

---

# ОСОБО ОПАСНЫЕ БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ИНФЕКЦИИ

---

*Лектор: д.м.н., Леванова Л.А., зав. кафедрой  
микробиологии, иммунологии и вирусологии  
ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России  
Кемерово, 2021*

# План лекции:

- Общая характеристика особо опасных инфекций (ООИ)
- Возбудитель бруцеллеза, свойства. Бруцеллез, формы. Лабораторная диагностика, профилактика.
- Возбудитель туляремии, свойства. Туляремия, формы, лабораторная диагностика, профилактика.
- Возбудитель чумы, свойства. Чума, формы, диагностика, профилактика.
- Возбудитель сибирской язвы, свойства. Клинические формы, диагностика, профилактика.

---

# Общая характеристика особо опасных инфекций

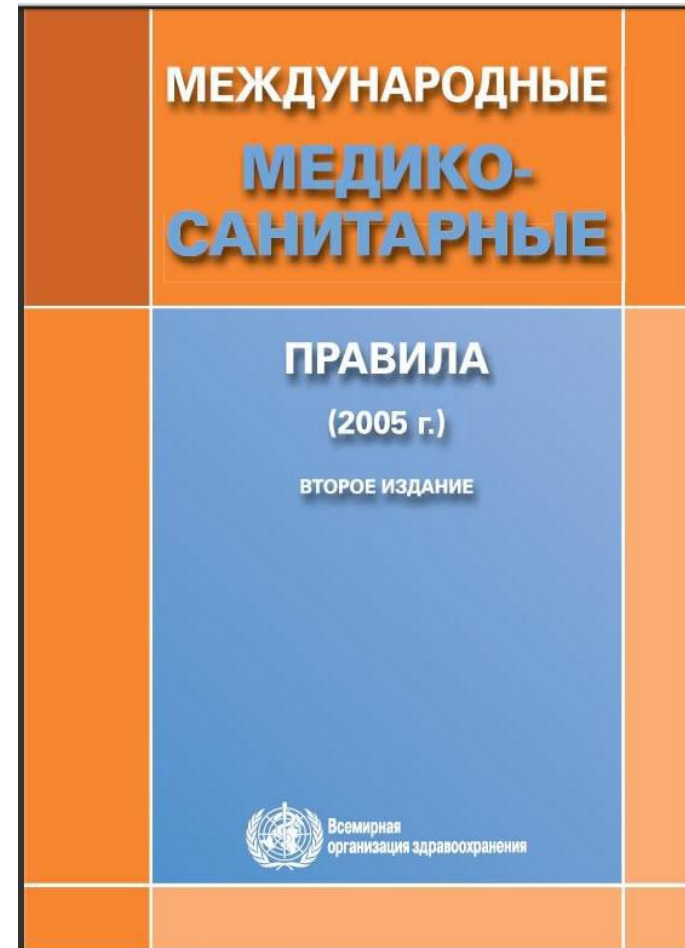
---

# ООИ

- **ООИ** - инфекционные болезни, способные к эпидемическому распространению с охватом больших масс населения и/или вызывающие крайне тяжело протекающие индивидуальные заболевания с высокой летальностью, либо инвалидизацией (*Черкасский Б.Л.*).
- возбудители отличаются высокой контагиозностью (заразительностью)
- склонностью к пандемическому распространению
- вызывают тяжело протекающие заболевания

# ООИ

- Перечень и меры профилактики, предупреждения распространения ООИ закреплены в **Международных медико-санитарных правилах (ММСП)**, принятых 22 сессией Всемирной ассамблеи здравоохранения ВОЗ 26 июля 1969 г.



# Предупреждение завоза и распространения «ООИ» на территории РФ

- СП 3.4.2318-08 «Санитарная охрана территории Российской Федерации» проводятся **карантинные мероприятия**, а инфекции называют **карантинными**.
- **Карантин** — комплекс ограничительных административных и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на охрану территории от заноса ООИ и предупреждение их распространения из эпидемического очага.
- Осуществляется в пунктах пропуска через Государственную границу и в ЛПО.

# Возбудители бактериальных ООИ

Группа патогенности	Возбудитель	Заболевание
<b>I</b> (возбудители ООИ)	<i>Yersinia pestis</i>	Чума - зооантропоноз
<b>II</b> (возбудители высококонтрагиозных эпидемических заболеваний)	<i>Bacillus anthracis</i>	Сибирская язва - зооноз
	<i>Francisella tularensis</i>	Туляремия - зооноз
	<i>Burkholderia mallei</i>	Сап - зооноз
	<i>Vibrio cholerae</i> O1 <i>Vibrio cholerae</i> non O1	Холера - антропоноз
<b>III</b> (возбудители инфекционных болезней)	<i>Neisseria meningitidis</i>	Менингококковая инфекция - антропоноз

# Типы противочумных костюмов

<b>Тип костюма</b>	<b>Применение</b>
<b>I (полный)</b>	Легочная и септическая форма чумы, геморрагические лихорадки, ТОРС
<b>II</b>	Оспа
<b>III</b>	Кожная форма чумы
<b>IV</b>	Холера



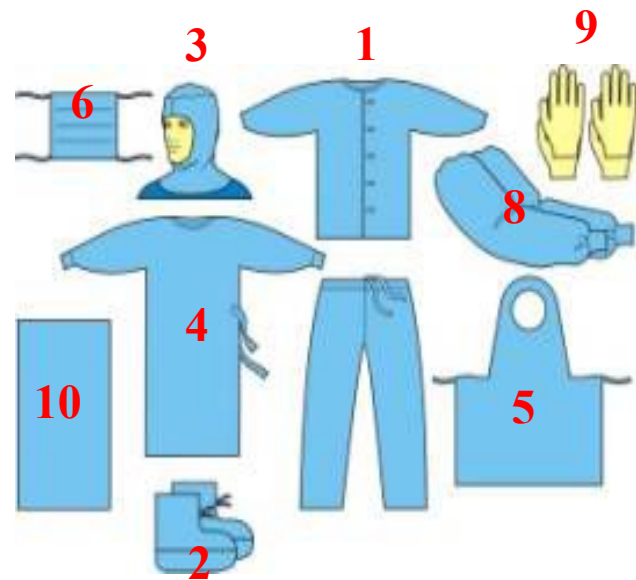
# Типы противочумных костюмов

Элементы	I тип	II тип	III тип	IV тип
комбинезон	+	+	+	+
капюшон	+	+	-	-
косынка	-	-	+	+
Халат противочумн.	+	+	+	-
Очки защитные	+	-	-	-
Маска ватно-марлевая	+	+	+	-
респиратор	+	-	-	-
перчатки	+	+	+	-
Сапоги резиновые	+	+	-	-
калоши	-	-	+	+
Носки (чулки)	+	+	+	+
Халат хирургич.	-	-	-	+
Полотенце	+	+	+	-
Передник	+	-	-	-
Нарукавники	+	-	-	-

# I тип противочумного костюма

## Порядок надевания:

1. рабочая одежда;
2. обувь;
3. капюшон (косынка);
4. противочумный халат;
5. фартук;
6. респиратор (маска);
7. очки (целофановая пленка);
8. нарукавники;
9. перчатки;
10. полотенце (закладывается за пояс фартука с правой стороны).



## Порядок действий при выявлении случая «ООИ» (зав. подразделением)

- Сообщить информацию (в течение 2 часов) главе ЛПО, в Департамент охраны здоровья населения, в Роспотребнадзор.
- Перекрыть все двери этажа, выставить посты, прекратить прием пациентов.
- Организовать доставку в помещение с больным укладки и дез.растворов.
- Составить списки контактных

## Порядок действий при выявлении случая «ООИ» (инфекционист или терапевт)

- Инфекционист в защитной одежде входит в кабинет к больному для проведения его осмотра и забора материала для исследований.
- Врач, выявивший больного, покидает кабинет и ждет прибытия консультантов.
- После эвакуации пациента и контактировавших с ним лиц, проводят заключительную дезинфекцию.

