Пневмония
<i>Spirillum minus</i>	Содоку
<i>Streptobacillus moniliformis</i>	Лихорадка от укуса крысы
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	Эризипеллоид
<i>Bartonella henselae</i>	Болезнь кошачьей царапины

# **Общие черты зоонозных инфекций:**

- источником инфекции являются животные;**
- большинство зоонозов являются природно-очаговыми заболеваниями;**
- отсутствие органного тропизма у возбудителей (способны поражать практически любой орган и любую ткань);**
- эпидемиология зоонозов характеризуется множеством механизмов, путей и факторов передачи;**
- возбудители зоонозов являются полипатогенными микробами (способны поражать большое количество различных видов животных);**
- инфекциям присущ профессиональный характер;**
- тяжелое течение заболевания с высокой летальностью.**

# Классификация зоонозов

- передаваемые от домашних и синантропных животных (сибирская язва, бруцеллез, лептоспироз, сальмонеллез, мелиоидоз, орнитоз, ящур, и др.);
- передаваемые от диких животных – природноочаговые зоонозы (чума, туляремия, листериоз, клещевые спирохетозы, риккетсиозы, геморрагические лихорадки, вирусные энцефалиты и др.).

# **Сибирская язва**

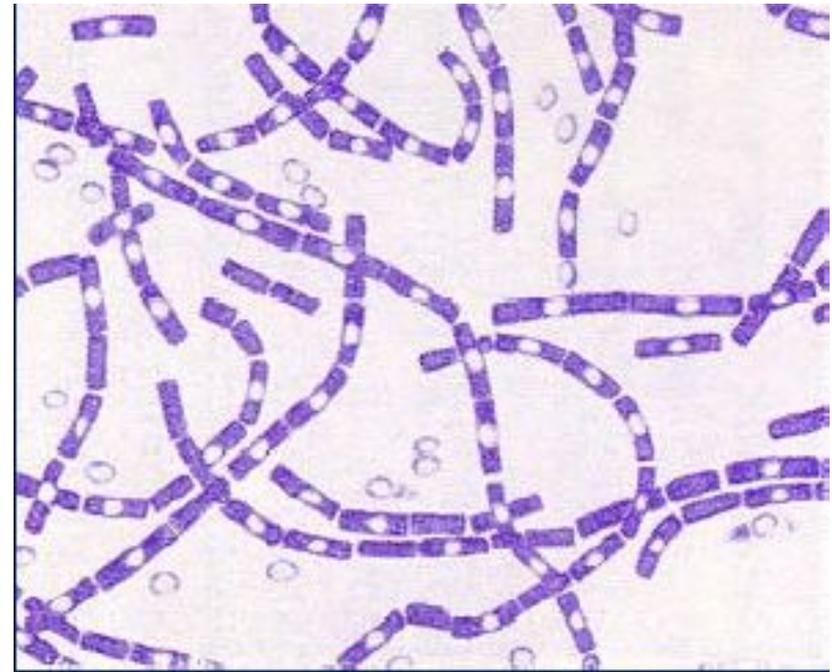
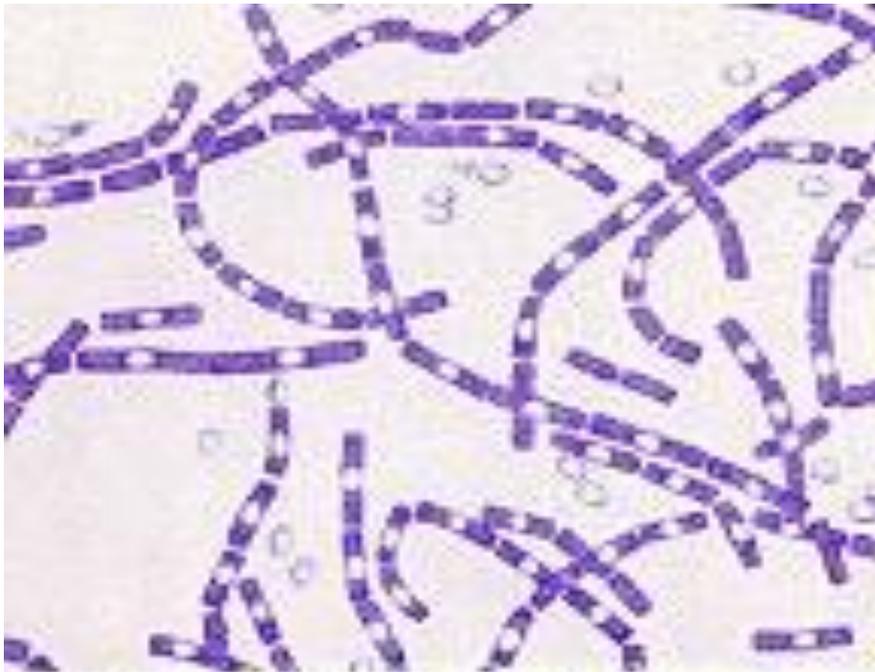
**Возбудитель сибирской язвы:**

**Семейство: Bacillaceae**

**Род: Bacillus**

**Вид: Bacillus anthracis**

# МОРФОЛОГИЯ BACILLUS ANTHRACIS

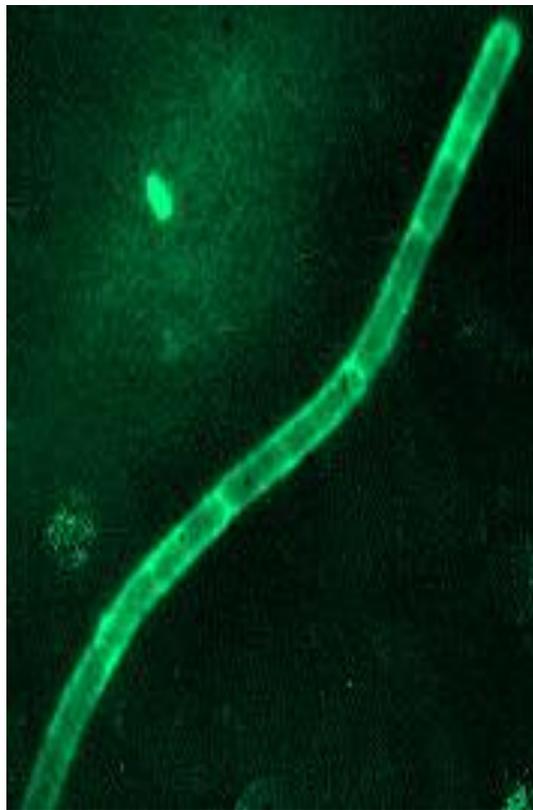


# МОРФОЛОГИЯ *BACILLUS ANTHRACIS*

Окр. по Ауеске



РИФ  
органах)



