

Особенности эпидемиического процесса при сибирской язве

Выполнил
Вавилов М.Н.
Группа Б маг 201(клд)

Сибирская язва (карбункул злокачественный, антракс) — особо опасная инфекционная болезнь сельскохозяйственных и диких животных всех видов, а также человека. Сибирская язва встречается во всех странах мира, чаще в местностях, где развито животноводство. В России широкую известность она получила в связи с эпидемией в Сибири в 1864-1866 гг. Болезнь относится к группе особо опасных бактериальных инфекций.



Сибирская язва (*Bacillus anthracis*)

Сибирская язва - острая инфекционная болезнь зоонозного происхождения из группы инфекций наружных покровов. Введена в группу особо опасных инфекций

Возбудитель сибирской язвы *Bacillus anthracis* является этиологическим агентом острой инфекционной болезни человека и животных - сибирской язвы (антракс), характеризующейся, поражением кожи (карбункулёзная форма), кишечника (кишечная форма), лёгких (лёгочная форма) и всех внутренних органов (септическая форма). К возбудителю сибирской язвы восприимчивы все виды животных (крупный рогатый скот, овцы, козы, лошади, олени, верблюды, буйволы, свиньи) и человек. Собаки и кошки достаточно устойчивы к заражению возбудителем сибирской язвы. Из лабораторных животных к возбудителю наиболее чувствительны белые мыши, морские свинки и кролики.

История открытия возбудителя

- ▶ Описания болезни с признаками сибирской язвы известны с древних времён. Однако приоритет в установлении болезни, свойственной животным и человеку с карбункулёзными признаками, отличающиеся от чумы принадлежит русским врачам, работавшим на Алтае Абраму Эшке и Никите Ножевщикову (1758 г.), которые представили подробное научное описание болезни.
- ▶ В конце 18 века Паллас П.С. описал эту болезнь на Урале, вдоль реки Иртыш. Русский учёный Андреевский С.С. в 1788 году, после 3-х летней экспедиции в Челябинском округе представил русской медицинской коллегии работу «О сибирской язве», которая содержала карту распространения болезни, описание признаков у человека и животных, доказал её тождественность у человека и животных. Ему принадлежит авторство в названии болезни «Сибирская язва» по месту её изучения.
- ▶ В дальнейшем, до установления этиологии болезнь была описана врачами в России (Петерсон И., 1790; Гамалея М.Л., 1792; Хотовицкий С.Ф., 1831), Европе (Уден Ф., 1807; Гейрот Ф., 1807; Эллизен, 1807).

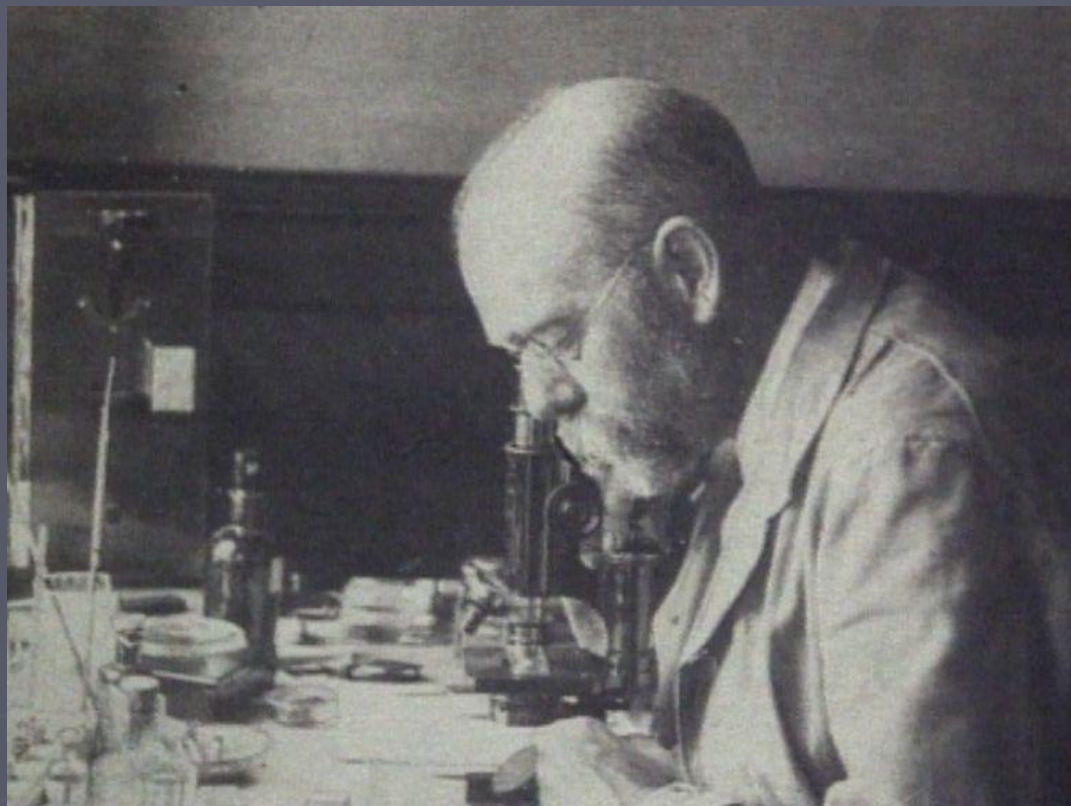
История открытия возбудителя

- ▶ Впервые **возбудитель** обнаружили К. Давэн и Райе (Франция) в 1850 г. в крови погибших овец с признаками сибирской язвы в виде нитевидных, неподвижных палочек, но их значение оставалось невыясненным и только в 1863 г. авторы окончательно установили, что обнаруженная палочка являлась причиной заболевания овец сибирской язвой. Этот год считают официальной датой открытия бациллы сибирской язвы.
- ▶ В 1876 немецкий микробиолог Роберт Кох сообщил, что обнаруженные при сибирской язве палочки являются микроорганизмом, способным размножаться делением в питательных средах и окончательно установил этиологию сибирской язвы.
- ▶ В это же время (1877 г.) Л.Пастер получил чистую культуру возбудителя сибирской язвы, доказав при этом длительное сохранение «заразного начала» в почве. Впервые он создал вакцину против сибирской язвы.

К. Давен

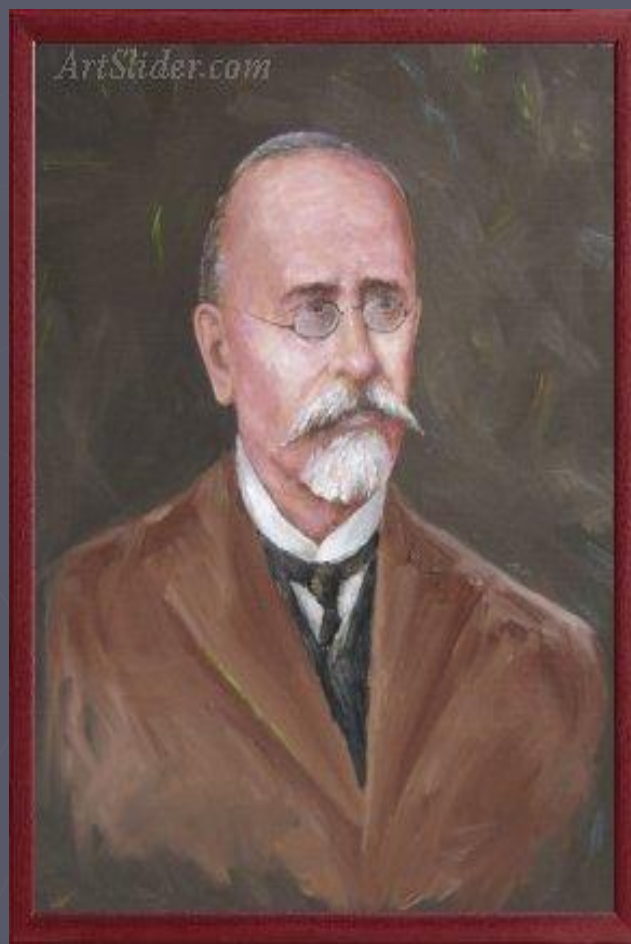


Роберт Кох



- ▶ В России культуру сибиреязвенного микроба впервые получил В.К.Высокович (1882), а в 1883 году Ценковский Л.С. впервые в России создал вакцину для овец, положив тем самым начало вакцинопрофилактики животных против сибирской язвы.
- ▶ Современная история исследований возбудителя сибирской язвы, создания средств диагностики и вакцин в России связана с такими именами ветеринарных микробиологов как Терентьев Ф.А., Колесов С.Г., Коляков Я.Е., Бакулов И.А.