# Мероприятия в отношении контактных лиц (медицинский персонал)

**Изоляция** на срок, равный  
инкубационному периоду

**Медицинское наблюдение**  
на срок, равный  
инкубационному периоду

Чума, натуральная оспа,  
человеческий грипп  
(новый подтип), ТОРС,  
холера

Крымская геморрагическая  
лихорадка,  
менингококковая  
инфекция, желтая  
лихорадка, лихорадка  
Западного Нила, Денге,  
Рифт-Валли, малярия

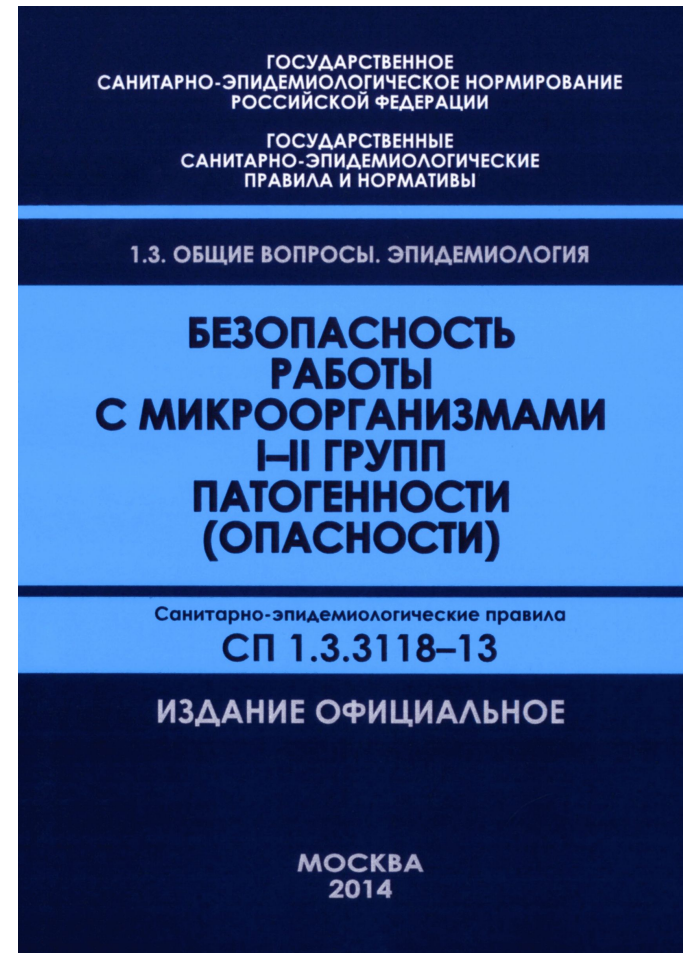
# ООИ: особенности микробиологической диагностики

- проводится лишь в специальных **лабораториях ООИ** – лаборатории максимального удержания (при учреждениях Роспотребнадзора)
- если возбудитель ООИ случайно выделен в обычной бактериологической лаборатории, то выделенная культура незамедлительно передается в **лабораторию ООИ**



# Требования к лабораториям ООИ

- Регламентируются СП 1.3.3118 – 13 «Безопасность работы с микроорганизмами I – II групп патогенности (опасности)» 28.11.2013



# Требования к помещениям:

- Лаборатории размещаются в отдельно стоящем здании. Входная дверь с запирающим устройством и знак «Биологическая опасность».
- На окна 1 этажа ставят решетки, в задании – сигнализацию.
- 2 входа: для получения материала и для персонала.
- Обязательно наличие изолятора для сотрудников с подозрением на ООИ
- Помещения делятся на «Заразную зону» (осуществляют манипуляции с ПБА и их хранение) и «Чистую зону».
- На границе зон – санпропускник с душевой комнатой и зеркалом (для надевания СИЗ)
- В помещениях блока для работы с инфицированными животными – высокие пороги (30 см).
- ~~Наличие водопровода, канализования, отопления, приточно-вытяжной вентиляции с НЕРА фильтрами, телефонной связи.~~



# Знак «Биологическая опасность»



# Требования к персоналу

- Сотрудникам проводят иммунизацию в отношении возбудителей I и II групп патогенности. По результатам вакцинации проводят оценку иммунитета.
- Лиц с нарушениями иммунитета к работе в максимально изолированных лабораториях не допускают.
- Ежедневно проводят термометрию и медицинский осмотр
- Работа осуществляется в противочумных костюмах
- Во всех случаях заболевания сотрудников в результате аварии или лабораторного заражения руководитель сообщает в Департамент охраны здоровья населения, в Роспотребнадзор.

# Работа в «Заразной зоне», дезинфекция в санпропускнике



# Мероприятия в отношении контактных лиц (медицинский персонал)

**Изоляция** на срок, равный  
инкубационному периоду

**Медицинское наблюдение**  
на срок, равный  
инкубационному периоду

Чума, натуральная оспа,  
человеческий грипп  
(новый подтип), ТОРС,  
холера

Крымская геморрагическая  
лихорадка,  
менингококковая  
инфекция, желтая  
лихорадка, лихорадка  
Западного Нила, Денге,  
Рифт-Валли, малярия

---

# Возбудитель чумы

*Yersinia pestis* - открыта в июне 1894 г.  
французом Александром Йерсеном и  
японцем Китасато Сибасабуро.

---

---

# Возбудитель чумы: классификация

Домен: **Bacteria**

Тип: **Proteobacteria**

Класс: **Gamma proteobacteria**

Порядок: **Enterobacteriales**

Семейство: **Enterobacteriaceae**

□ Род: **Yersinia**

■ Вид: **Y. pestis**

---

---

# Возбудитель чумы

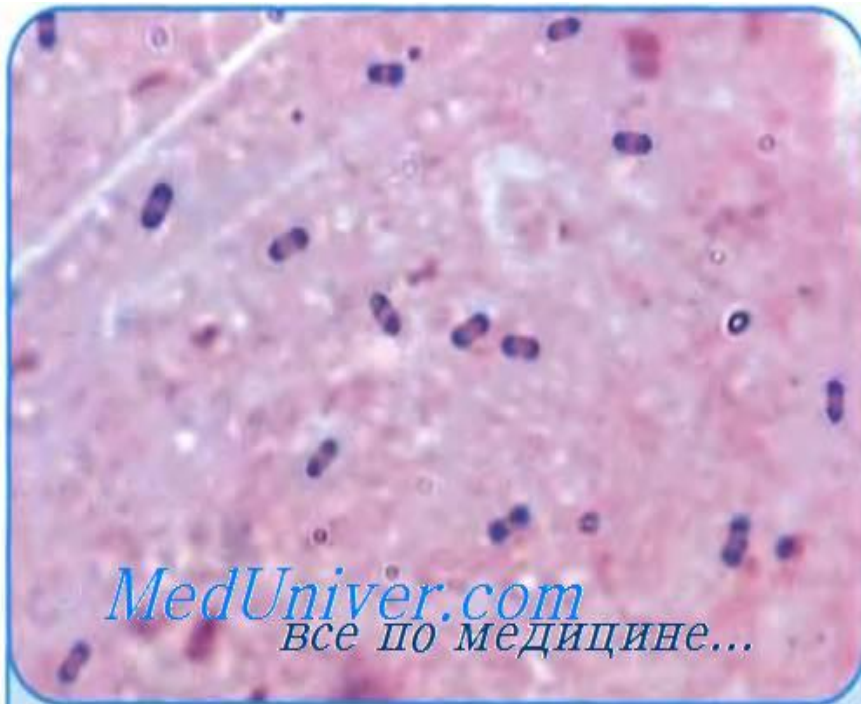
## Морфологические свойства

Грамотрицательная овоидная палочка, спор не образует, атрих, при 37<sup>0</sup>С образует капсулу, беспорядочно располагается в мазке.