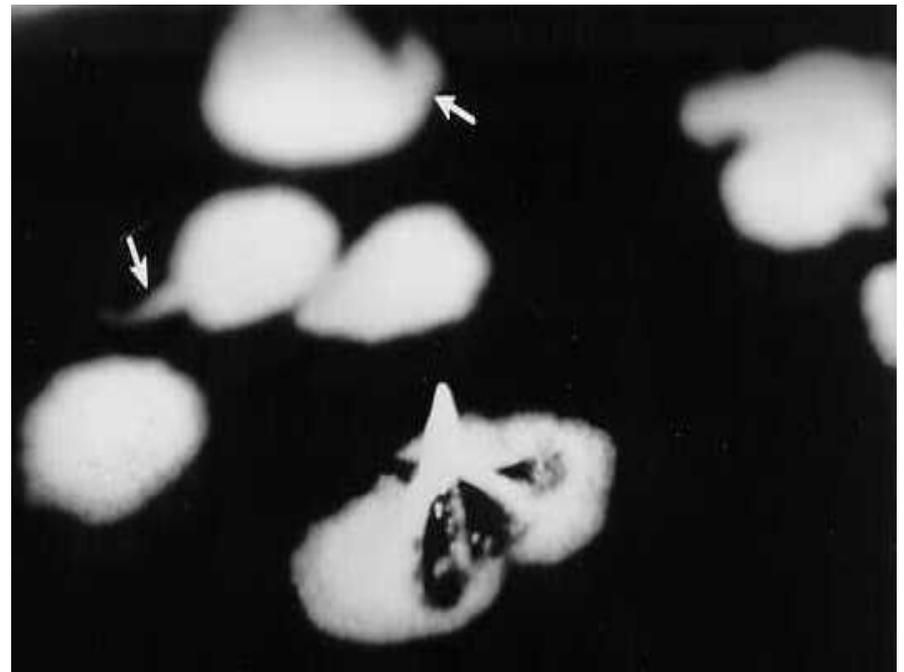
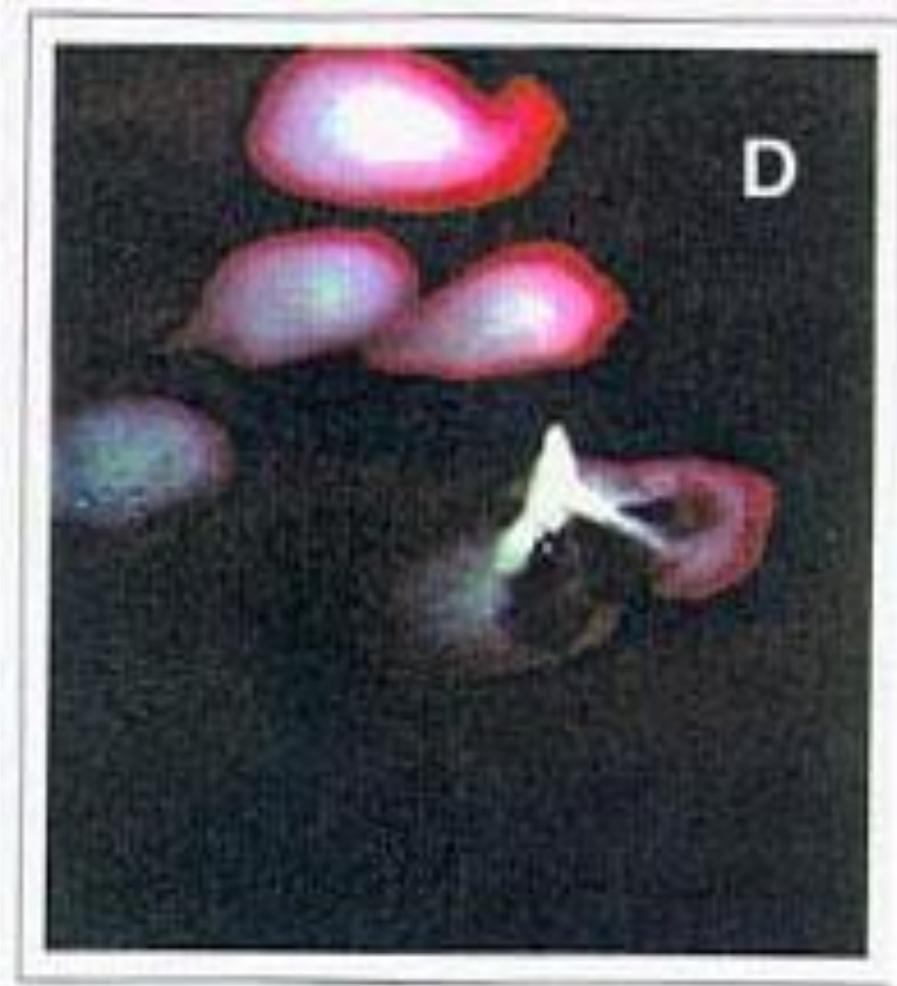
Капсула (в



# Культуральные свойства **BACILLUS ANTHRACIS**



# Слизистые колонии (M) BACILLUS ANTHRACIS



# Биохимические свойства **BACILLUS ANTHRACIS**

Ферментирует с образованием  
кислоты без газа глюкозу,  
сахарозу, мальтозу, трегалозу,  
образует сероводород,  
свертывает и пептонизирует  
**МОЛОКО**

# Антигенная структура

- капсульный антиген;
- токсин (кодируются плазмидами, при их отсутствии штаммы авирулентны);
- соматические антигены.

# ФАКТОРЫ ВИРУЛЕНТНОСТИ BACILLUS ANTHRACIS

Фактор вирулентности	Биологический эффект
Белковый экзотоксин (синтез контролируется плазмидой)	Экзотоксин содержит 3 фактора: летальный фактор, протективный антиген, эдематозный фактор, вызывающий отек. Сочетание этих факторов вызывает больший токсический эффект, чем каждый из них в отдельности.
Капсула	Антифагоцитарная активность

# Эпидемиологическая характеристика

Сибирская язва - зоонозная инфекция.

Основной источник для человека - травоядные животные. Их заражение происходит преимущественно алиментарным путем, споры длительно сохраняются в почве и заглатываются животными преимущественно с кормами, травой). Особую опасность представляют сибирезвенные скотомогильники (в них споры длительно сохраняются, при их разрывании, размывании и других процессах попадают на поверхность почвы и растения). Человек заражается при контакте с инфицированным материалом (уход за больными животными, разделка и употребление в пищу инфицированных мясных продуктов, контакт со шкурами сибирезвенных животных и др.).