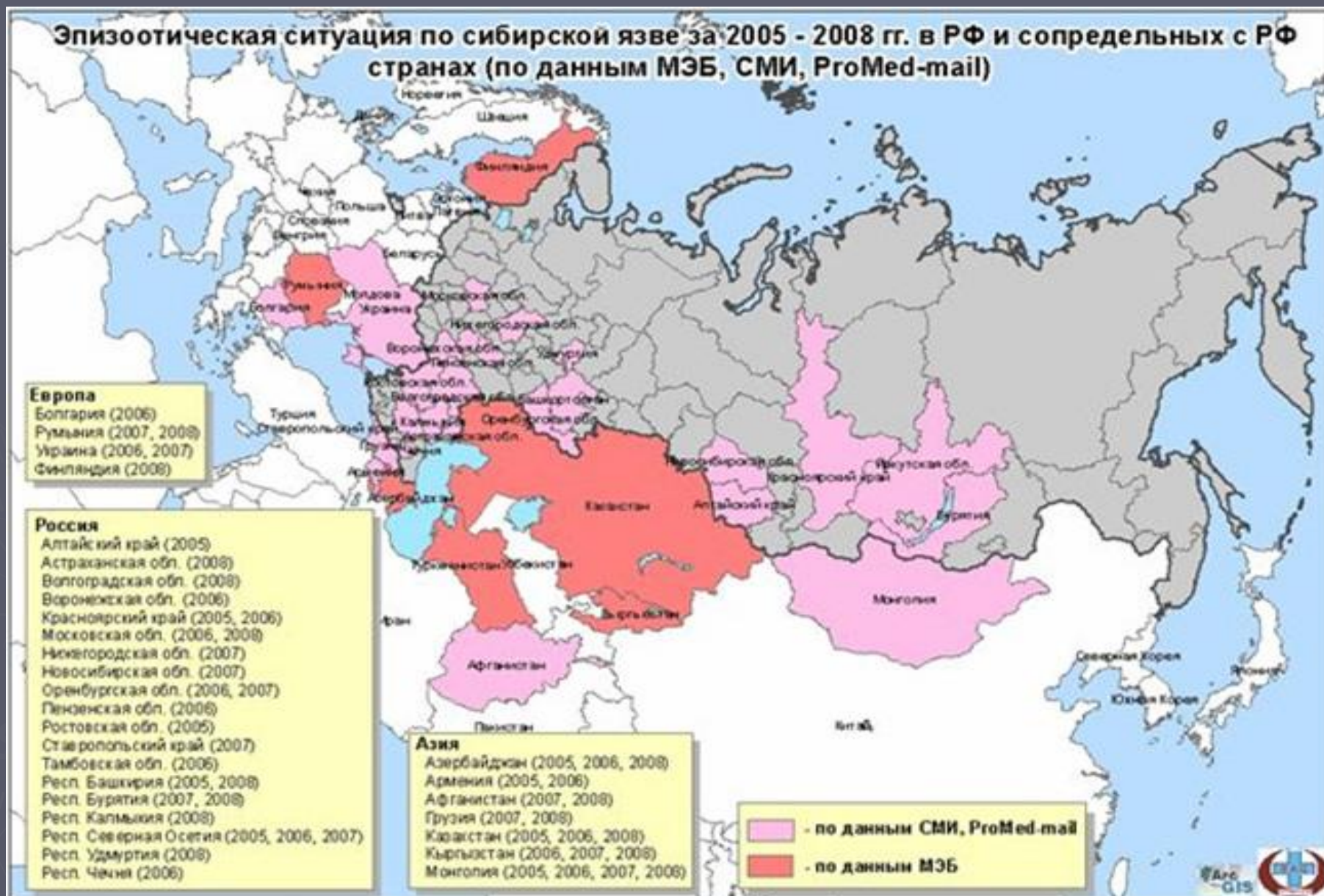
Высокович В.К.



Распространение

- ▶ В прошлом и в настоящее время сибирскую язву регистрировали на всех континентах, в отдельных регионах болезнь приобретала характер эпизоотий (Африка, страны Ближнего Востока, Юго-Восточной Азии).
- ▶ В России, до революции 1917 года число вспышек было в среднем 35 тысяч ежегодно, а в отдельные годы (1889-1890 г.г.) - 146-100 тысяч, соответственно.
- ▶ По данным Департамента ветеринарии в 1997 году в России установлен 21 неблагополучный пункт.

Территории с риском возникновения сибирской язвы



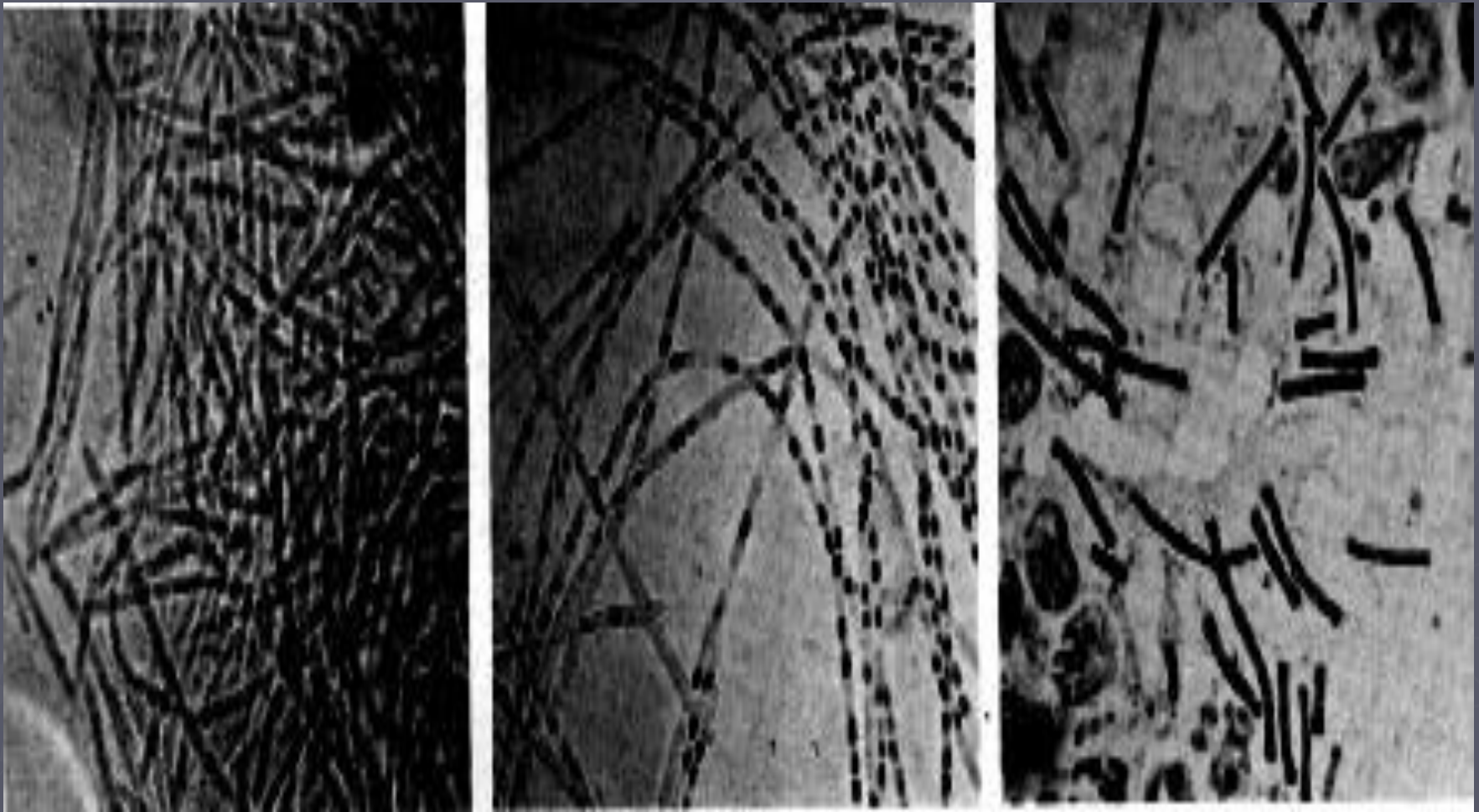
В настоящее время

- ▶ Территориальное распределение болезни носит повсеместный характер. Регистрируются спорадические случаи и эпидемические вспышки с числом случаев до 20-25. Заболевания людей возникают при забое инфицированных животных, разделке туш, в теплое время года, когда преобладает заболеваемость среди животных. Заражение людей может происходить при контакте с инфицированной почвой в ходе проведения земляных работ, при нарушении техники безопасности в лабораториях.
- ▶ **Населенный пункт, в котором когда-либо возникли заболевания животного или людей сибирской язвой, считается традиционно неблагоприятным.**
- ▶ Известно, что в 2001 году в ряд учреждений США пришли конверты со спорами сибирской язвы. 5 человек умерло от легочной формы данной болезни