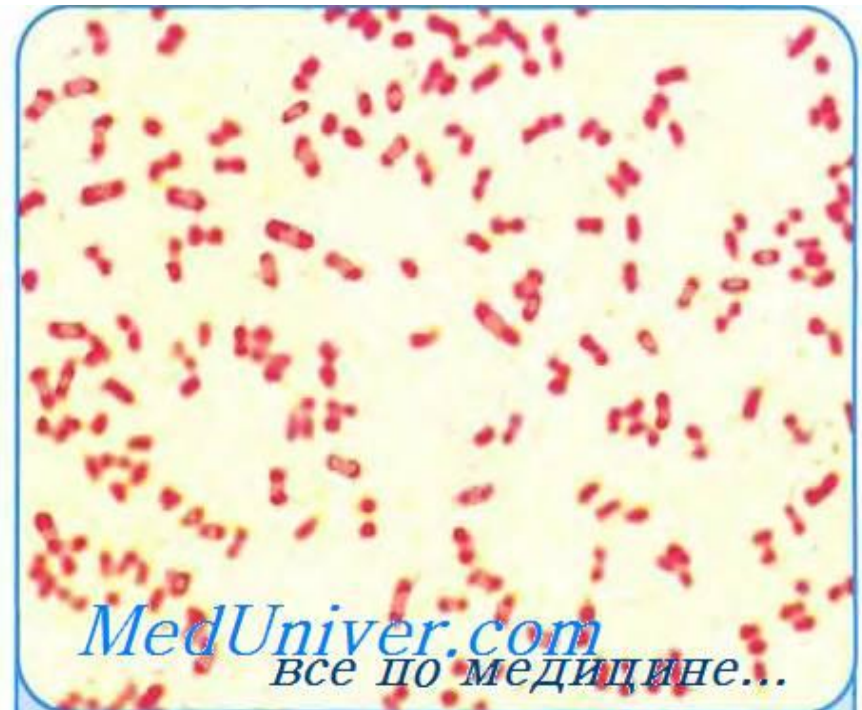
Метахромазия (метиленовым синим более интенсивно окрашиваются по полюсам – «бочоночки с крышечками»)

---

# Возбудитель чумы



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



**Рис. 3.54** Мазок из чистой культуры *Y. enterocolitica*. Окраска по Граму



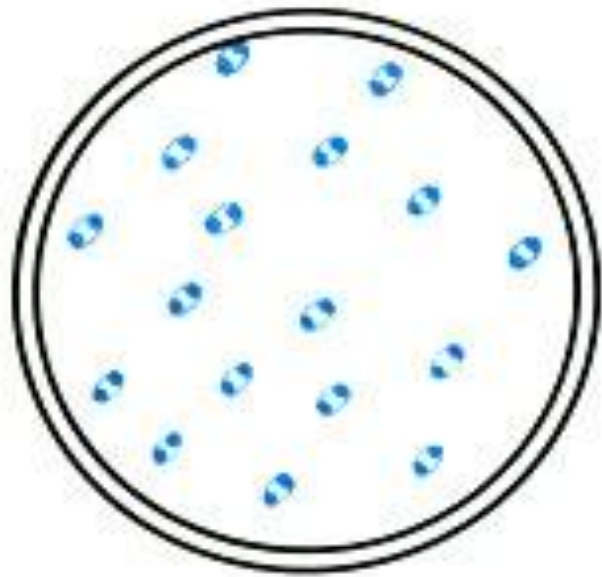
# Возбудитель чумы

## Культуральные свойства

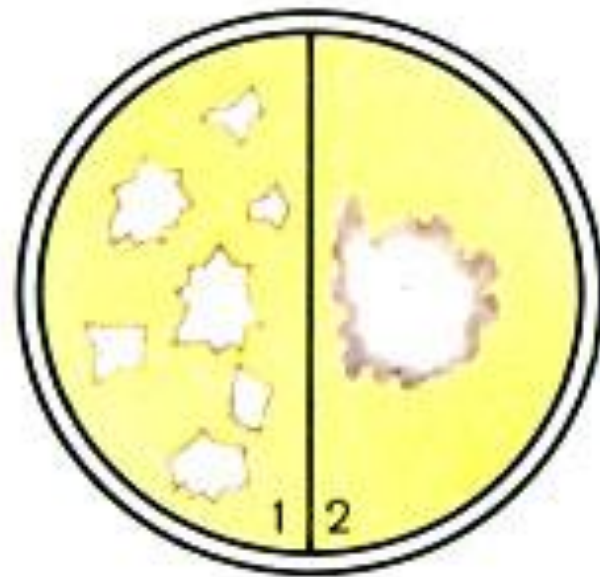
Растут на простых питательных средах 2 суток при 25-28<sup>0</sup>С (хотя, как все иерсинии растёт в широком диапазоне температур, включая температуру бытового холодильника)

- на жидких питательных средах: пленка (могут образовываться спускающиеся на манер сталактитов тяжи) и хлопьевидный осадок.
- на плотных средах: R-формы колоний (с более плотным, склонным пигментироваться центром и фестончатым краем – «кружевные платочки»)

Предпочтительно использовать среды, содержащие гемолизированную кровь или сульфит натрия, ускоряющие рост чумной палочки, а для подавления роста сопутствующей флоры – генцианвиолет



a



b



B

# Возбудитель чумы

## Биохимические свойства

- биохимическая активность высокая
- по способности ферментировать глицерин различают
  - глицеринпозитивную **континентальную разновидность** (чума природных очагов)
  - глицериннегативную **океаническую разновидность** (завозная чума)

---

# Возбудитель чумы

## Серологические свойства

- О-антиген (эндотоксин), схожий с таковым у других энтеробактерий
  - Антигенами являются и многочисленные факторы вирулентности
-

# Возбудитель чумы

## Факторы патогенности

- **F1-Ag (фактор 1):** капсульный (гликопротеин), нетоксичен при введении лабораторному животному в чистом виде, иммуноген.
- **Активатор плазминогена:** протеаза.
  - а) активирует лизис сгустков фибрина,
  - б) инактивирует фракции компонента C3b и C5a.
- **V/W-Ag (относится к группе Vi-антигенов):** состоит из белковой (V) и липопротеиновой (W) фракций, обладает антифагоцитарным действием и способствует внутриклеточному размножению бактерий.
- **Мышиный токсин:** белковый токсин.

---

# Возбудитель чумы

## Резистентность во внешней среде

- длительно сохраняется во внешней среде (особенно при низкой температуре)
  - чувствителен к высушиванию, ультрафиолетовому облучению, высокой температуре (при кипячении погибает в течение 1 минуты)
-

# Чума



«Юстинианова чума» (551-580). Началась в Египте и охватила территорию всего цивилизованного мира. Погибло более 100 млн человек;

---

# Современное состояние

- Ежегодно от чумы погибает около 2,5 тысяч человек, причем без тенденции к снижению.
- В России с 1979 г. заболевания чумой не зафиксированы (общая площадь природных очагов более 253 тыс. кв. км).
- В сопредельных с Россией государствах (Казахстан, Монголия, Китай) регистрируются случаи чумы.



# ЧУМА

- **Чума́** (лат. *pestis* — *зараза*) — острое природно-очаговое инфекционное заболевание группы *карантинных инфекций*, протекающее с исключительно тяжёлым общим состоянием, *лихорадкой*, поражением *лимфоузлов, лёгких* и других внутренних органов, часто с развитием *сепсиса*. Заболевание характеризуется высокой *летальностью* и крайне высокой заразностью.

# Чумной доктор

Врачи времён самой крупной эпидемии чумы (1348—1351) предполагали, что передача болезни происходит во время физического контакта, через одежду и постельные бельё. На основании этих представлений и возник самый inferнальный костюм средневековья — костюм Чумного доктора. Именно из-за зловонных эпидемиологических соображений, чтобы посещать больных во время чумы, врачи обязаны были носить эту специальную одежду.

## Шляпа с широкими полями.

В те времена такая шляпа идентифицировала человека как доктора.

## Скальпель

для вскрытия бубонов.

## Кожаные перчатки.

## Поммандер.

На шею носили шкатулочку для ароматических трав и веществ, которые должны были «отпугнуть» чуму.



## Связка чеснока.

Для профилактики доктор постоянно жевал чеснок.

## Плащ.

Плащ доктора был заправлен у шеи под маской и тянулся до самого пола, чтобы скрыть как можно больше поверхности тела. Доктора часто намазывали всю одежду жиром или воском; полагали, это снижает шанс заражения от больных чумой. Воск служил защитой от заражения воздушно-капельным путем, а также от блох, основных переносчиков болезни.



## Примитивная противогазная маска в форме птичьего клюва.

В то время многим казалось, что чума распространяется из-за испорченного воздуха. Ходило поверье, что маска в виде птицы отгоняет чуму от больного и навлекает ее на одеяние врача. Считалось, что глаза маски из красного стекла делали врача неуязвимым к болезни.



Клюв маски наполнялся пахучими лекарственными травами для защиты от миазмов и от вони, которая тоже могла переносить чуму. По крайней мере, травы притупляли запах незахороненных трупов, мокроты и лопнувших бубонов жертв чумы.

## Трость.

Для обследования пациентов не дотрагиваясь до них, а также для самозащиты от зараженных.