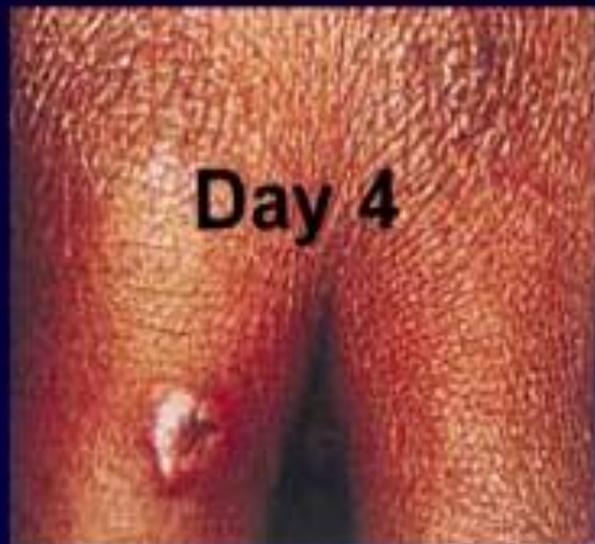
# Основные клинические формы сибирской язвы

- кожная (карбункул);
- кишечная;
- легочная;
- септическая.

# Кожная форма сибирской язвы



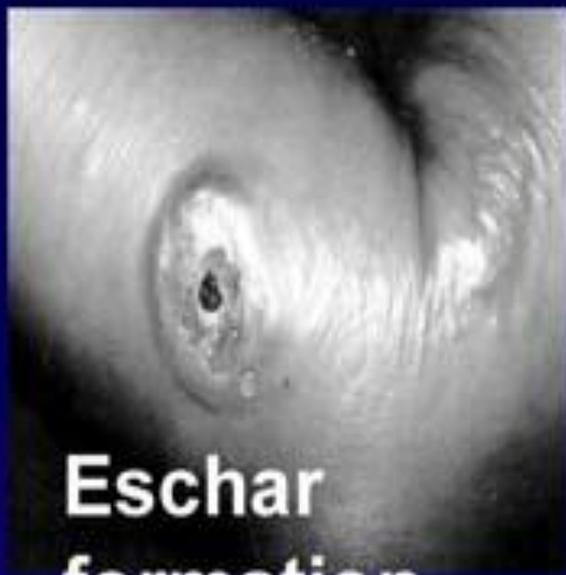
Vesicle  
development  
Day 2



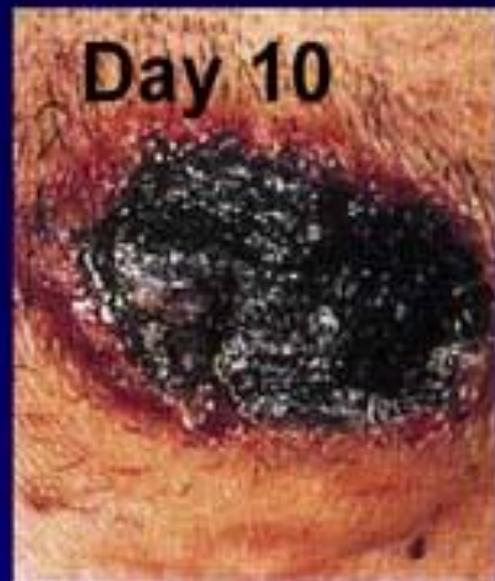
Day 4



Day 6



Eschar  
formation



Day 10



A

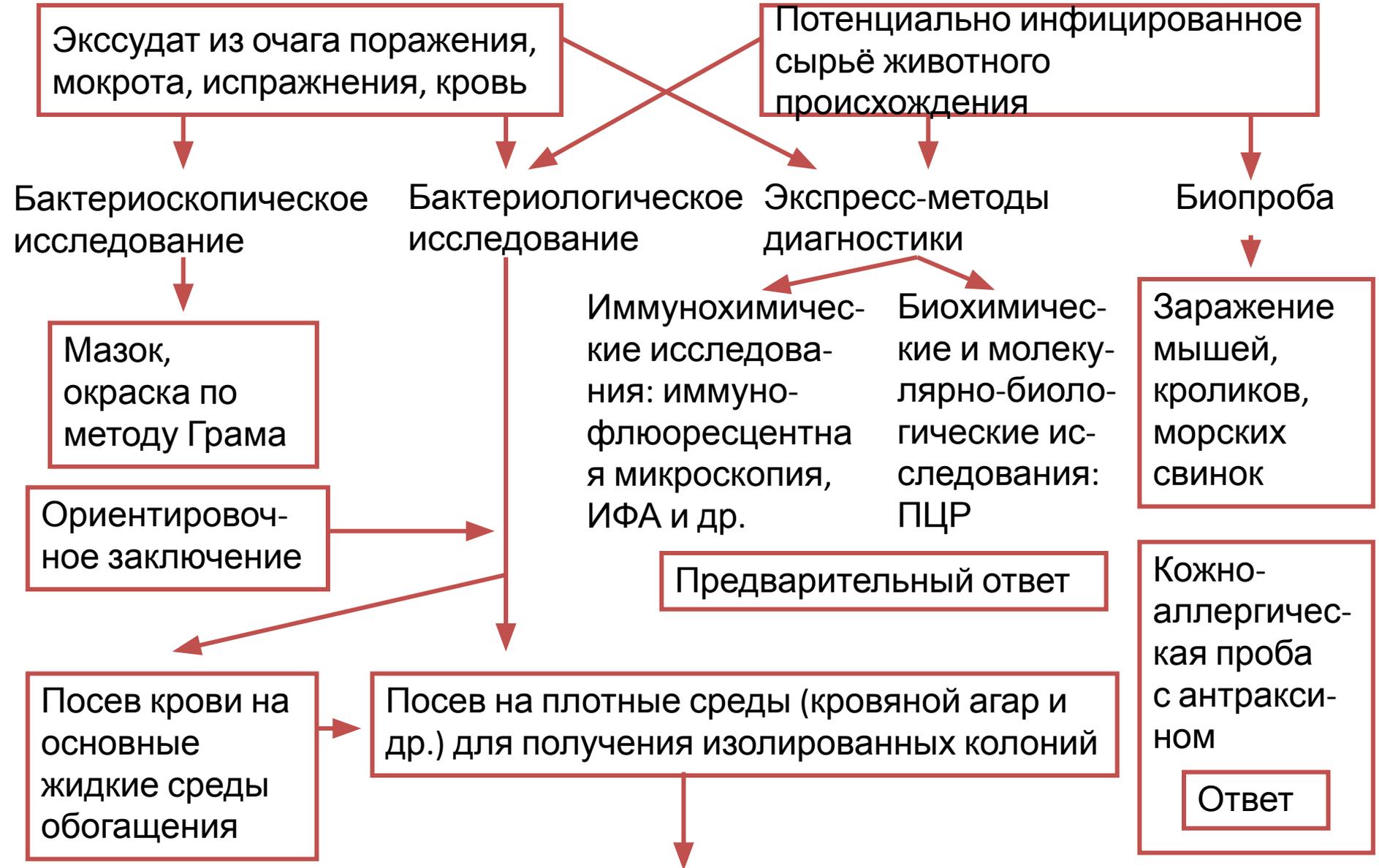


B



# Микробиологическое исследование при сибирской язве

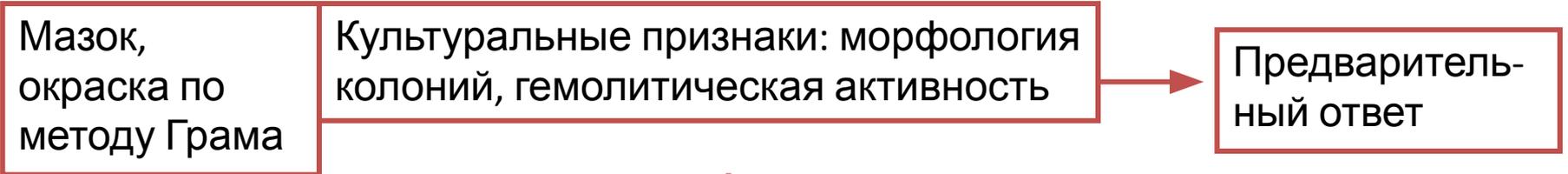
## I этап



# Микробиологическое исследование при сибирской язве

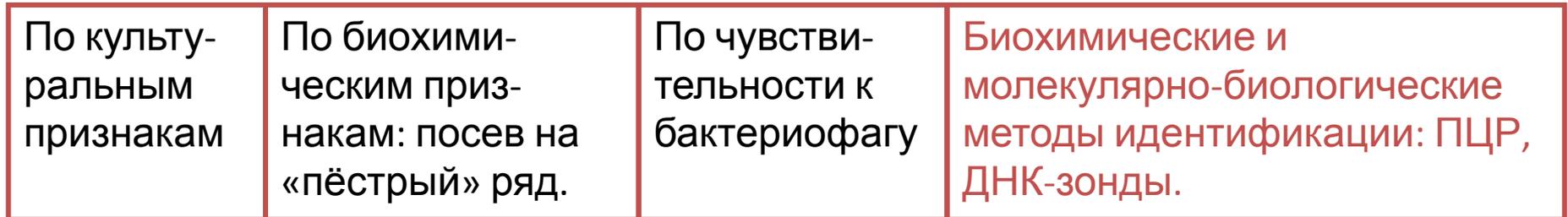
## II-III этапы

Учёт результатов посева



Пересев типичных колоний на плотные среды (получение чистой культуры)

Идентификация чистой культуры



Окончательный ответ

# Лечение и профилактика сибирской язвы

## лечение

- Противо-сибиреязвенный иммуноглобулин;
- антибиотики (пенициллины, тетрациклины и др.).