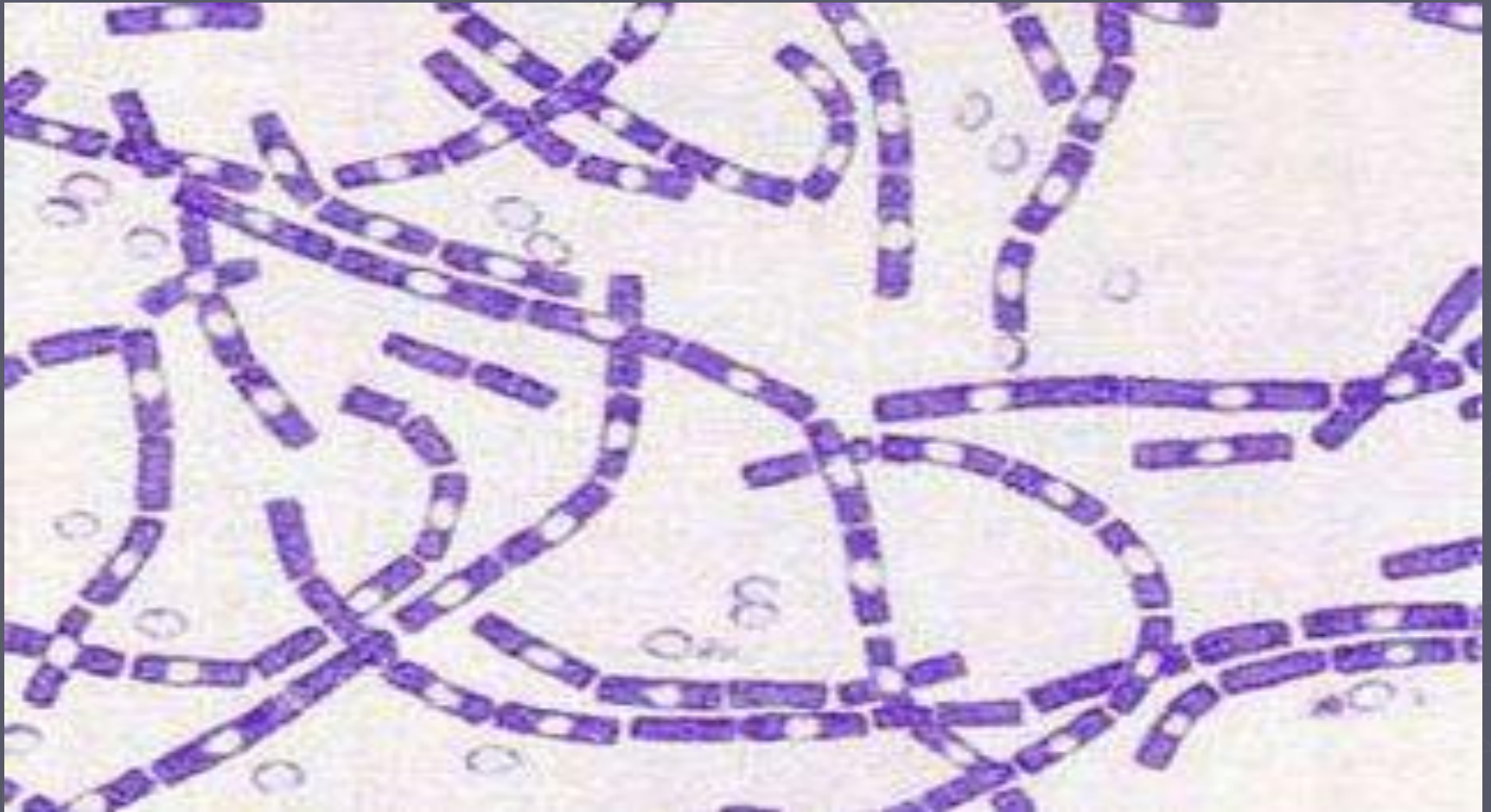
Возбудитель

- ▶ Возбудитель: грамположительная неподвижная крупная палочка *Bacillus anthracis*, аэроб, факультативный анаэроб. В восприимчивом организме вегетативная форма образует капсулу, в окружающей среде при доступе свободного кислорода воздуха и температуре 15-42°C из вегетативных клеток образуется расположенная в центре палочки спора.
- ▶ Патогенность микроба определяется капсулой (обладающей антифагоцитарной активностью и способствующей фиксации микроба на клетках хозяина) и термолабильным экзотоксином, состоящем из трех компонентов - эдематозного (отечного), защитного антигена (иммуногена) и летального фактора.

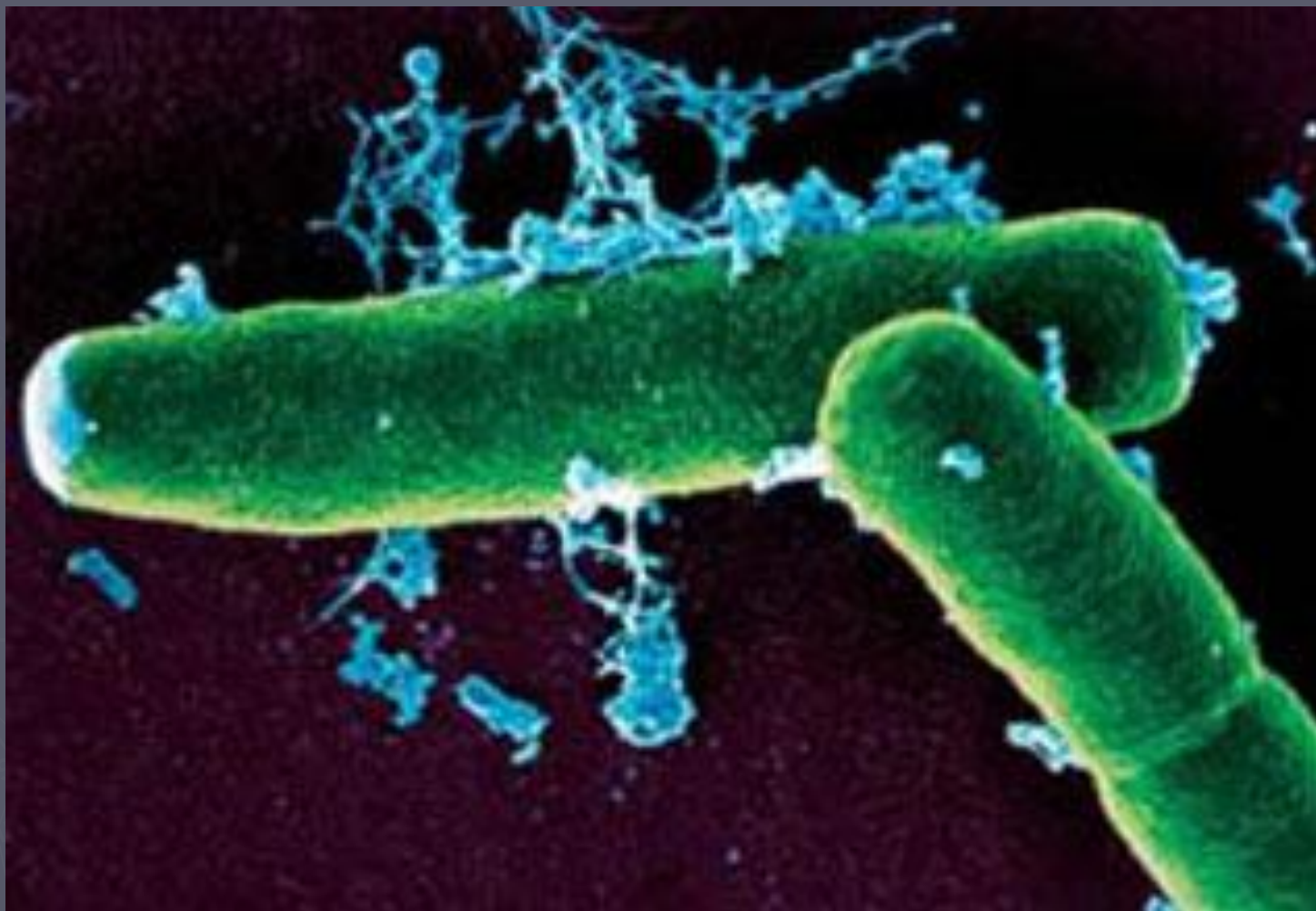
Оригинальные фоторафии возбудителя сибирской язвы, сделанные Р.Кохом



Мазки культуры сибирской язвы, окрашенные по Грамму



Споры сибирской язвы



Споры *Bacillus anthracis* под микроскопом



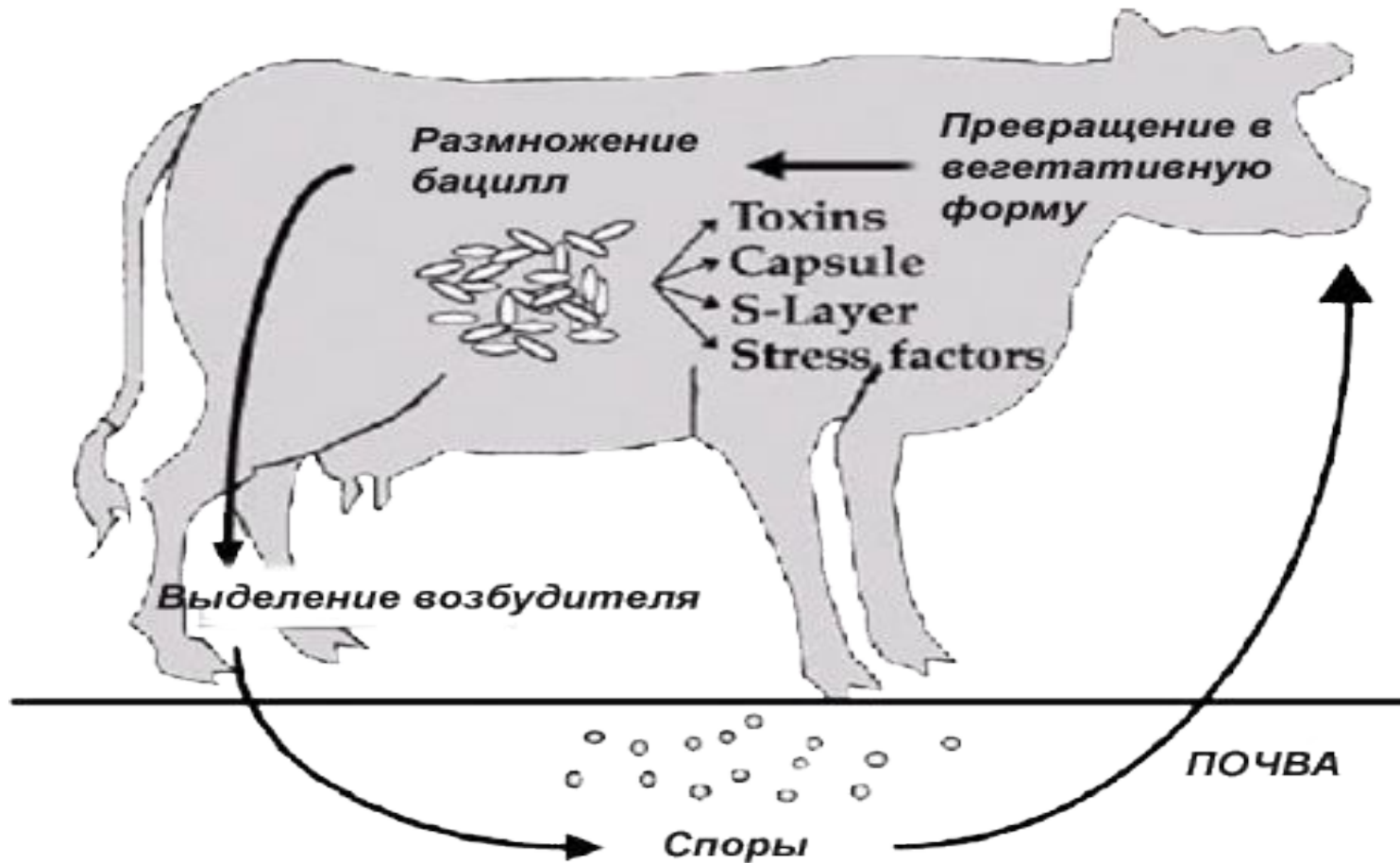
Споры увеличение
x18,300
© Eye Of Science / SPL / Bairoff

Основные клинические признаки

- ▶ В обычных условиях у 95-97% больных заболевание протекает в виде *локализованной (кожной) формы*, которая характеризуется острым началом, появлением на коже красного пятна, которое превращается в пустулу и язву, покрытую темной коркой и окруженную зоной гиперемии, по периферии окруженную венчиком вторичных пустул.
- ▶ Характерны безболезненный резкий отек и гиперемия мягких тканей вокруг язвы и регионарный лимфаденит. К концу первых суток появляется лихорадка до 39-40°C, которая сохраняется 5-7 дней; отторжение струпа заканчивается к 4-й неделе. При *генерализованной форме* возможны легочные проявления в виде катаральных явлений, болей в груди, одышки, цианоза, кровянистой мокроты, пневмонии

- ▶ У жвачных животных и лошадей болезнь чаще проявляется в септической форме, протекает молниеносно и остро с поражением кишечника и явлениями септицемии (Септицемия (Septicaemia) - наличие в крови гноеродных микроорганизмов и их токсинов без образования гнойников в органах и тканях, удаленных от первичного очага воспаления).
- ▶ Данный термин также используется в более широком смысле для обозначения любого заражения крови). Однако, возможно и атипичное проявление болезни. У свиней чаще обнаруживают местные поражения, болезнь протекает подостро, иногда остро, нередко хронически.