## Рыбачьи забродники.

Одевались под плащ для защиты ног и паха от инфекции.



**Методы лечения.** Судя по сохранившимся записям, докторам полагалась значительная денежная компенсация и большая свобода действий из-за смертельного риска, которому они подвергались. Большинство врачей были волонтерами, так как квалифицированные доктора знали, что ничего не могут сделать для пораженных. К наряду в качестве методов лечения прикладывали пиявок, высушенных жаб и змеицу. В открытые раны вкладывали свиное сало и масло. Применялось вскрытие бубонов и прижигание открытых ран раскалённым железом. Неудивительно,

что при таком лечении смертность среди заболевших нередко даже и в более позднее время составляла 77-97%. Испытанным рецептом, которого придерживались в народе, было, вплоть до XVII в. да и позже, был «cito, longe, tarde», то есть, бежать из зараженной местности скорее, как можно дальше и возвращаться как можно позже.

Пожалуй, наиболее известным ныне Чумным доктором был Мишель де Нотр-Дам, известный больше как предсказатель Нострадамус.



# Чума

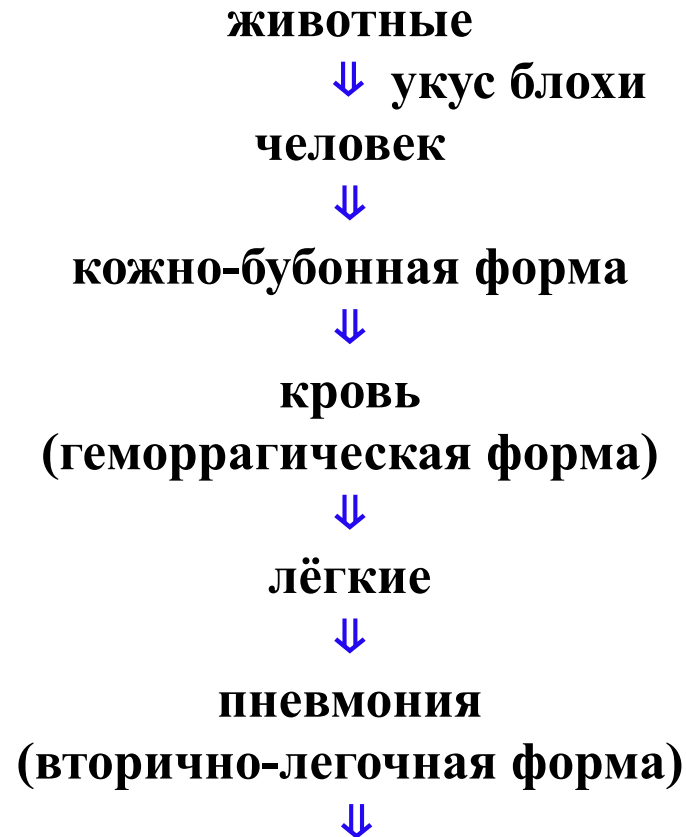
## Эпидемиология

- **Источник** инфекции
  - ЖИВОТНЫЕ
  - человек (при легочной форме чумы)
- **Механизм (пути) передачи** инфекции
  - ОТ ЖИВОТНЫХ – трансмиссивно (блохи)
  - при легочной чуме – аэрогенно
  - экзотические механизмы – фекально-оральный, КОНТАКТНЫЙ



# Чума

## Патогенез



# Чума

## Патогенез



# Чума

## Клинические проявления

- **Бубонная чума.** Характеризуется появлением резко болезненного бубона, который может нагнаиваться и спонтанно дренироваться. Смертность, без лечения, достигает 75%. В качестве осложнения может развиваться бактериемия с последующим формированием сепсиса («вторично-септическая чума») и пневмонии («вторично-легочная чума»). В этом случае чума становится антропонозом с аэрогенным путем передачи.
- **Первично-легочная чума.** Характерно образование чрезвычайно большого количества мокроты.

# Чума

## Клинические проявления

- **Кишечная чума.** Кровавый понос. Как и при первично-легочной чуме, шансов выжить у пациентов, без лечения, практически нет. Развивается при непосредственном попадании возбудителя в ЖКТ.
- **Первично-септическая чума.** Генерализация инфекции наступает без предшествующих ей местных явлений. Характеризуется многочисленными кровоизлияниями в кожу и слизистые оболочки, а в тяжелых случаях – и внутренними кровотечениями («черная смерть»). Без лечения – смертность 100%.

Для чумы характерно внезапное начало: высокая температура, сильно обложенный («натертый мелом») язык, в тяжелых случаях – галлюцинации



# Бубонная форма чумы



---

# Чума

## Иммунитет

- Постинфекционный иммунитет прочный и продолжительный.
  - Основной его фактор – фагоцитоз, который у иммунных лиц носит завершённый характер
-

# Чума

## Микробиологическая диагностика

- 1. Микроскопия** мазка, окрашенного метиленовым синим (метахромазия)
  - ❑ из содержимого бубона
  - ❑ из мокроты
- 2. Культуральный** - засев содержимого бубона, мокроты, испражнений, крови, секционного материала, гомогената эктопаразитов на среду Туманского (МПА с гемолизированной кровью и генцианвиолетом), после засева поверхность среды орошается антифаговой сывороткой; выделенная чистая культура идентифицируется путем
  - ❑ фагоиндикации
  - ❑ в РА на стекле.

# Чума

## Микробиологическая диагностика

### 3. Экспресс-диагностика:

- ❑ идентификация **бактерий** в мазке из патологического с помощью РИФ
- ❑ идентификация наличия **антигена** в патологическом материале с помощью РНГА, ИФА.

4. Если выделить *Y.pestis* из патологического материала не удастся (высокая контаминированность гнилостной микрофлорой, чумная палочка погибла – чаще всего при исследовании секционного материала) выявляют термостабильный антиген *Y.pestis* с помощью **РП по Асколи**.

---

# Чума

## Микробиологическая диагностика

5. **Биопроба** - используется морская свинка, заражаемая, в зависимости от степени контаминированности патологического материала сопутствующей микрофлорой наочно, подкожно или внутрибрюшинно с регистрацией в дальнейшем патологических изменений внутренних органов, приготовлением из них мазков-отпечатков и засева их гомогенатов на среду Туманского для получения культуры

---

# Чума

## Профилактика

- **Неспецифическая** – санитарно-ветеринарные мероприятия, наблюдение за популяцией носителей в природных очагах
- **Специфическая** – вакцинация
  - живая вакцина EV