## профилактика

- живую споровую безкапсульную вакцину СТИ,
- протективный антиген.

**Бруцеллез.**

**Род Brucella**

# Морфология бактерий рода *Brucella*.



# ВИДЫ БРУЦЕЛЛ И ВЫЗЫВАЕМЫЕ ИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯ

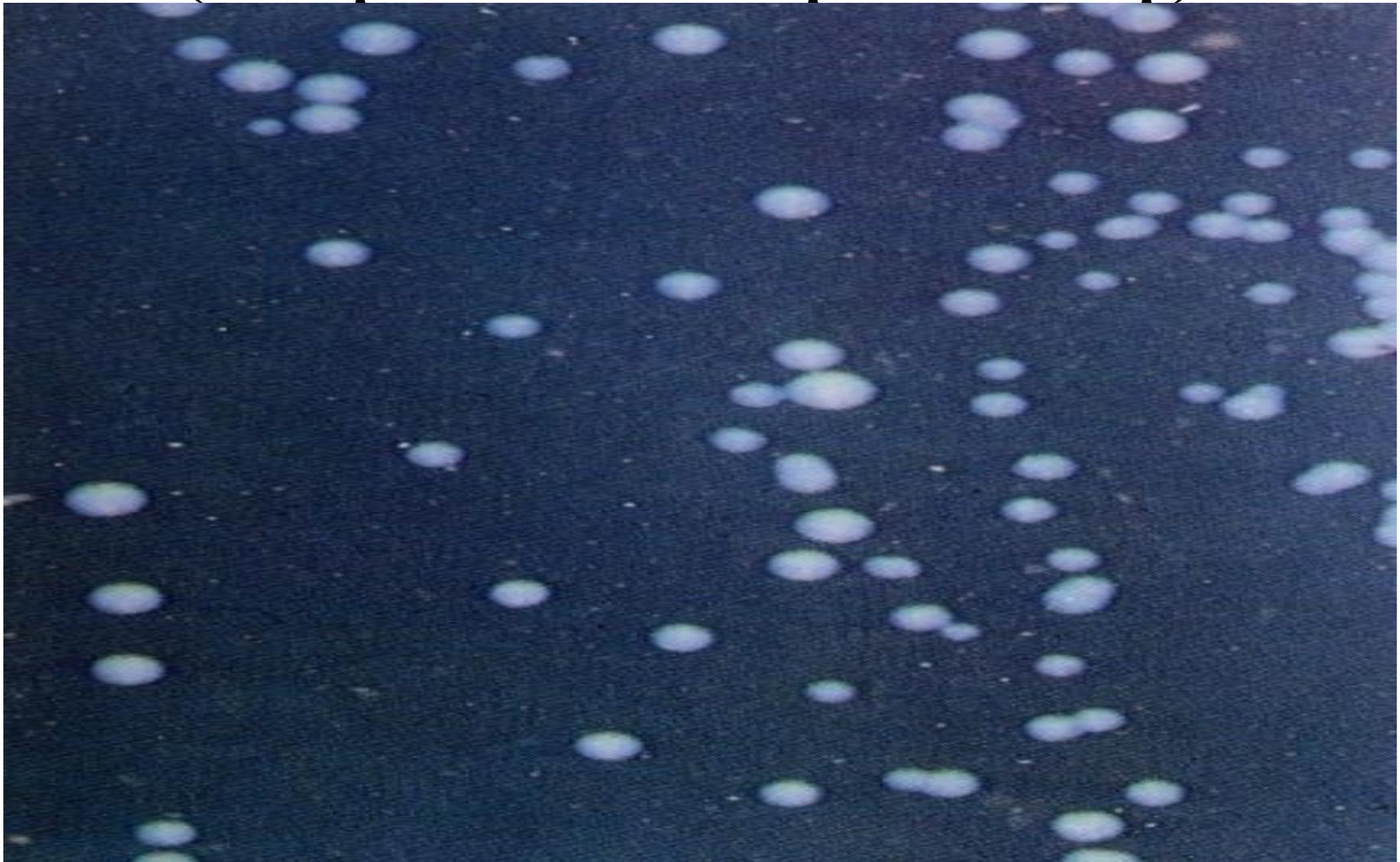
Род	Виды	Болезнь
Brucella	<i>Brucella melitensis</i> (биовары 1-3)	Бруцеллез коз, овец, человека
	<i>Brucella abortus</i> (биовары 1-6,9)	Бруцеллез крупного рогатого скота, человека
	<i>Brucella suis</i> (биовары 1-5)	Бруцеллез свиней, человека
	<i>Brucella canis</i>	Бруцеллез собак
	<i>Brucella ovis</i>	Бруцеллез овец (эпидидимит у баранов)
	<i>Brucella neotomae</i>	Бруцеллез крыс, морских свинок, мышей

# Среды для культивирования

Микроорганизмы рода **Brucella** лучше растут на обогащенных средах сложного состава с добавлением крови или сыворотки крови, глюкозы, глицерина.