Цикл развития спор сибирской язвы у животных



Клиническая картина.

Инкубационный период. Продолжается в течение нескольких дней, но может удлиняться до 8-14 дней или сокращаться до нескольких часов.

Кожная форма. Встречается наиболее часто (более 95% случаев). Может протекать в виде нескольких разновидностей - карбункулёзной, эдематозной и буллёзной.

Генерализованная форма. Встречается редко в виде лёгочной, кишечной или септической разновидностей.



Сибирская язва: причины и последствия

Сибирская язва - острое инфекционное заболевание, характеризующееся лихорадкой, интоксикацией. Протекает в виде кожной, редко кишечной, легочной и септической формы

Возбудитель



Возбудитель сибирской язвы — палочковидный неподвижный микроорганизм

- вне организма человека и животных образует споры
- споры могут сохраняться во внешней среде до 10 лет

Источник инфекции - домашние животные

Заражение — контактное и при употреблении в пищу продуктов, загрязненных спорами. Заражения человека от человека обычно не наблюдается

Сибиреязвенный менингит, легочная форма



летальность — 100%

Кишечная форма



летальность — около 50%

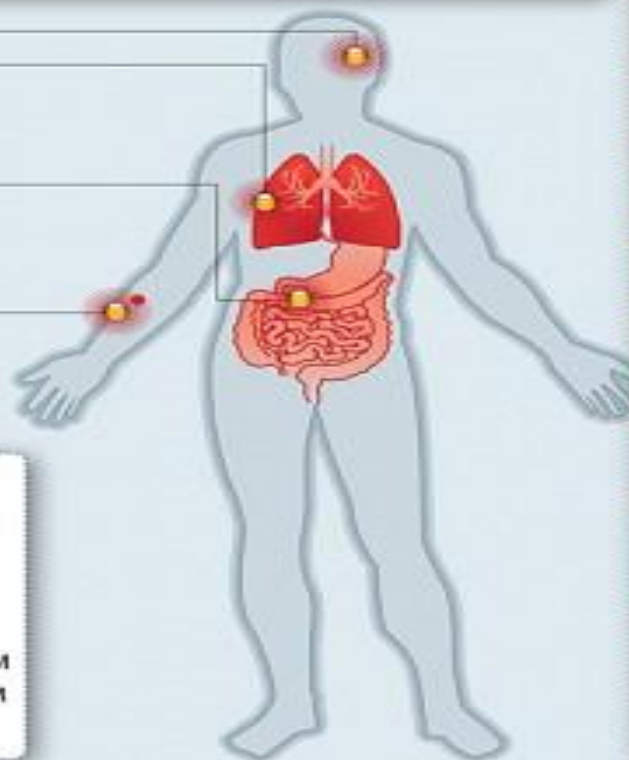
Кожная форма



в отсутствие лечения
летальность — 10-20%

Профилактика

- сжигание трупов больных животных
- обеззараживание инфицированных объектов
- врачебное наблюдение за людьми, находившимися в контакте с больными животными или заразным материалом
- вакцинация людей и животных



Симптомы:

- поражение кожи, реже - внутренних органов
- инкубационный период от 2 до 14 дней

Течение:

- появление пятна красноватого цвета, зуд
- в течение суток уплотнение кожи, усиление зуда, образование одиночной везикулы
- на месте везикулы образуется язва с черным дном
- подъем температуры, расстройство аппетита
- отеки, образование сибиреязвенного карбункула
- возможно поражение лимфатической системы (лимфаденит)
- при благополучном течении болезни спустя 5-6 дней симптомы угасают, на месте язвы остается рубец
- при неблагоприятном течении — развитие вторичного сепсиса
- не исключен летальный исход

Лечение:

использование специфического противосибиреязвенного глобулина и антибиотиков



Клинические проявления

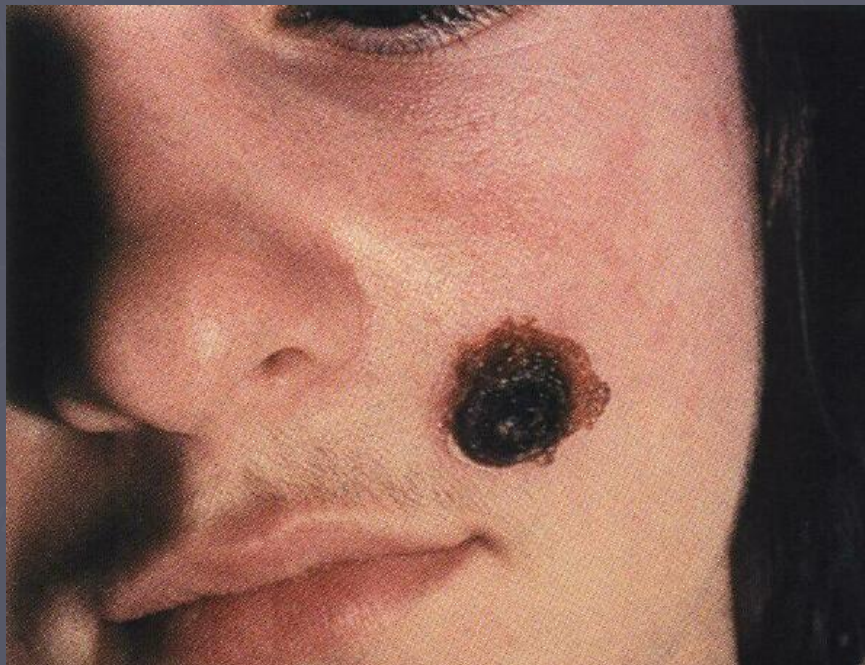
3. Первичный элемент и карбункул.

4. Отек шеи и сибиреязвенный карбункул.

5. Образование струпа, рожеподобная краснота, пустулы.



Наиболее часто развивается карбункулёзная разновидность кожной формы. В этих случаях на коже в месте входных ворот инфекции появляется безболезненное красноватое пятно диаметром до нескольких миллиметров. Оно очень быстро превращается в папулу медно-красного цвета, иногда с багровым оттенком, приподнятую над уровнем кожи. Формирование пятна и папулы сопровождаются местный зуд и лёгкое жжение. Через несколько часов папула превращается в везикулу диаметром 2-4 мм, наполненную серозным содержимым. Так же наблюдаются симптомы общей интоксикации: повышение температуры тела, слабость, сонливость, головная боль.



Клинические проявления

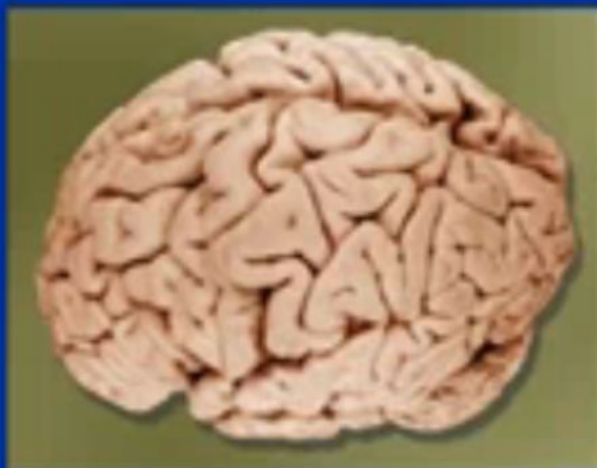


Клинические проявления



Мозг человека в норме и при поражении

The Human Brain



Normal Brain



Brain of a person who died from inhalational anthrax



1:27



1:31 / 2:57



Легкие человека, пораженные сибирской язвой

Inhalational Anthrax Victim (view of chest cavity)



MDH
MINNESOTA DEPARTMENT OF HEALTH

Лечение

- ▶ Для этиотропного лечения используют антибиотики, а также специфический иммуноглобулин. Чаще всего назначают пенициллин при кожной форме 2 млн—4 млн ЕД/сут парентерально. После исчезновения отека в области язвы можно назначать препараты пенициллина перорально (ампициллин, оксациллин еще в течение 7—10 дней). При легочной и септической формах пенициллин вводят внутривенно в дозе 16—20 млн ЕД/сут, при сибиреязвенном менингите такие дозы пенициллина сочетают с 300—400 мг гидрокортизона. При непереносимости пенициллина при кожной форме сибирской язвы назначают тетрациклин в дозе 0,5 г 4 раза в день в течение 7—10 дней. Можно использовать также и эритромицин (по 0,5 г 4 раза в день 7—10 сут). В последнее время рекомендуют ципрофлоксацин по 400 мг через 8—12 ч, а также доксициклин по 200 мг 4 раза в день, а затем по 100 мг 4 раза в день.

- ▶ Специфический противосибиреязвенный иммуноглобулин вводят внутримышечно в дозе 20—80 мл/сут (в зависимости от клинической формы и тяжести болезни) после предварительной десенсибилизации. Вначале для проверки чувствительности к лошадиному белку вводят внутрикожно 0,1 мл иммуноглобулина, разведенного в 100 раз. При отрицательной пробе через 20 мин вводят подкожно 0,1 мл разведенного (1:10) иммуноглобулина и через 1 ч — всю дозу внутримышечно. При положительной внутрикожной реакции от введения иммуноглобулина лучше воздержаться.