---

# Чума

## Этиотропная терапия

- антибиотики (прежде всего стрептомицин)
  - местно в бубон – чумной фаг
-

---

# Возбудитель сибирской язвы



---

# Возбудитель сибирской язвы: классификация

Домен: **Bacteria**

Тип: **Firmicutes**

Класс: **Bacilli**

Порядок: **Bacillales**

■ Семейство: **Bacillaceae**

□ Род: **Bacillus**

■ Вид: **B. anthracis**

---

---

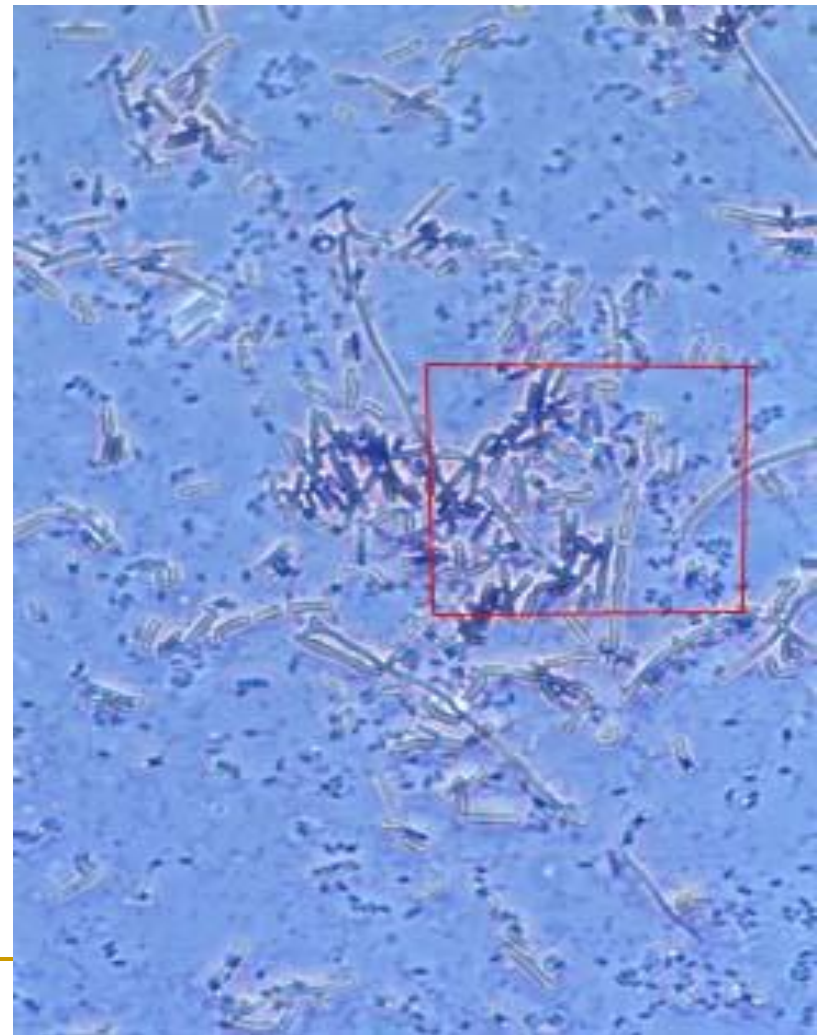
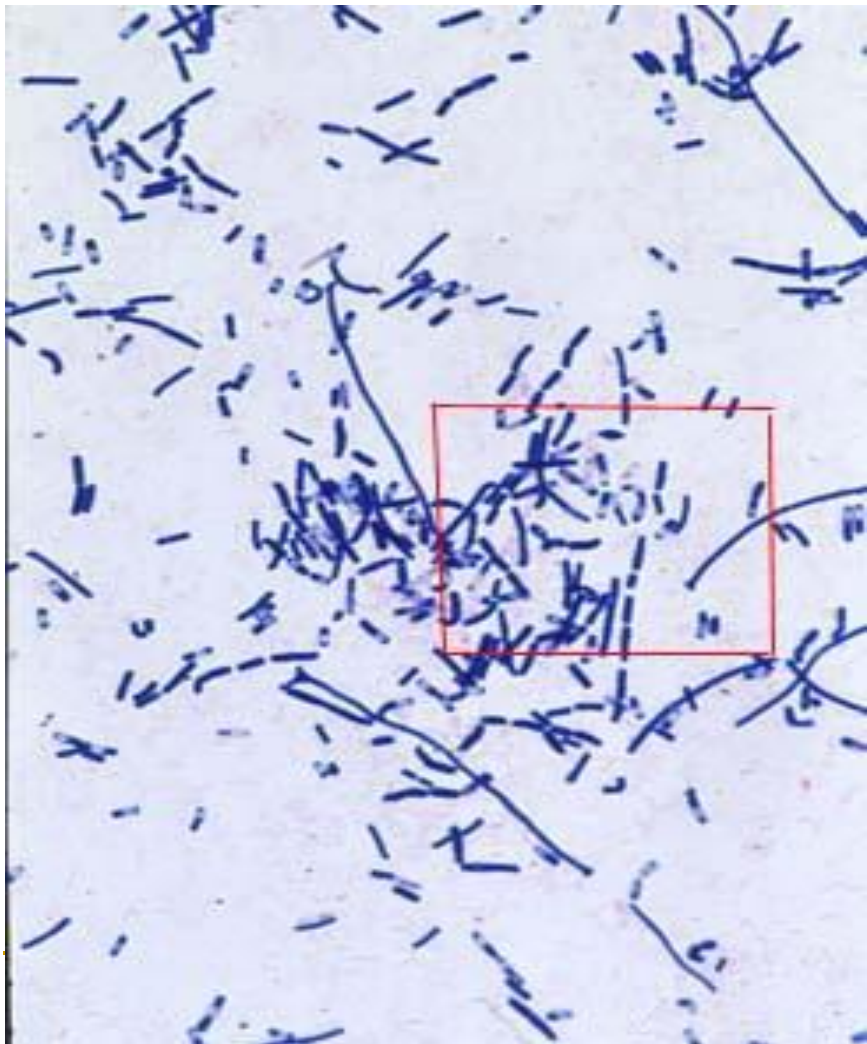
# Возбудитель сибирской язвы

## Морфологические свойства

Грамположительная крупная палка с обрубленными краями, образующая споры и капсулу, атрих, располагаются в мазке цепочками.

---

# Возбудитель сибирской язвы

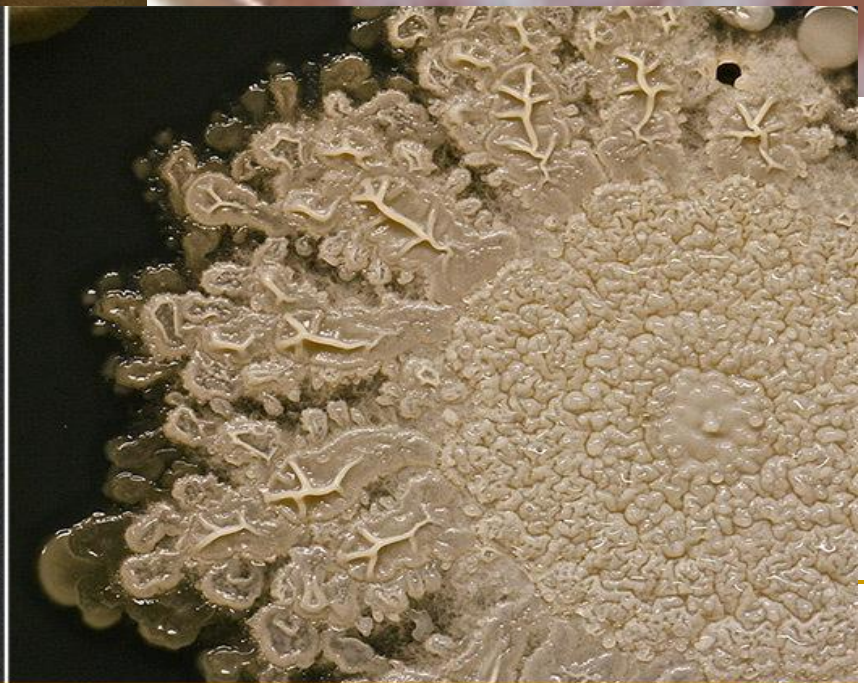
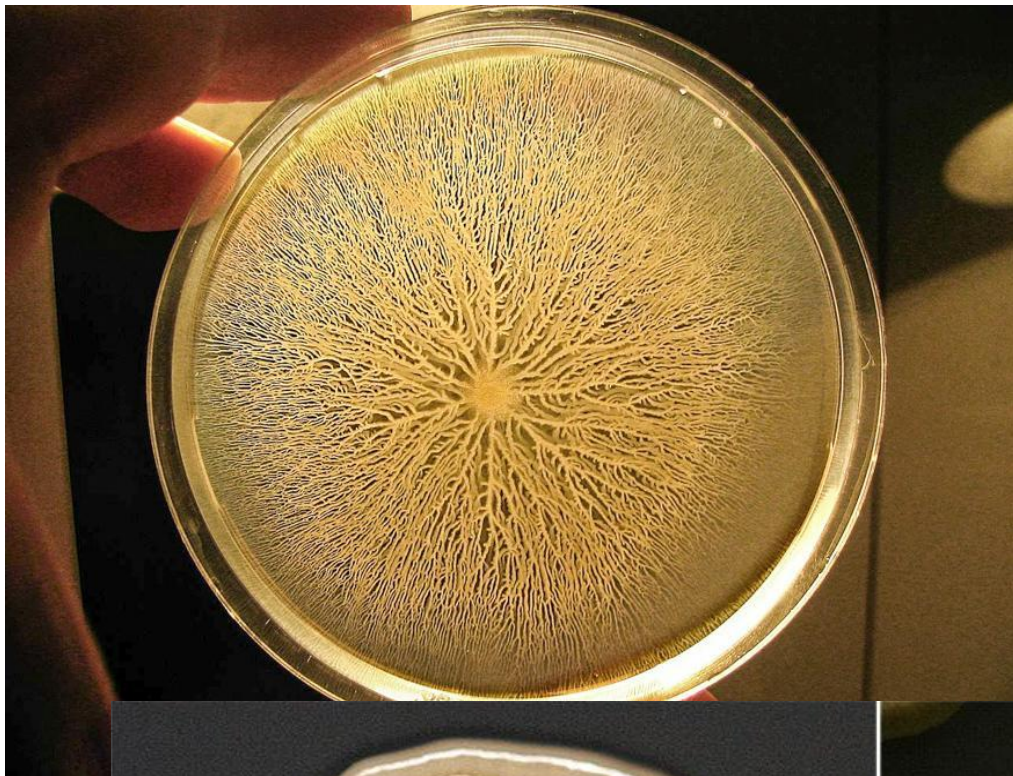