Для культивирования используют:  
**печеночный агар Хеддельсона,**  
**кровяной агар, мясо - пептонный**  
**бульон.**

# **КОЛОНИИ BRUCELLA ABORTUS** **(сывороточно - декстрозный агар)**



# Антигенная структура

Бруцеллы имеют **общий соматический родоспецифический антиген**, поэтому бруцеллы разных видов дают перекрестную агглютинацию. Два главных поверхностных антигена - **A (преобладает у *B.abortus*)** и **M (преобладает у *B.melitensis*)** встречаются в различных количественных соотношениях у различных видов бруцелл. Для их идентификации используют соответствующие сыворотки.

# Антигенная структура

Бруцеллы имеют поверхностный L- антиген (сходен с Vi- антигенами сальмонелл). Шероховатые формы содержат специфический R- антиген, для его идентификации используют специфические антисыворотки, применяемые при серотипировании. Колонии *B.canis*, *B.ovis* и *B.suis* 5 биотипа всегда имеют R- форму. Многие антигенные фракции бруцелл обладают выраженным аллергизирующим действием. У бруцелл имеются перекрестнореагирующие антигены с возбудителем туляремии, *Bordetella bronchiseptica* и *Y. enterocolitica* серотипа 09.

# **Биохимические свойства**

**Бруцеллы ферментируют углеводы, однако при дифференциации на виды и биотипы используют ряд дополнительных признаков, в т.ч. способность расти на средах в присутствии обладающих бактериостатическим действием на отдельные виды бруцелл красителей (основной фуксин, тионин, сафранин), выделять сероводород, образовывать ферменты (уреазу, фосфатазу, каталазу), окислять различные аминокислоты.**

# **Факторы патогенности**

- **ЭНДОТОКСИН,**
- **гиалуронидаза и других ферментов,**
- **низкомолекулярные продукты, способствующих подавлению фагоцитоза и окислительного взрыва в макрофагах,**
- **аллергизирующие субстанции.**

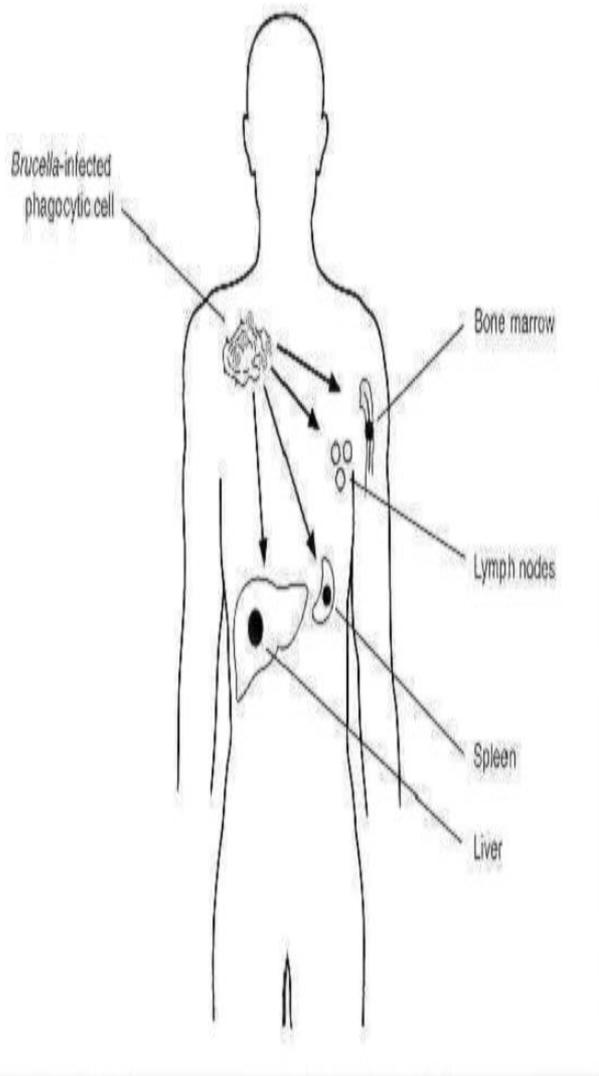
# Эпидемиология бруцеллеза

**Источником** являются сельскохозяйственные и домашние животные. Человек инфицируется от животных или при контакте с инфицированным сырьем животного происхождения. Бруцеллез может носить профессиональный характер (уход за инфицированными животными) или быть связан с употреблением недостаточно термически обработанных молочных или мясных продуктов.

# Эпидемиология бруцеллеза

**Возбудитель может внедряться в организм человека через поврежденную кожу, слизистые дыхательных путей (аэрогенно) и желудочно - кишечного тракта (алиментарным путем), при заносе возбудителя на конъюнктиву глаза. Пути заражения - контактный, алиментарный и аспирационный.**

# Патогенез бруцеллеза



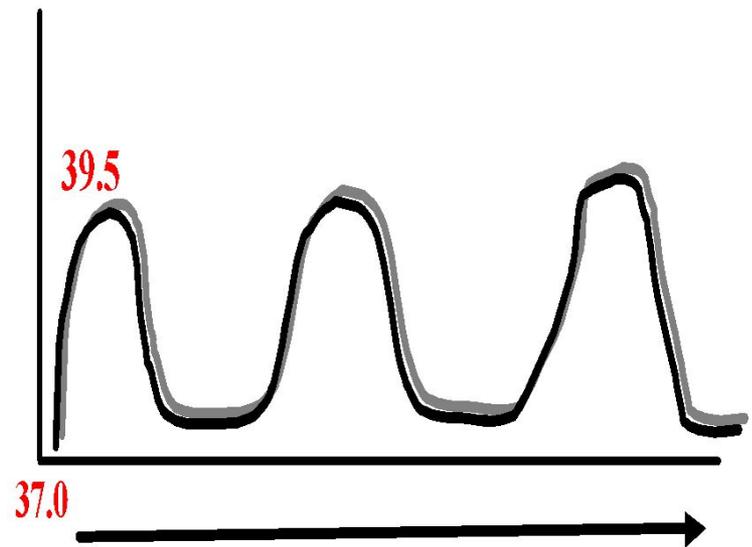
По лимфатическим путям бруцеллы попадают в регионарные **лимфоузлы**, где размножаются в макрофагах, частично подвергаются внутриклеточному уничтожению. Продукты жизнедеятельности бруцелл ингибируют фагосома - лизосомальное слияние.

Из разрушенных макрофагов в лимфоузлах бруцеллы попадают в **кровь**, распространяются по организму и поражают лимфатическую систему, печень, селезенку, нарушаются функции опорно - двигательного аппарата, нервной и половой систем.