Прогноз. До введения в практику антибиотиков смертность при кожной форме достигала 20%, при современном рано начатом лечении антибиотиками она не превышает 1%. При легочной, кишечной и септической формах прогноз неблагоприятный.

Прогноз

При легочной форме заболевания в зависимости от штамма возбудителя летальность может превышать 90—95 %, даже при соответствующем лечении. Кишечная форма — около 50 %. Сибирезязвенный менингит — 90 %.



Источники возбудителя

- ▶ Травоядные животные - крупный и мелкий рогатый скот, лошади, верблюды. У свиней инфекция протекает в виде шейного лимфаденита. Больной человек эпидемиологической опасности не представляет. В странах, где преобладает пастбищное содержание животных, огромную опасность представляют места гибели или захоронения павших от сибирской язвы животных, необработанные трупы.
- ▶ Заражение в естественных условиях в основном происходит в результате поедания (питье) животными контаминированного спорами возбудителя корма, воды или через повреждённую кожу. Фураж, полученный с лугов, на которых выпасались животные, больные сибирской язвой, также может быть причиной заражения, так как вместе с травой в сено попадает и почва, содержащая споры. Возбудитель также может передаваться через контаминированные предметы и насекомыми.

- ▶ Среди животных важное эпизоотологическое значение имеет алиментарный путь заражения - через корм, воду, загрязненные спорами сибирской язвы, меньшее значение имеют аэрозольный, трансмиссивный пути заражения, через молоко и молочные продукты.
- ▶ Переносчиками возбудителя могут быть слепни и мухи-жигалки, в ротовом аппарате которых возбудитель может сохраняться до 5 дней.
- ▶ Почву и воду, контаминированные бациллами сибирской язвы от больных и павших животных считают факторами передачи возбудителя.
- ▶ Помимо указанных условий, содействующих распространению возбудителя, значительную роль в появлении болезни играют факторы внешней среды. Отмечено, что сильные вспышки болезни наблюдались в засушливые годы, когда животные поедали низкорослую траву, захватывая частики земли.
- ▶ Занос возбудителя в благополучные районы и страны чаще всего происходит с мясом или субпродуктами от случайно убитых животных, больных сибирской язвой в результате неправильно поставленного диагноза.

- ▶ Отсутствие заражения человека от человека объясняется особенностями механизма передачи, реализуемого среди животных или от животного человеку и невозможного среди людей особенностями первой фазы выделения возбудителя из зараженного организма. У больного животного перед смертью возбудитель выделяется с различными экскретами, кровь из трупа насыщена сибиреязвенными палочками, что приводит к высокой интенсивности заражения получаемых от животных продуктов.
- ▶ Самопроизвольное выделение сибиреязвенных палочек из кожного очага поражения у человека не наблюдается. Так как в серозно-геморрагическом экссудате карбункула в начале заболевания палочки не обнаруживаются, то для их выделения из крови требуется инструментальное вмешательство. Сибиреязвенные палочки отсутствуют и в выделениях больного при септической форме болезни

Пути заражения

- ▶ Входными воротами при кожной (локализованной) форме является любой участок кожных или слизистых покровов. По истечении 2-14 дней в месте внедрения развивается сибиреязвенный карбункул. С макрофагами возбудитель заносится в регионарные лимфатические узлы. При прорыве последних возможна генерализация заболевания.
- ▶ Для пылевого пути заражения характерно поступление возбудителя с макрофагами в лимфатические узлы средостения, бронхов, трахеи с последующей генерализацией процесса, заканчивающегося летальным исходом. Первичная аспирационная сибиреязвенная пневмония не развивается.
- ▶ Для алиментарного заражения необходимы механические повреждения слизистой кишечника. При этом макрофаги способны захватывать споры и переносить их в лимфатические узлы кишечника. В последующем происходит прорыв возбудителя в кровь и генерализация болезни. Первичное сибиреязвенное поражение кишечника не развивается.

- ▶ **Период заразительности источника** равен периоду заболевания животных, в течение которого они выделяют заразное начало с мочой, калом, кровянистыми выделениями из естественных отверстий.
- ▶ В течение 7 суток заразен не вскрытый труп павшего от сибирской язвы животного.
- ▶ Полученное от больного животного сырье (шерсть, шкура, волосы) и изготовленные из него предметы представляют эпидемиологическую опасность в течение многих лет.
- ▶ В почве сибиреязвенные микробы не только могут сохраняться в течение десятилетий (до 100 лет), но и при температуре от 12-15°C до 42-43°C при 29-85% влажности в нейтральной либо слабо щелочной среде способны прорасти и затем вновь образовывать споры, тем самым поддерживая существование почвенного очага.

УСТОЙЧИВОСТЬ

- ▶ Бацилла, находящаяся в вегетативной форме, неустойчива. Так, в нескрытом павшем животном (труп) палочки инактивируются в течение 1-3 суток. Обычные дезинфицирующие вещества (2% раствор формалина, 5-10% раствор хлорамина) убивают вегетативные формы бациллы в течение 4-5 минут. При нагревании 55°C гибель наступает через 40 минут, при кипячении - мгновенно. Минусовая температура консервирует бациллы. В замороженном мясе (минус 15°C) они сохраняются до 15 суток. Солнечный свет убивает их за несколько часов. Бациллы чувствительны к действию антибиотиков - пенициллина, стрептомицина, окситетрациклина, тетрациклина.
- ▶ Споры гораздо устойчивее вегетативной формы бацилл и во внешней среде сохраняются гораздо дольше. В навозной жиже споры сохраняются свыше 1 года, в почве, в высушенном состоянии они могут сохраняться в течение 30-60 и более лет жизнеспособными и вирулентными. Споры способны при попадании в организм из почвы, пройдя стадию споропрорастания перейти в фазу вегетативной клетки и далее вызвать заболевание. Споры устойчивы к воздействию физических факторов (кипячение 10 минут, прямой солнечный свет - 2-5 суток), химических веществ и дезинфектантов (5-10% раствор хлорамина, 10% раствор едкого натра инактивируют споры только через 2 часа).

Профилактические мероприятия

- ▶ 1. Санитарно-эпидемиологическая разведка и наблюдение.
- ▶ 2. Ветеринарно-санитарные мероприятия.
- ▶ 3. Медицинский контроль за сырьем и продуктами животного происхождения (мяса, фуража), поступающими в часть кожно- меховыми изделиями.
- ▶ 4. Медицинский контроль за лицами, обслуживающими животных.
- ▶ 5. Вакцинация лиц, обслуживающих животных.
- ▶ 6. Санитарно-разъяснительная работа.

Профилактические мероприятия осуществляют в тесном контакте с ветеринарной службой. Выявленных больных животных следует изолировать, а их трупы сжигать; инфицированные объекты необходимо обеззараживать. Для дезинфекции шерсти и меховых изделий применяется камерная дезинфекция. Лица, находившиеся в контакте с больными животными или заразным материалом, подлежат активному врачебному наблюдению в течение 2 недель.



Мероприятия в эпидемическом очаге сибирской язвы .

- ▶ Информация о заболевшем направляется в территориальный центр Госсанэпиднадзора вначале по телефону, а затем в виде Экстренного извещения не позже, чем через 12-ть часов после выявления больного. Лечебно-профилактическое учреждение уточнившее, изменившее или отменившее диагноз обязано в течение 24-х часов отослать новое извещение. Информация о групповых заболеваниях (5 случаев и более) направляется в Госкомитет санэпиднадзора Украины в течение 24-х часов после получения информации с мест .
- ▶ Карантин. На населенный пункт, в котором возникли случаи заболевания сибирской язвой животных накладывается карантин. Который снимают через 15 суток после последнего случая падежа.

Ветеринарные мероприятия представляют собой:

- ▶ Выявление, учет, паспортизация неблагополучных по сибирской язве пунктов.
- ▶ Плановая иммунизация сельскохозяйственных животных в неблагополучных пунктах.
- ▶ Контроль за проведением мелиоративных и агротехнических мероприятий, направленных на оздоровление неблагополучных территорий и водоемов.
- ▶ Контроль за надлежащим состоянием скотомогильников, скотопрогонных трасс, пастбищ, животноводческих объектов.
- ▶ Контроль за соблюдением ветеринарно-санитарных правил при заготовке, хранении и транспортировке и обработке сырья.
- ▶ Своевременная диагностика сибирской язвы у животных, их изоляция и лечение.
- ▶ Эпизоотологическое обследование эпизоотического очага, обезвреживание трупов павших животных, текущая и заключительная дезинфекция в очаге.
- ▶ Ветеринарно-санитарная просветительная работа среди населения.

- ▶ Эпидемиологическое обследование направлено на выявление животного, послужившего источником возбудителя и факторов передачи (продукты, сырье животного происхождения, готовые изделия, почва). Выявляют факты убоя скота в данном населенном пункте и круг лиц, принимавших в нем участие.
- ▶ Меры в отношении источника возбудителя: госпитализация больного проводится в инфекционную больницу (инфекционное отделение) в отдельную палату. Для ухода за больными тяжелой формой выделяют отдельный медперсонал. Выздоровевших от кожной формы сибирской язвы выписывают из стационара после эпителизации и рубцевания язвы на месте отпавшего струпа. При септической форме выписку проводят после клинического выздоровления.
- ▶ Трупы людей, умерших от сибирской язвы в случае лабораторного подтверждения диагноза вскрытию не подвергаются. В случае крайней необходимости вскрытие трупа сибиреязвенного больного проводит только врач с обязательной последующей заключительной дезинфекцией помещения, всех предметов, инструментария, халатов, перчаток, обуви. Захоронение трупов людей, умерших от сибирской язвы проводится на обычном кладбище. В тех случаях, когда труп не вскрывали, до выноса из помещения его кладут в гроб, выстланный целлофановой пленкой. Такой же пленкой плотно труп закрывают сверху для исключения контакта с кожей лица и рук трупа. При захоронении трупа. Подвергнувшегося вскрытию под целлофановую пленку насыпают слой сухой хлорной извести.

Меры в отношении факторов передачи.