# Возбудитель сибирской язвы

## Культуральные свойства

Растёт на простых питательных средах при 37<sup>0</sup>С в течение суток

- ❑ на **жидких** средах – в виде ватных хлопьев при чистом бульоне,
- ❑ на **плотных** средах формирует R-формы колоний (2 – 3 мм) с растрепанным краем («голова медузы», «львиная грива»)
- ❑ при засеве в **столбик желатина** разжижает его в виде «перевернутой елочки» (т.е. послойно)



---

# Возбудитель сибирской язвы

## Биохимические свойства

- Обладает сахаролитической активностью

## Серологические свойства

- Капсульный (полипептид).
  - Токсин.
  - Соматические антигены клеточной стенки (полисахаридные).
-

# Возбудитель сибирской язвы

## Факторы патогенности

### 1. Капсула.

2. **Токсин:** белковый, термолабильный, действует на ЦНС, вызывая гибель макроорганизма на фоне легочной недостаточности и гипоксии. Состоит из трёх компонентов:
- а) **протективный антиген:** взаимодействует с мембранами клеток и опосредует действие двух других компонентов;
  - б) **летальный фактор:** оказывает цитотоксический эффект и вызывает отек легких;
  - в) **отёчный фактор:** благодаря ферментативному механизму действия обуславливает развитие отёков, в том числе вокруг сибирязвенного карбункула при кожной форме болезни.

# Возбудитель сибирской язвы

## Резистентность во внешней среде

### Споры

- споры сохраняются во внешней среде десятилетиями
- выдерживают кипячение (до 20 минут)
- 5% раствор карболовой кислоты или 5% раствор хлорамина убивает их за несколько часов

### Вегетативные формы

- при кипячении погибают мгновенно



---

# Сибирская язва

---

---

# Сибирская язва

## Эпидемиология

- **Источник** инфекции – животные
- **Механизм (пути) передачи** инфекции
  - **контактный** – основной
  - **фекально-оральный** (алиментарный)
  - **аэрогенный**

Взвесь спор возбудителя используется при актах биотерроризма (заражение контактным и воздушно-пылевым путями)

---

# Сибирская язва

## Клинические проявления

- **Кожная форма.** В месте проникновения возбудителя образуется пятно, последовательно, при нарастающем зуде, превращающееся в папулу, а затем в везикулу с формированием черного струпа (**карбункул**). Сибиреязвенный карбункул окружен инфильтратом в виде багрового вала и выраженным студневидным отеком прилегающих тканей.
- **Легочная форма.** При подъеме температуры тела до 40°C развивается насморк, слезотечение, затем – **пневмония**, чаще протекающая по типу отёка легких, с нарастающей сердечно-сосудистой недостаточностью. Смерть наступает на 2 – 3 сутки.
- **Желудочно-кишечная форма.** Симптоматика поражения ЖКТ или общей интоксикации: повышение температуры, рвота, **диарея с кровью**, геморрагии и вторичные пустулы на коже. ~~Смерть наступает через 2 – 3 дня при явлениях сердечно-сосудистой недостаточности.~~

# Сибирская язва



A cutaneous pustule of Anthrax on a human arm

# Сибирская язва

## Патогенез

Обуславливается

- устойчивостью возбудителя к фагоцитозу (благодаря капсуле)
- действием белкового токсина

## Иммунитет

После перенесенной инфекции развивается прочный иммунитет, обусловленный

- фагоцитозом
- антителами
- сенсibilизацией организма

---

# Сибирская язва

## Микробиологическая диагностика

1. Патологический материал (в зависимости от клинической формы) **микроскопируется** – идентификацию проводят по
    - ❑ морфологическим признакам
    - ❑ с помощью РИФ
-

# Сибирская язва

## Микробиологическая диагностика

2. Патологический материал засевадается чаще всего на сывороточный агар (для выявления капсулообразования).

### **Идентификация чистой культуры:**

- морфологические признаки
- культуральные (в том числе по характеру разжижения желатина) признаки
- тест «жемчужное ожерелье» (при засеве на среду с небольшим количеством пенициллина сибирезвенная палочка очень быстро образует сферопласты)
- фагоиндикация

# Сибирская язва

## Микробиологическая диагностика

3. В биологическом методе для заражения используют белых мышей, морских свинок, кроликов. Способ заражения – подкожный. Белые мыши погибают через 1 – 2 суток, кролики и морские свинки – на 2 – 4 сутки. Отрицательный результат возможен лишь после 10-дневного наблюдения за зараженным животным. У павших животных забирают печень, селезенку, лимфатические узлы для приготовления мазков-отпечатков, а гомогенаты этих органов и кровь из сердца засевают на питательные среды для выделения чистой культуры.



# Сибирская язва

## Микробиологическая диагностика

4. Антиген в патологическом материале (шерсть, кожа, мех животных, секционный материал) определяют в реакции по Асколи, которая основана на обнаружении термостабильных антигенов возбудителя, которые сохраняются гораздо дольше, чем жизнеспособные вегетативные клетки и споры сибиреязвенной палочки.

# Сибирская язва

## Профилактика

- **Неспецифическая** – Санитарно-ветеринарные мероприятия
- **Специфическая**
  - **вакцина СТИ** (санитарно-технический институт) – взвесь спор бескапсульного авирулентного штамма
  - для экстренной профилактики – **сибиреязвенный иммуноглобулин**

---

# Сибирская язва

## Этиотропная терапия

- Антибиотики
    - прежде всего – пенициллин
    - при его непереносимости - тетрациклин
  - Противосибирезязвенный иммуноглобулин (обезвреживает токсин)
-

---

# БРУЦЕЛЛЫ

(1886 г Д. Брюс)

---

---

# Бруцеллы: таксономия

Домен: **Bacteria**

Тип: **Proteobacteria**

Класс: **Alphaproteobacteria**

Порядок: **Rhizobiales**

Семейство: **Brucellaceae**

Род: **Brucella**

Виды:

- **B. melitensis** (вызывает большинство случаев бруцеллеза у человека)
  - **B. abortus**
  - **B. suis**
-

# Бруцеллы: морфологические свойства

Грамотрицательные коккобактерии, спор и капсул не образуют, атрихи, беспорядочно располагаются в мазке.



# Бруцеллы: культуральные свойства

Растут на **сложных питательных средах**

(печёночный, кровяной, сывороточно-декстрозный агар) при  $37^{\circ}\text{C}$  в первых генерациях – 2 недели (лабораторные штаммы могут вырастать за 2 – 5 суток).