# Патогенез бруцеллеза

Болезнь может иметь длительное хроническое течение (по сути - хронический сепсис). В патогенезе бруцеллеза имеет значение цикличность процессов, связанных с повторными проникновениями бруцелл в кровь из очагов с развитием местной воспалительной и общей реакций, на формирование которых существенное влияние оказывает специфическая сенсibilизация (реакция ГЗТ). Существенное значение в патогенезе, кроме аллергической перестройки и интоксикации, имеет преимущественное вовлечение в инфекционный процесс тех или иных органов и тканей.

Undulant fever



# **Методы лабораторной диагностики**

- **бактериологический метод  
(выделяют гемо- и миелокультуры);**
- **биопробы;**
- **серологические реакции ;**
- **аллергическая проба Бюрне;**
- **генетические методы.**

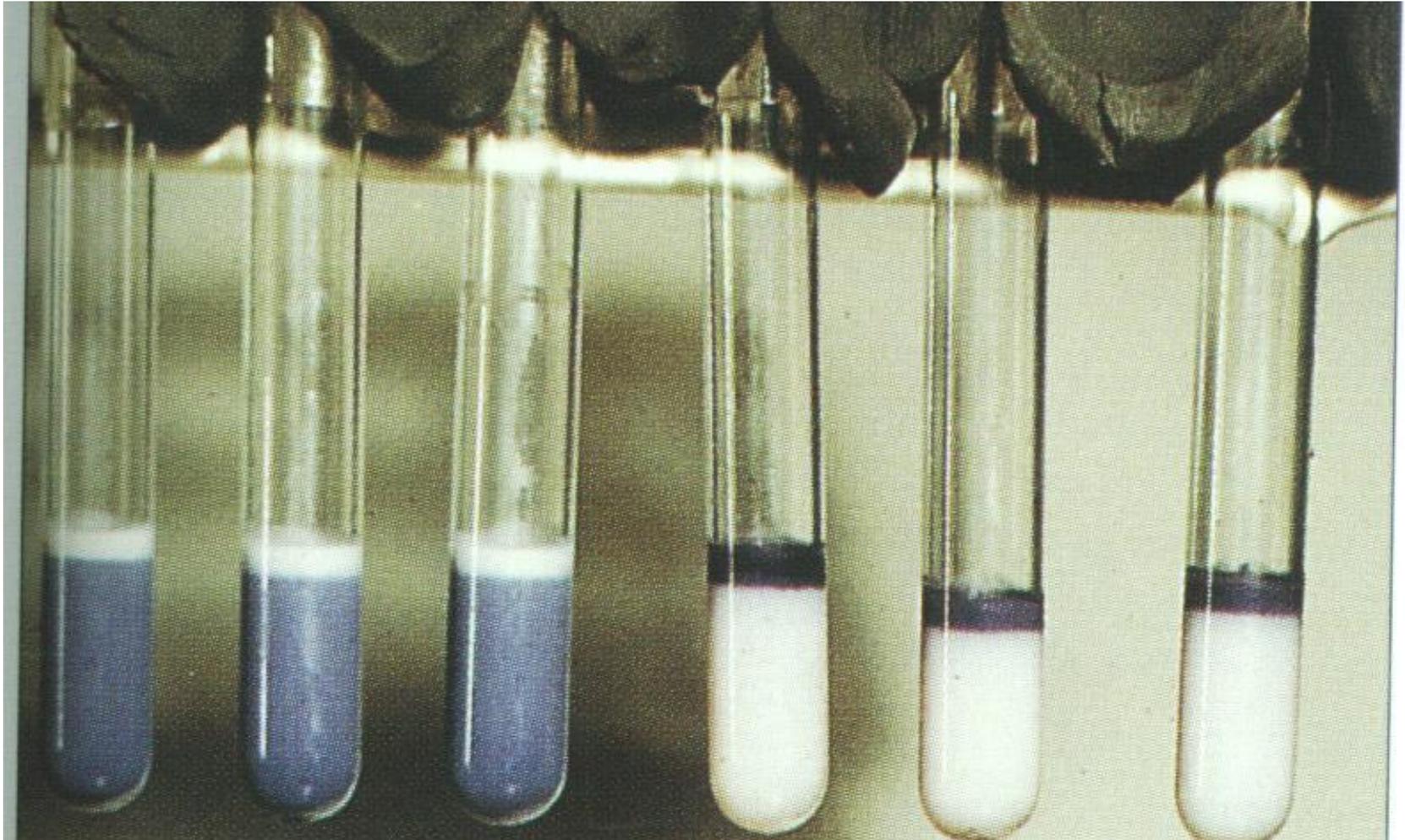
# Серологические методы диагностики

- развернутая реакция агглютинации Райта - основной метод;
- агглютинация на стекле (реакция Хеддельсона), роз-бенгал, латекс – агглютинация - ускоренные микрометоды
- реакцию Кумбса - для выявления неполных антител с применением антиглобулиновой сыворотки;
- РНИФ, РПГА с антигенным эритроцитарным диагностикумом, ИФА.

# Выделение бруцелл из объектов внешней среды и от животных

- биопроба;
- для серодиагностики у животных — РСК;
- для исследования молока -  
кольцевую пробу.

# Кольцевая проба Банга



# Специфическая профилактика

В очагах козье - овечьего бруцеллеза применяют живую бруцеллезную вакцину. Разработана химическая бруцеллезная вакцина, которая отличается от живой вакцины более низкой реактогенностью.