- ▶ Дезинфекция. Помещение, где находился больной, места общего пользования двукратно орошают дезинфицирующими растворами: 4%-м активированным раствором хлорамина или хлорной извести, 2%-м активированным раствором ДТСГК, 6%-м раствором перекиси водорода, 5%-м горячим (60°C раствором формальдегида с добавлением 5%-го раствора хозяйственного мыла).
- ▶ Посуду и белье обеззараживают путем кипячения в течение 60 минут в 2%-м растворе соды или замачивания в 1%-м активированном растворе хлорамина при экспозиции 2 часа.
- ▶ Носильные вещи больного, которыми он пользовался в течение 2-3 месяцев до заболевания обрабатывают камерным способом по параформалиновому методу. Выделения больного - кал, моча, мокрота, рвотные массы смешивают с сухой хлорной известью или с ДТСГК в соотношении S, тщательно перемешивают и через 2 часа выливают в канализацию или выгребную яму.
- ▶ Дезинсекция не проводится .

Профилактика и мероприятия в очаге.

- ▶ Выявление и ликвидация очагов инфекции по линии ветеринарной службы. Лицам, подвергающимся опасности заражения сибирской язвой (работникам предприятий по переработке кожевенного сырья и шерсти, мясокомбинатов, ветеринарным работникам, работникам лабораторий, работающим с возбудителем сибирской язвы), проводят профилактические прививки сибиреязвенной живой сухой вакциной (СТИ).
- ▶ Непосредственно перед прививками ампулу с сухой вакциной вскрывают, шприцом вводят в нее 1 мл 30% раствора глицерина (приложен к коробке с вакциной), слегка встряхивают до получения равномерной взвеси. На кожу верхней трети плеча наносят (после предварительной обработки кожи спиртом или эфиром) 2 капли вакцины и делают насечки через каждую каплю. Больных госпитализируют в отдельную палату, проводят текущую дезинфекцию. Выписывают после полного выздоровления и эпителизации язв.
- ▶ За лицами, контактировавшими с больными животными, устанавливается медицинское наблюдение в течение 2 нед. Для химиопрофилактики рекомендуется ципрофлоксацин по 500 мг в день (перорально) и доксициклин по 100 мг перорально. Длительность курса до 4 нед.

Вакцинопрофилактика.

- ▶ Вакцинации подлежат лица, работающие с живыми культурами возбудителя, зараженными лабораторными животными, исследующие материал, инфицированный возбудителем сибирской язвы, зооветеринарные работники и другие лица, профессионально занятые предубойным содержанием скота, убоем, разделкой туш и снятием шкур, а также занятые сбором, хранением, транспортировкой и первичной переработкой сырья животного происхождения. Вакцинация осуществляется живой сибиреязвенной вакциной СТИ двукратно с интервалом в 21 день. Ревакцинация проводится ежегодно с интервалом не более года, чтобы успеть до сезонного подъема заболеваемости.

Меры в отношении общавшихся в очаге:

- ▶ Разобщение не применяют. За лицами, соприкасавшимися с больным человеком или животным, устанавливают медицинское наблюдение до полной ликвидации очага.
- ▶ Экстренная профилактика проводится: людям, соприкасавшимся с материалом, содержащим сибиреязвенные палочки или споры, принимавшим участие в убое и разделке туш животного, оказавшегося больным сибирской язвой, а также лицам, ухаживавшим за больными животными и принимавшим участие в захоронении их трупов, лицам, приготовлявшим пищу из мяса больного животного и употреблявшим ее. Профилактику в указанных случаях следует применять в наиболее ранние сроки после возможного инфицирования (до 5-ти суток). Для экстренной профилактики применяют антибиотики - перорально феноксиметилпенициллин по 1.0 мг - 2 раза в сутки в течение пяти суток или тетрациклин по 0.5 мг - 2 раза в сутки в течение пяти дней. Допускается использование ампициллина по 1.0 г - 3 раза в сутки, оксациллина - по 0.2 г - 1 раз в сутки, рифампицина по 0.3 г - 2 раза в сутки.
- ▶ Применение **сибиреязвенного глобулина** в качестве средства экстренной профилактики не рекомендуется, так как его эффективность сравнима с таковой у антибиотиков, а вероятность осложнений более высокая.
- ▶ **Диспансерное наблюдение за переболевшими не регламентировано.**

Спасибо за внимание

Морфология возбудителя

Bacillus anthracis - неподвижная, грам-положительная, спорообразующая аэробная палочка, длиной 5-8 мкм, толщиной 1-1,5 мкм, часто соединяющиеся в цепочки по 2-4 членика или в виде нитевидных волокон.

Клеточная стенка вегетативных бескапсульных клеток *B. anthracis* окружена S-слоем, содержащим 10% белка и является фактором вирулентности. В тканях заражённых животных или выращенный в специальных условиях (без доступа кислорода и с высоким содержанием в питательной среде белка) возбудитель образует наружную защитную оболочку - *капсулу* (вегетативная форма). Капсула является наружной по отношению к S-слою вегетативной клетки и дает возможность вирулентным бациллам беспрепятственно размножаться в организме животного. Капсула микроорганизма содержит поли-Д-глутаминовую кислоту, которая также является одним из основных факторов вирулентности. Наибольшее число полевых штаммов, выделенных от вынужденно убитых больных сибирской язвой животных и из трупов имеют капсулу. Бескапсульные изоляты авирулентные и выделены от животных и из внешней среды при отсутствии болезни. Наличие капсулы отличает вирулентные штаммы сибирской язвы от вакцинного.

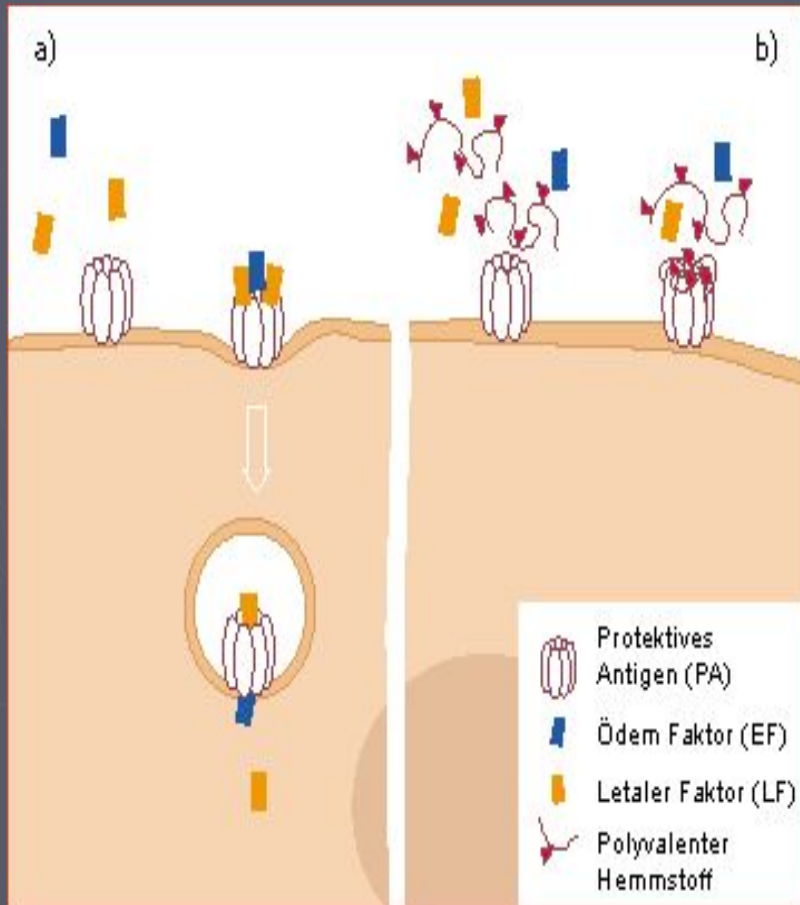
- ▶ Вегетативные формы микроба относительно мало устойчивы: при температуре 55°C погибают через 40 минут, при 60°C - через 15 минут, при кипячении - мгновенно. Вегетативные формы инактивируются стандартными дезинфицирующими растворами через несколько минут. В нескрытых трупах они сохраняются до 7 суток.
- ▶ Споры чрезвычайно устойчивы: после 5-10 минутного кипячения все они сохраняют способность к вегетации. Под действием сухого жара при $120-140^{\circ}\text{C}$ они погибают через 1-3 часа, в автоклаве при 110°C - через 40 минут. 1% раствор формалина и 10% раствор едкого натра убивают споры за 2 часа. На длительность выживания спор влияет температура окружающей среды, при которой происходило спорообразование. Более устойчивы споры, образовавшиеся при температуре $18-20^{\circ}\text{C}$.

Антигенные и токсические свойства.

- ▶ При изучении структурно-функциональной организации возбудителя установлено, что S-слой бациллы содержит два поверхностных белка и выполняет различные функции, включая сохранение формы клетки и является одним из факторов вирулентности.
- ▶ Капсула содержит полисахаридный соматический и белковый компоненты (антигены). Полисахаридный антиген термостабильный, долго сохраняется в трупах и шкурах павших от сибирской язвы животных, ответственен за реакцию преципитации со специфическими сыворотками. Сама капсула защищает бациллу от фагоцитов организма и играет важную роль в период внедрения бациллы в организм.

- ▶ При размножении *Bacillus anthracis* продуцирует **ЭКЗОТОКСИН**, который также определяет вирулентные и антигенные свойства возбудителя. В результате очистки и определения функциональных свойств компонентов экзотоксина было установлено наличие в нём трёх белков - протективного антигена (РА, фактор II), летального (LF, фактор III) и отёчного (ЕF, фактор I). Было установлено, ни один, в отдельно взятых указанных белков не вызывал токсического эффекта, тогда как сочетанное введение РА+LF или РА+ EF приводило к отёку и гибели животных.
- ▶ Инкубационный период от нескольких часов до 8 дней (в среднем 2-3 дня).