- ❑ на жидких средах – диффузная муть,
- ❑ на плотных средах образует мутноватые, бесцветные S-типы колоний, быстро диссоциирующие в R-варианты

*B. abortus* – капнофил, остальные виды – факультативные анаэробы

# Культуральные свойства бруцелл





---

# Бруцеллы

## Биохимическая активность - низкая

- Обладают каталазой и оксидазой
  - Восстанавливают нитраты в нитриты
  - Продуцируют сероводород
-

# Бруцеллы

## Серологические свойства (10-14 а/г фракций)

1. Родоспецифический соматический а/г
  2. Видоспецифические поверхностные антигены: А, М, L (схож с Vi-антигеном сальмонелл)
- У R-форм есть особые R-антигены, выявляемые анти-R сыворотками

---

# Бруцеллы

## Факторы патогенности

- Ингибируют фагосомо-лизосомальное слияние у фагоцитов
  - Обладают эндотоксином
  - Продуцируют гиалуронидазу
-

---

# Бруцеллёз

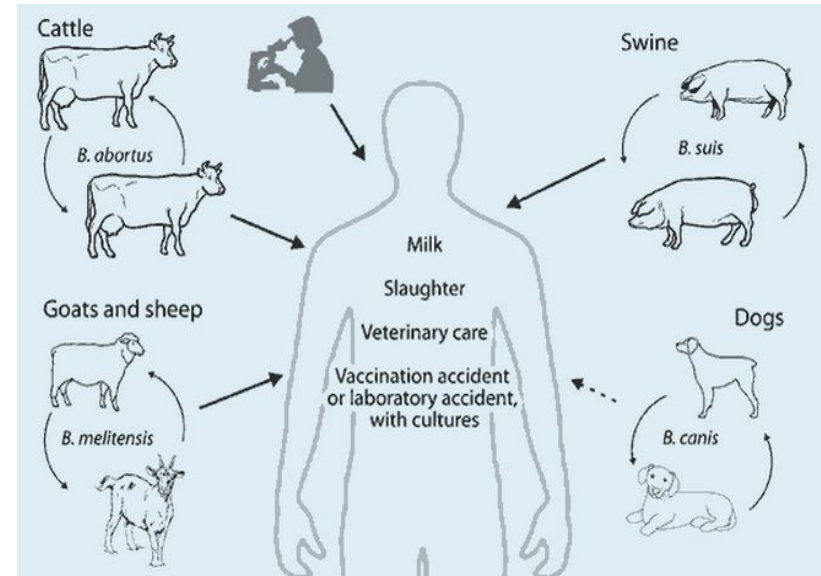
- хроническая инфекционная болезнь животных и человека, характеризующаяся абортами, задержками последа, бесплодием, орхитами

---

# Бруцеллёз

## Эпидемиология

- **Источник** инфекции – домашние животные.
- **Механизм передачи** инфекции – фекально-оральный
- **Пути передачи**
  - контактный
  - контактно-бытовой
  - алиментарный



# Бруцеллёз

## Патогенез

**Brucella**



лимфогенная диссеминация из ворот инфекции



размножение в макрофагах региональных лимфатических узлов  
(первичный бруцеллезный комплекс)



гранулемы

(представлены крупными эпителиоидными клетками)



гематогенная диссеминация по организму

(инфицирование печени, селезенки, почек, костного мозга, эндокарда), аллергия



формирование в пораженных органах очагов некроза, окруженных инфильтратами



Хронизация процесса

# Бруцеллёз

## Клинические проявления

- **Первично-латентная форма.** Протекает бессимптомно. Может переходить или в остро-септическую или в хроническую форму.
- **Остро-септическая форма.** Повышение температуры до 40°C, увеличением лимфатических узлов, печени и селезенки. Может переходить в хроническую форму.
- **Хроническая форма.** Общая интоксикация, очаговые изменения, увеличение лимфатических узлов, печени и селезенки. Нарушается функция опорно-двигательного аппарата (развитие полиартрита), нервной и половой систем. Для бруцеллеза патогномичен сакроилеит. Может переходить во вторично-латентную форму.
- **Вторично-латентная форма** может сопровождаться развитием рецидивов.

# Бруцеллез у човека





# Бруцеллёз

## Иммунитет

- Клеточно-гуморальный, перекрестный.
  - Быстро угасает, возможна реинфекция.
  - Иммунитет обусловлен Т-лимфоцитами и антителами:
    - **агглютинами Ig M, Ig G** – в начальном периоде болезни,
    - **опсонинами и неполными антителами Ig A, Ig G**
- при хронических формах, которые стимулируют активность фагоцитов – у иммунных лиц фагоцитоз при бруцеллезе носит завершённый характер.

# Бруцеллёз: микробиологическая диагностика

- **Аллергическая проба** (проба Бюрне) – 6-8 см. **Лишь на основании кожной пробы ставить диагноз нельзя**
  - **бруцеллин** – протеиновый экстракт из трёх основных возбудителей бруцеллёза
- **Серодиагностика.**
  - в острый период преимущественно используют РА на стекле (реакция Хеддлсона) и развернутую (реакция Райта), РСК, РПГА, РИФ
  - а при диагностике хронических форм – реакцию Кумбса и опсоно-фагоцитарную пробу (с 15-20 дня).
- **Бактериологический.** В специализированных лабораториях – предпочтительно гемо- и миелокультуры (возбудитель пребывает в клетках гемо- или лимфопоэтических систем).
- **Биологический.** Белые мыши и морские свинки

# Бруцеллёз

## Выявление инфицированности людей бруцеллами

### Недавнее

- однократная положительная РА в титре 1:160 и выше
- не менее чем 4-кратное увеличение титра в парных сыворотках

### Давнее

- выявление опсопинов и неполных антител

Бруцеллы имеют перекрёстно реагирующие антигены с франциселлами, иерсиниями, вибрионами и некоторыми другими микроорганизмами

# Бруцеллёз

## Профилактика

- **Неспецифическая** – санитарно-гигиенические мероприятия, в том числе пастеризация молока, санитарно-ветеринарные мероприятия
- **Специфическая** – вакцинация
  - живая бруцеллезная вакцина (из штамма ВА-19 А *B. abortus*), обладает сильным аллергенным действием
  - химическая бруцеллезная вакцина (антигены клеточной стенки бруцелл), высоко иммуногена и менее аллергена, чем живая.

---

# Бруцеллёз

## Этиотропная терапия

- Иммунотерапия убитой лечебной бруцеллезной вакциной.
  - Антибиотики (их эффективности препятствует внутриклеточный паразитизм бруцелл).
  - Бруцеллезный иммуноглобулин
-

---

# Возбудитель туляремии

1910 г. Мак-Кой и Х.Чепин (США) обратили внимание на чумоподобные бубоны у местных сусликов, обитающих вблизи озера Туляре. 1912 г – выделили микроб – *Bacterium tularensis*.

В 1925 г. Х.О Хара в Японии выделили ту же бактерию.

Е. Френсис установил их идентичность, название рода – *Francisella*, (болезнь Френсиса).