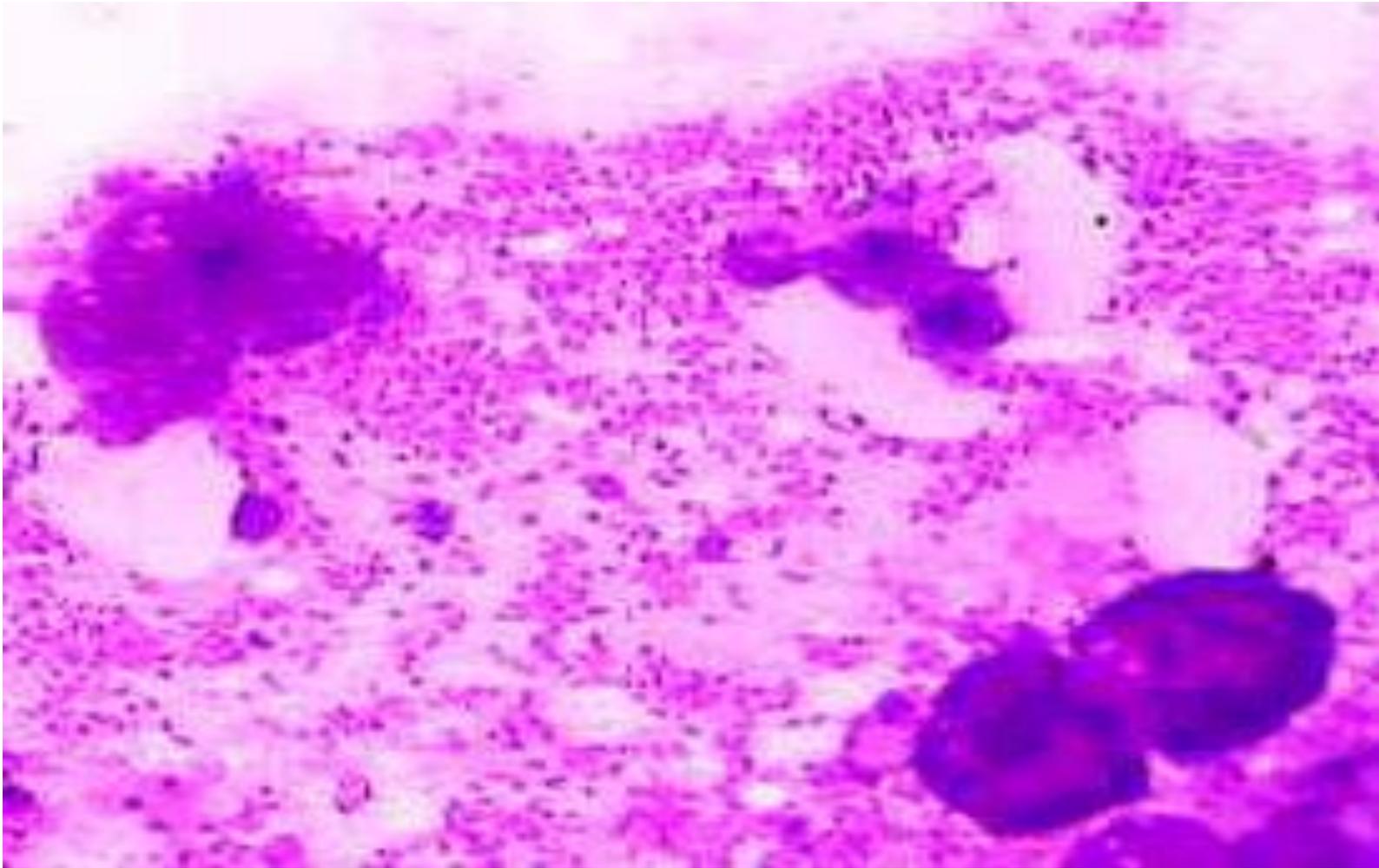
**Семейство: Brucellaceae**

**Род : Francisella**

**Вид: Francisella tularensis**

Основной вид - *F. tularensis* -  
возбудитель **туляремии** -  
природноочаговой инфекции,  
**резервуаром** которой являются многие  
виды преимущественно **мелких диких**  
**позвоночных животных** (представителей  
**четырех основных семейств** -  
**мышевидных, заячьих, беличьих и**  
**тушканчиковых**). На территории России  
**основными носителями** являются  
**мышевидные грызуны** - **водяные крысы,**  
**ондатры, различные виды полевок.**

**МОРФОЛОГИЯ  
FRANCISELLA TULARENSIS  
(окраска по Романовскому-Гимзе)**



# Культуральные свойства

Строгие аэробы, оптимум температуры около +37 градусов Цельсия, рН - близкая к нейтральной. Культивируют на агаровых и желточных средах сложного состава с добавлением цистеина, глюкозы, крови. Рост медленный. Образуют мелкие колонии, напоминающие капельки росы, круглые с ровным краем, выпуклые, блестящие, с голубоватым отливом.

# Биохимические свойства

## **Francisella tularensis**

слабо ферментирует некоторые углеводы (глюкозу, мальтозу, левулезу, маннозу) до кислоты без газа, образует сероводород. Возбудитель туляремии по вирулентности для кроликов и биохимическим особенностям, а также географическому распространению разделен на подвиды (эколого - географические расы).

# АНТИГЕННЫЕ СВОЙСТВА

- *F. tularensis* в S (вирулентной) форме имеет два основных антигенных комплекса - O антиген (обнаруживает сходство с O - антигенами бруцелл) и Vi (капсульный) антиген;
- диссоциация S - R приводит к утрате капсулы, вирулентности и иммуногенности.

# Факторы вирулентности:

- **капсула**, угнетающая фагоцитоз;
- **нейраминидаза**, способствующая адгезии;
- **ЭНДОТОКСИН** (интоксикация);
- **аллергенные свойства клеточной стенки**;
- **способность размножаться в фагоцитах и подавлять их киллерный эффект**;
- **наличие рецепторов к Fc-фрагменту IgG**, обеспечивает способность подавлять активность систем комплемента и макрофагов.

# **Эколого - эпидемиологические особенности:**

На территории России выделено 7 основных ландшафтных типов природных очагов туляремии со своими основными хозяевами возбудителя и эколого - эпидемиологическими особенностями.

**Человек очень чувствителен к туляремильному микробу, минимальная инфицирующая доза - одна микробная клетка.**

# Эпидемиология

- **источник** – **грызуны** ;
- **пути заражения** человека может происходить **при контакте** с грызунами или инфицированными ими предметами, **алиментарным путем** (инфицированные грызунами вода и пищевые продукты), **воздушно - пылевым путем**, **трансмиссивно** (иксодовые клещи и другие кровососы).

# Основные клинические формы туляремии

- язвенно – бубонная (ульцерогландулярная);
- глазо - бубонная (окулогландулярная);
- легочная;
- абдоминальная;
- генерализованная;
- другие формы (в т.ч. ангинозно - glandулярная) и не уточненная.

# Методы лабораторной диагностики

- бактериологический метод;
- биопробы;
- серологические методы - РА, РПГА, ИФА, РНИФ;
- аллергодиагностика (проба с тулярином - туляреминым аллергеном).

# Биопроба является наиболее эффективным методом диагностики.

Материал от больного (пунктат бубона, выделения с конъюнктивы, пленка с миндалин, мокрота и др.) используют для заражения лабораторных животных (чаще белых мышей), из органов павших животных делают высевы на питательные среды, культуру идентифицируют по совокупности следующих признаков:

- а) морфология клеток и грамотрицательная окраска ;
- б) рост на желочной среде и специальных средах и отсутствие роста - на простых мясо - пептонных средах;
- в) специфическое свечение в реакции иммунофлюоресценции (МФА);
- г) агглютинация культуры туляремийной сывороткой;
- д) способность вызывать гибель белых мышей и морских свинок с характерными патологоанатомическими изменениями в органах и выделением чистой культуры.

Бактериологические методы и биопробы могут выполняться только **специализированными лабораториями, имеющими разрешение на работу с возбудителем туляремии** (2 группа патогенности).

# Специфическая профилактика

На неблагополучных по туляремии территориях применяют **живую туляремийную вакцину**. Иммунитет **длительный**, проверяется с помощью пробы с **тулярином**. С помощью этой пробы отбирают контингенты на вакцинацию и ревакцинацию.