Механизм действия токсина



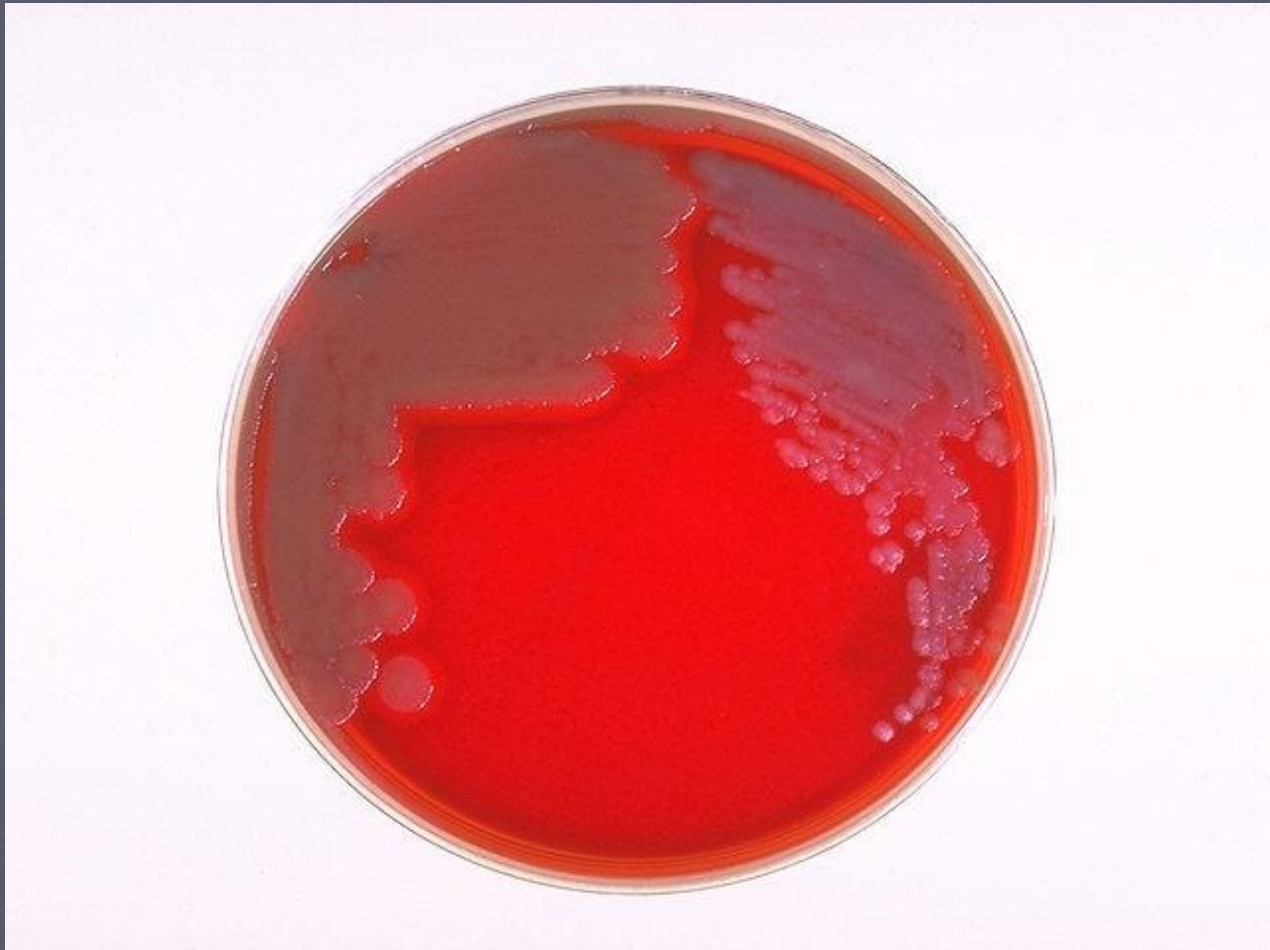
А. Три токсина токсина проникли к поверхности клетки, собрались в пузырек и проникли (эндоцитоз) внутрь клетки и начали действовать внутри клетки.

Б. Посредством действия поливалентных ингибиторов, удалось связать токсин и поливалентный ингибитор и предотвратить токсическое действие.

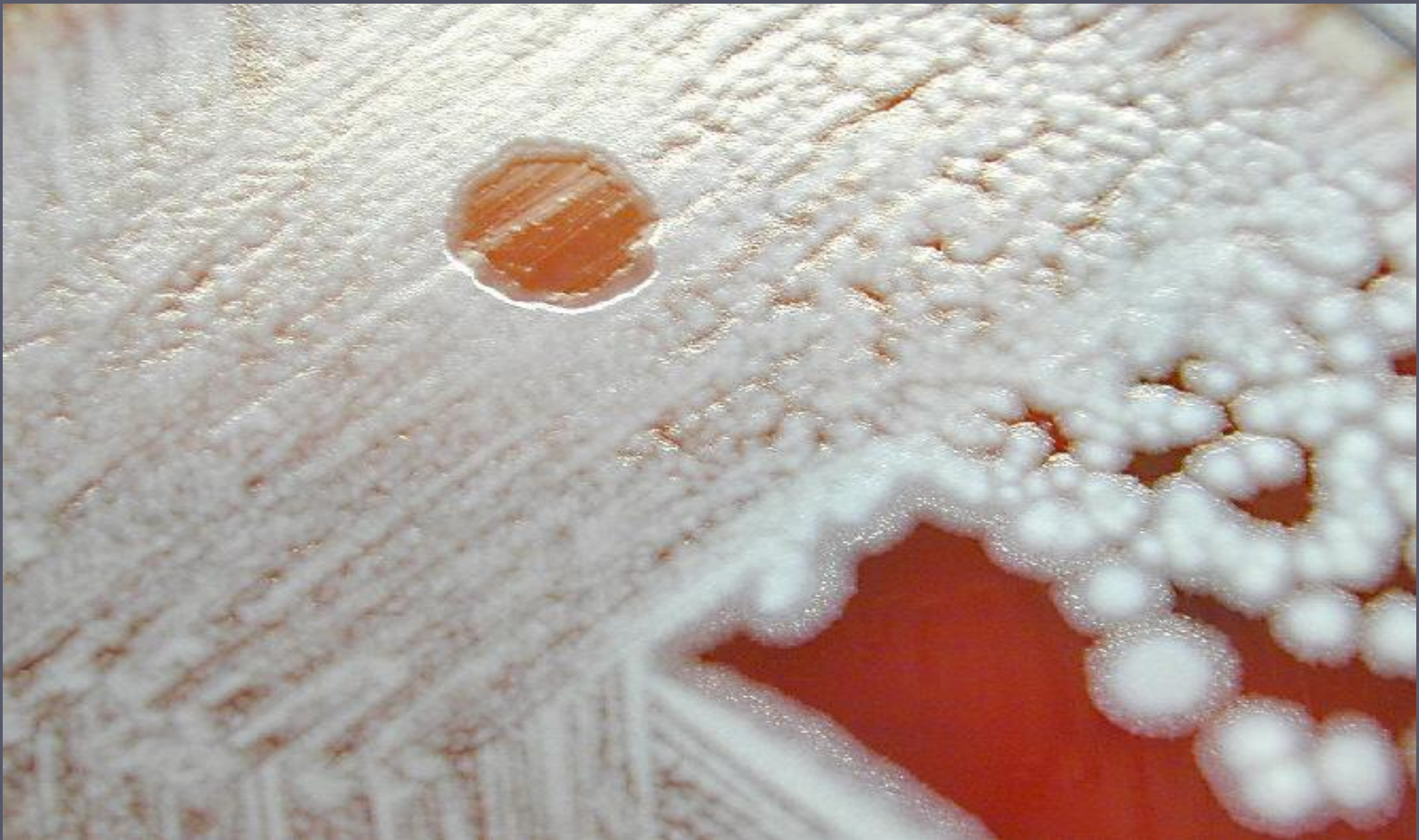
Культивирование

- ▶ *Bacillus anthracis* размножается на обычных питательных средах при температуре 35-37°C. При температуре ниже 12°C и выше 45°C бациллы не растут. Оптимальная pH среды 7,2-7,6. В жидких средах (мясо-пептонный бульон, бульон Мартена, бульон Хоттингера) наблюдают на дне пробирки рост в виде хлопьев ваты, при этом бульон остается прозрачным; в твердых средах, на МПА (мясо-пептонный агар) образует колонии с волнистыми краями, напоминающие «голову медузы». При выращивании в средах, содержащих пенициллин, бациллы выглядят в виде шаров (феномен «жемчужного ожерелья»). В результате внесения бацилл уколом в столбик 10-12 % желатины, на 2-5 сутки наблюдают разжижение желатины (форма ёлочки, затем воронки).

МПА. Колонии *Bacillus Cereus* слева; колонии сибирской язвы - справа. *B. Cereus* колонии более крупные, экспонаты этого штамма дают небольшую зону гемолиза на кровяном агаре