---

---

# Возбудитель туляремии: таксономия

Домен: **Bacteria**

Тип: **Proteobacteria**

Класс: **Gamma proteobacteria**

Порядок: **Thiotrichales**

Семейство: **Francisellaceae**

Род: **Francisella**

Вид: **F. tularensis**

---

---

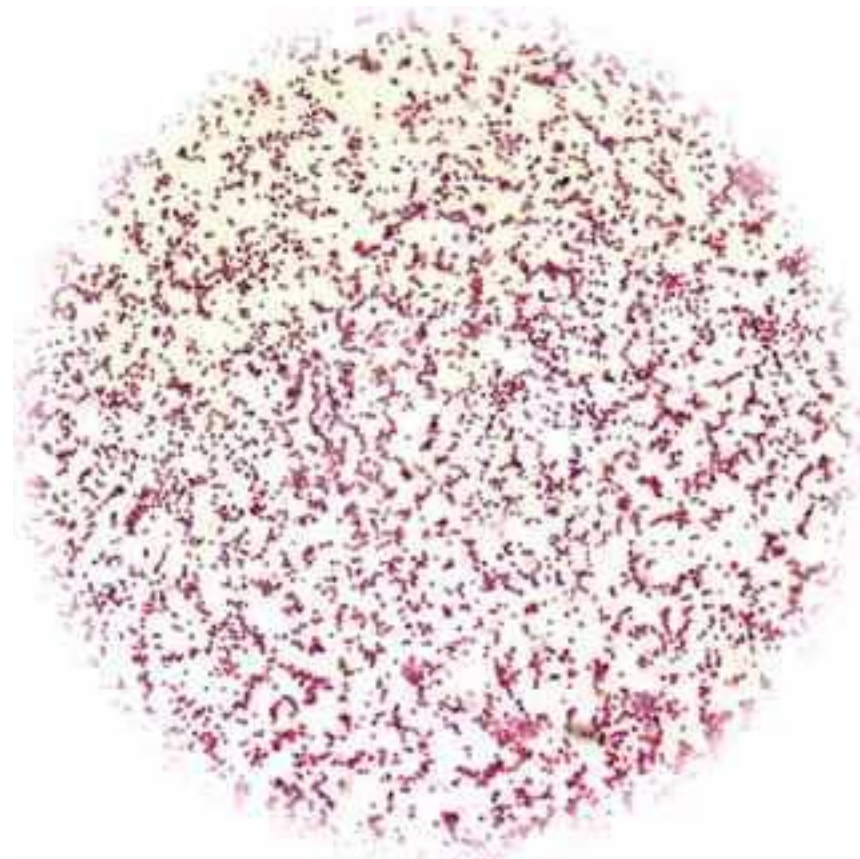
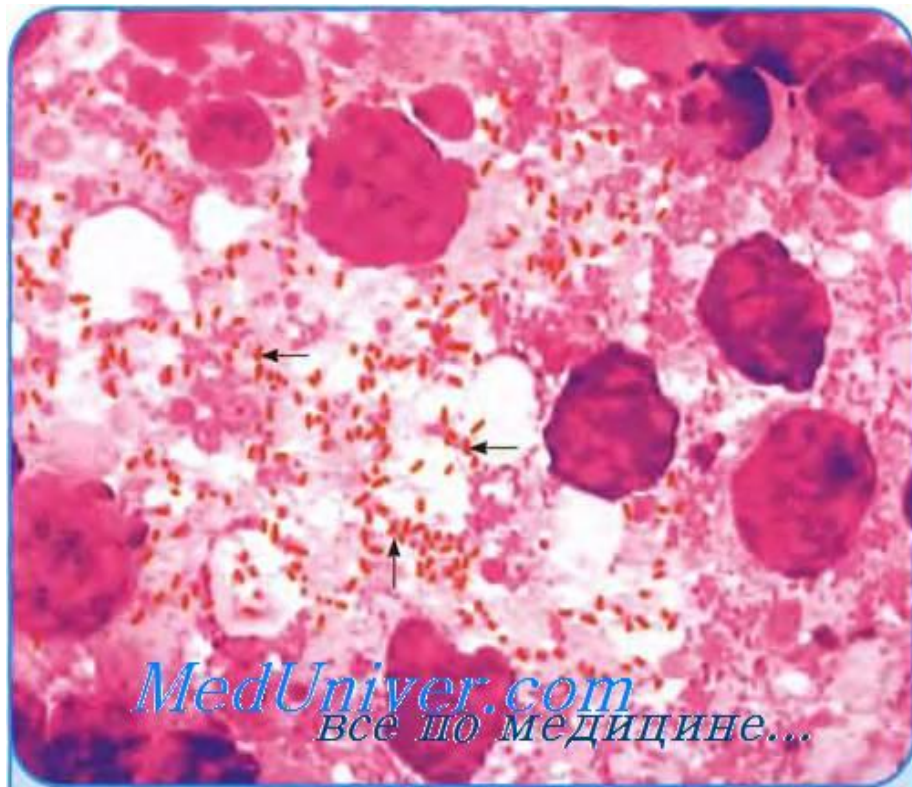
# Возбудитель туляремии

## Морфологические свойства

- Грамотрицательная капсульная коккобактерия,
  - спор не образует,
  - атрих,
  - Беспорядочно располагается в мазке.
-



# Возбудитель туляремии



**Рис. 3.62.** *F. tularensis* в отпечатке из селезенки (указано стрелками), окраска по Романовскому—Гимзе.

Франциселлы — мелкие палочковидные (0,2–0,7 x 0,7–1,7 мкм) грамотрицательные бактерии; полиморфны, не имеют пилей, окружены тонкой капсулой. Требовательны к факторам роста, инкубация минимум 3 дня. Неподвижны. Содержат O- и Vi-антигены. Облигатные аэробы

# Возбудитель туляремии

## Культуральные свойства

Растёт на сложных питательных средах (с добавлением крови, сыворотки, куриного желтка, глюкозы) при  $37^{\circ}\text{C}$  в течение 3 – 5 суток.

- ❑ на жидких средах растёт очень плохо – их практически не используют
- ❑ на плотных средах образует мелкие S-типы колоний в виде «капель росы», затем превращаются в колонии в виде «шагренового налета»- R-тип.
- ❑ **Хорошо размножаются в желточном мешке куриного эмбриона.**

---

# Возбудитель туляремии

## Биохимические свойства

- из-за прихотливости в культивировании микроорганизма – трудноопределяемы

## Серологические свойства

- Соматический (O-) антиген (сродство к а/г бруцелл).
  - Vi- антиген – капсульный ( у штаммов, образующих S-тип колоний).
-

---

# Возбудитель туляремии

## Факторы патогенности

- Эндотоксин
  - Устойчивость к фагоцитозу (капсула, подавление киллинга)
  - Нейраминидаза
  - Рецептор к Fc фрагменту Ig G
-

---

# Возбудитель туляремии

## Резистентность во внешней среде

- Длительно сохраняется во внешней среде
  - Чувствителен к кипячению (погибает мгновенно) и прямым солнечным лучам (инактивируют туляремийную палочку в течение 30 минут)
  - Дезинфицирующие вещества уничтожают *F.tularensis* в обычных концентрациях
-

---

# Туляремия

---

# Туляремия

## Эпидемиология

- **Источник** инфекции – мелкие грызуны (мыши, зайцы, белки, тушканчики)
- **Механизм (пути) передачи** инфекции
  - передача инфекции среди млекопитающих
    - трансмиссивный путь (чаще всего) – преимущественно клещами
  - заражение человека
    - Контактный (прямой, непрямой)
    - фекально-оральный (алиментарный)
    - аэрогенный (воздушно-пылевой)

# Туляремия

## Клинические проявления

- **Бубонная форма.** (70 – 85%) язва («первичный аффект») в месте проникновения возбудителя и регионарная лимфаденопатия; возможно развитие бактериемии с последующим поражением внутренних органов. Варианты: Глазо-железистая и ангинозно-железистая.
- **Легочная форма.** Развивается при гематогенном заносе возбудителя в легкие или при аэрогенном пути передачи инфекции. Без лечения смертность – 100%.
- **Генерализованная (тифоидная) форма.** Характеризуется высокой температурой без лимфаденопатии и кожных аффектов.
- **Абдоминальная форма.** Развиваются язвенные очаги в ЖКТ, брыжжеечный лимфаденит, возможны желудочно-кишечные кровотечения.



# Бубонная форма



# Туляремия

## Патогенез

**F.tularensis**



поврежденная и неповрежденная кожа и слизистые



часто – в месте внедрения образуются язвочки



региональный лиматический узел



бубон



бактериемия → аллергизация



размножение возбудителя в различных органах и тканях



образование гранулем и некротических язв

# Туляремия

## Иммунитет

- Постинфекционный иммунитет длительный и стойкий
  - Т-лимфоциты
  - фагоцитоз (у лиц, имеющих иммунитет фагоцитоз носит завершённый характер)
- Аллергическая реакция на туляремийный антиген в виде положительной кожной пробы с тулярином может сохраняться пожизненно.

# Туляремия: микробиологическая диагностика

- **Аллергическая проба с тулярином** – 6-8 мм.
- **Выявление антител** в сыворотке крови (РНГА, РА на стекле, РСК)
- Патологический материал (в зависимости от клинической формы) подкожно вводят **белым мышам** или морским свинкам (при отсутствии у последних клинических проявлений инфекции делают несколько слепых пассажей); из крови или гомогената органов заболевших животных **выделяют чистую культуру**, которую идентифицируют по
  - морфологии,
  - отсутствию роста на простых средах,
  - в РА со специфической сывороткой.
- Патологическим материалом заражают **куриные эмбрионы** в желточный мешок, в содержимом которого возбудитель после культивирования обнаруживают с помощью РИФ.
- В трупах грызунов специфический антиген можно выявлять **реакцией по Асколи**.

---

# Туляремия

## Профилактика

- **Неспецифическая** – санитарно-ветеринарные мероприятия, направленные в первую очередь на борьбу с грызунами
  - **Специфическая** – вакцинация
    - живая вакцина Гайского-Эльберта
-

---

# Туляремия

## Этиотропная терапия

- антибиотики (их эффективность снижается внутриклеточной локализацией возбудителя)
  - убитая вакцина
-

# Контрольные вопросы

- Определение понятия ООИ, чем они характеризуются?
- На какие группы делятся ООИ, какие заболевания входят в каждую группу?
- Порядок действия врача при выявлении случая ООИ.
- Где проводится микробиологическая диагностика ООИ, требования к персоналу и помещениям?
- Эпидемиология и патогенез бруцеллеза, туляремии, чумы и сибирской язвы.
- Методы лабораторной диагностики бруцеллеза, туляремии, чумы и сибирской язвы.
- Специфическая профилактика бруцеллеза, туляремии, чумы и сибирской язвы.

---

***Благодарю за  
внимание!***

---