**Семейство: Enterobacteriaceae**

**Род: Yersinia**

- Y. pestis
- Y. enterocolitica
- Y. pseudotuberculosis

# МОРФОЛОГИЯ Y. PESTIS



# Культуральные свойства

Факультативные анаэробы. Температурный оптимум от +25 до + 28 градусов Цельсия, рН - близкая к нейтральной. Хорошо культивируются на простых питательных средах.

# Культуральные свойства

Растут на универсальных питательных средах (**среда Эндо, агар Мак Конки, среда Серова** и др.) в сочетании с методами накопления в **ХОЛОДОВЫХ УСЛОВИЯХ**.

При изучении колоний чумного микроба выделяют **два типа колоний - молодые и зрелые**. Молодые микроколонии с неровными краями (**стадия "битого стекла"**) в дальнейшем сливаются, образуя нежные плоские образования с фестончатыми краями (**стадия "кружевных платочков"**). Зрелые колонии крупные, с бурым зернистым центром и неровными краями (**"ромашки"**).

# Культуральные свойства

На скошенном агаре через двое суток при **+28 С** образуют **серовато - белый налет, врастающий в среду,** на бульоне - нежную **поверхностную пленку и хлопковидный осадок.** Температура **+37С** - селективная для **образования капсулы** у *Y.pestis*.

# Антигенная структура

- О - антиген (эндотоксин), схожий с О - антигенами других грамотрицательных бактерий и токсичный для человека и животных.
- капсульный антиген (фракция I);
- антигены T, V - W,;
- белки плазмокоагулазы, фибринолизина, наружной мембраны и др.

# Факторы патогенности

- капсула;
- белки наружной мембраны;
- ЭНДОТОКСИН;
- антигены T, V – W;
- ферменты: плазмокоагулаза, фибринолизин;
- бактериоцины (пестицины)

# Эпидемиологические особенности

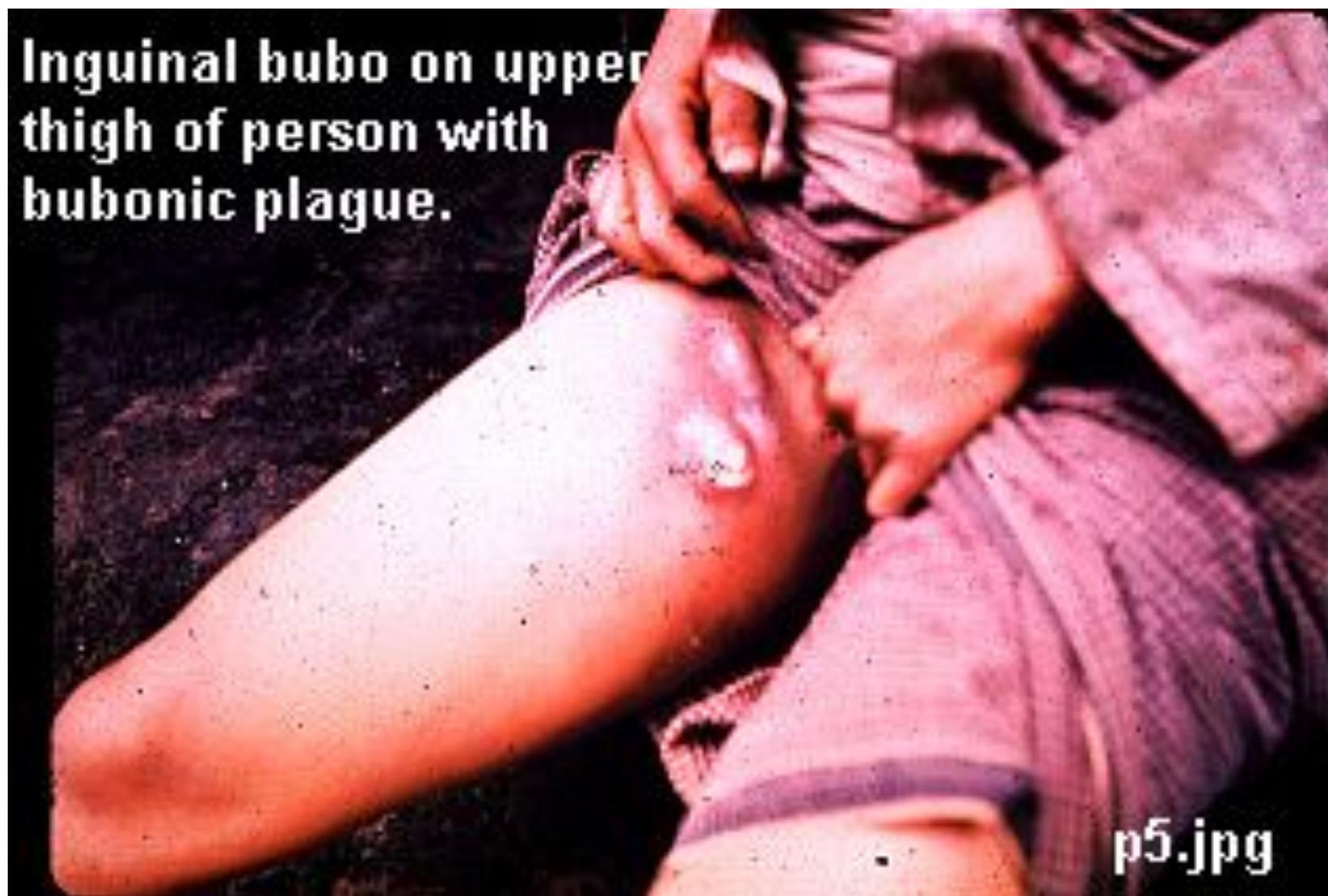
**Чума** - классический **природноочаговый зооноз** диких животных. **Основные носители в природе** - **сурки, суслики, песчанки, пищухи**, в антропургических (**городских**) условиях - **крысы (чума портовых городов)**. В передаче **возбудителя**, особенно в очагах, где преобладают незимноспящие животные, имеют **блохи животных**, способные нападать и заражать человека. В **песчаночных очагах** могут заражаться **верблюды** и представлять эпидемическую опасность.

Ulcerated flea bite caused  
by *Yersinia pestis*  
bacteria.



p2.jpg

**Inguinal bubo on upper thigh of person with bubonic plague.**



# Методы лабораторная диагностика

- бактериологический (бактериологической диагностикой чумы могут заниматься только специализированные лаборатории противочумных станций и институтов (1 группа патогенности);
- экспресс - выявление антигена осуществляют МФА, РПГА с эритроцитарным дагностикумом, сенсibiliзирoванным моноклоналными антителами к капсульному антигену, ИФА, РНАТ;
- серологический (РА и РНГА);

# Специфическая профилактика

Применяется в очагах чумы. Используется **живая ослабленная вакцина из штамма EV**. Имеется сухая таблетированная вакцина для перорального применения.

Для **оценки иммунитета к чуме** (естественного постинфекционного и вакцинального) может применяться **внутрикожная аллергическая проба с пестином**.