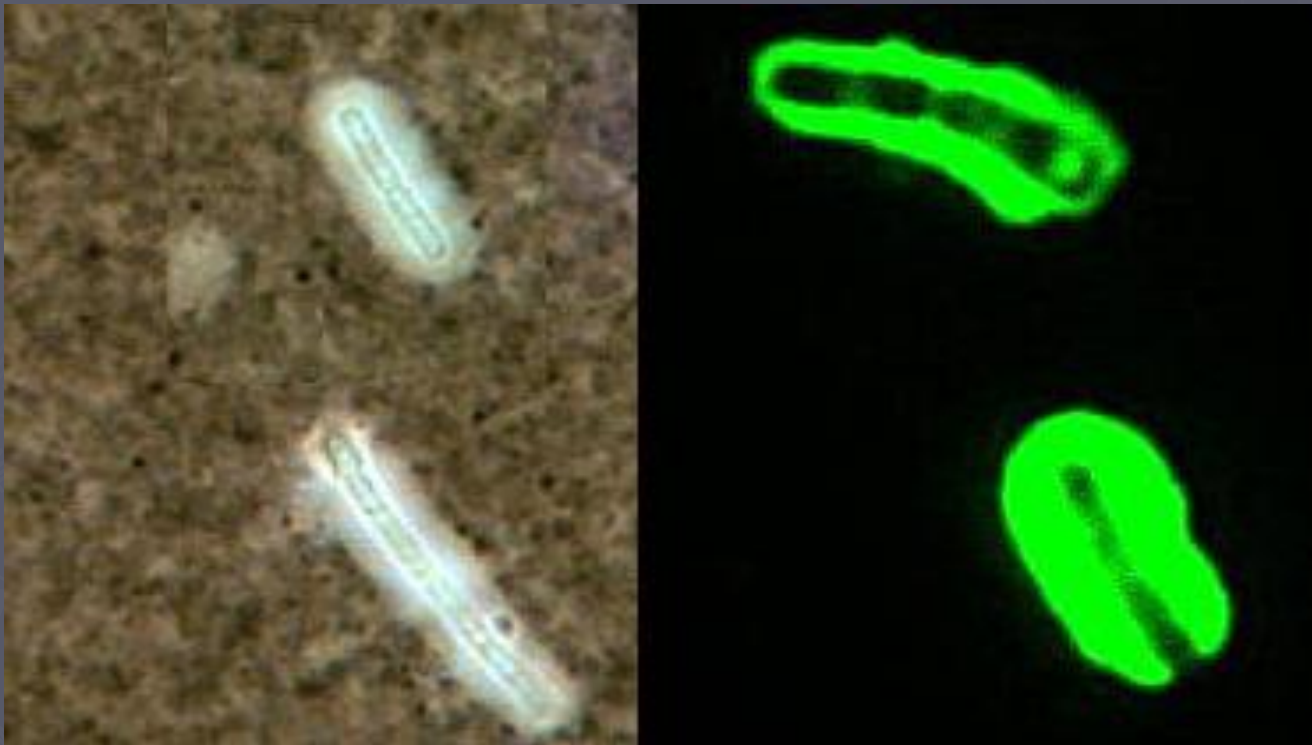
Лизис сибирской язвы по зоне гаммафагов.
Сплошной рост заметен в зоне гаммафагов.
Лизировать гаммафаги может только *Bacillus anthracis*, а
***B. THURINGIENSIS* или *B. Cereus*, лизировать
гаммафаги не будут**



Слизнообразный вид колоний *бацилл сибирской язвы*. Эта культура была инкубирована при повышенной концентрации CO_2 , (5% CO_2), который как бы разжижает капсулу, состоящую из поли-D-глутаматного полипептида



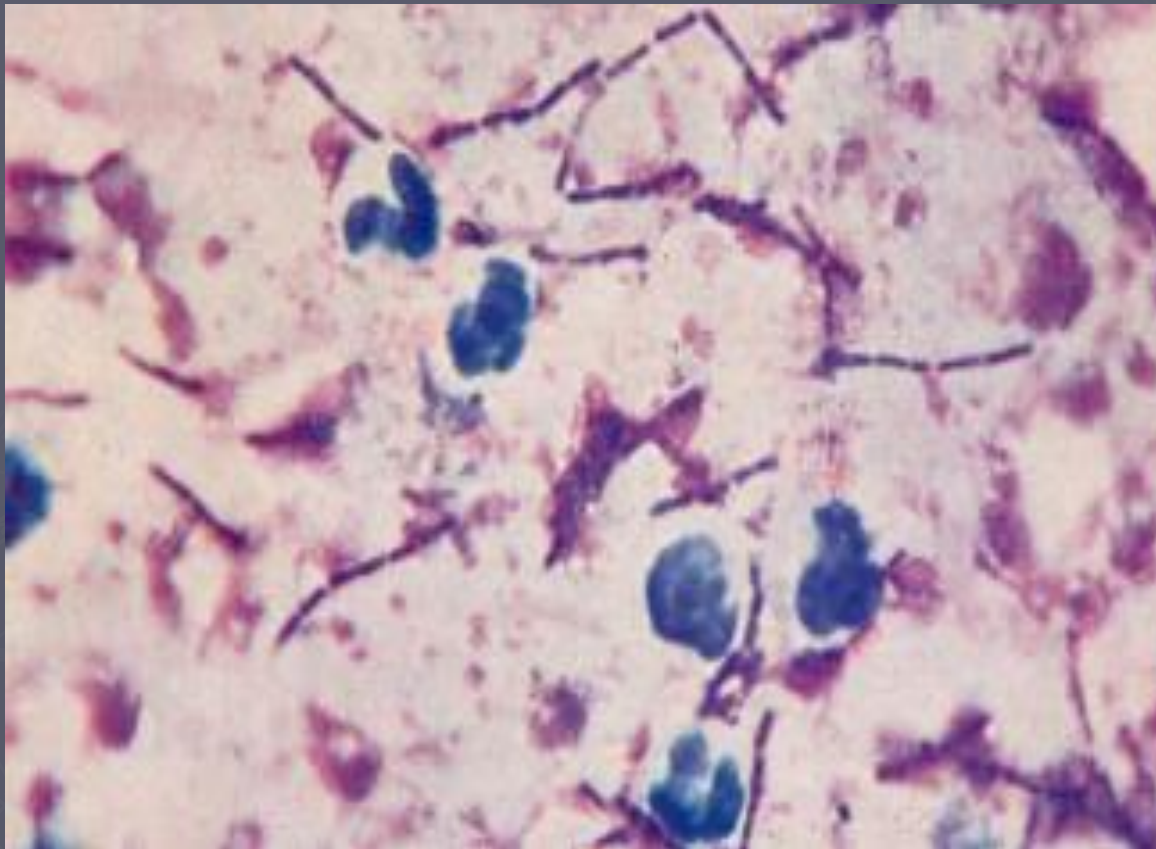
Капсула патогенного штамма сибирской язвы. Метод окрашивания и метод флуорисценции



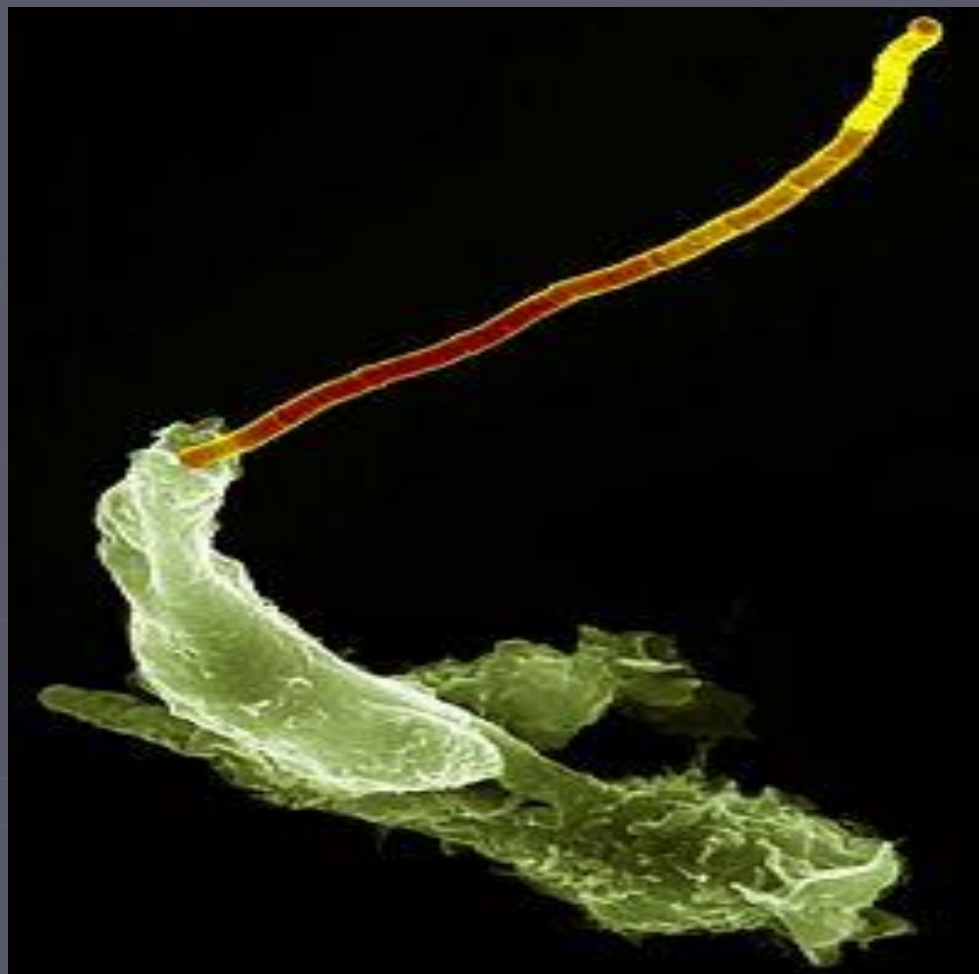
Бациллы сибирской язвы



Показаны короткие цепочки бацилл *сибирской язвы*, расположенных среди аморфной, разложившейся ткани, капсулы вокруг бациллы отсутствуют.



Проникновение бациллы сибирской язвы в нейтрофильный гранулоцит (цифровая микроскопия)



Метод проведения РП по Асколи

- ▶ В уленгутовскую пробирку наливают 0,2–0,3 см³ прозрачной преципитирующей сыворотки. Если сыворотка мутная, то ее предварительно фильтруют через асбестовую вату. Затем тонкой пастеровской пипеткой наслаивают (или подслаивают) равное количество исследуемого антигена (бактерийного, кожного или из органов), так, чтобы не перемешать компоненты и сохранить четко выраженную границу между ними.
- ▶ Реакция считалась положительной, если на границе между компонентами в течение 2 мин появлялось тонкое беловатое кольцо преципитации, которое при покачивании пробирки хорошо видно.

Метод постановки реакции диффузионной преципитации (РДП) в агаровом геле.

- ▶ Реакцию ставили по методу Оухтерлони (1949). В качестве геля применяется 1 %-ный агар Дифко, который готовят на физиологическом растворе. В специально подготовленные лунки закапывают (по 2-3 раза) компоненты реакции (дезинтеграты-антигены и сыворотки). Линия преципитации проявляется достаточно четко уже через 24 часа. Линии идентичных серологических систем сливаются, неидентичных – перекрещиваются.

- ▶ Ссылки на видео по сибирской язве
<http://www.youtube.com/watch?v=7LRGT098lxc&feature=related>