Питание (бактерий)

По способу питания бактерии относятся к голофитным объектам (нет специализированных органов для принятия пищи).

Особенности питания бактерий:

- питательные вещества поступают через всю поверхность микробной клетки в растворенном виде.
- высокая скорость процессов метаболизма
- пластичность к меняющимся условиям окружающей среды.

Метаболизм бактерий

Совокупность процессов превращения веществ и энергии, направленных на сохранение и воспроизведение жизни, называют ***обменом веществ, или метаболизмом.***

Уровень метаболизма микробной клетки немного выше, чем у других организмов (животных, растений). Термин «метаболизм» объединяет два процесса: **анаболизм** (ассимиляция или пластический метаболизм) и **диссимиляцию** (энергетический метаболизм).

ПИТАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

- КАТАБОЛИЗМ - расщепление питательных веществ, поступающих из окружающей среды - преимущественно за счет реакций окисления; сопровождается освобождением энергии, заключенной в молекулах сложных органических соединений, и накоплением ее в форме энергии макроэргических пирофосфатных связей АТФ;

- АНАБОЛИЗМ - биосинтез сложных веществ из простых продуктов катаболических реакций; образование сложных молекул из простых связано с уменьшением энтропии в системе, и, следовательно, с потреблением энергии, заключенной в макроэргических связях.

Питание бактерий

Гетеротрофы – питаются готовыми органическими веществами:

а) *Сапрофиты* используют органику мертвых организмов

б) *Паразиты* – используют органические вещества живых организмов.

в) Симбионты- живут в организмах животных и растений, принося им пользу
От лат. «сим» -вместе, «биос»- Жизнь.(Пример клубеньковые Бактерии)

Автотрофы – способны сами создавать органические вещества из неорганических:

а) *Фотосинтезирующие* – используют Энергию света (зеленые, пурпурные бактерии и т.д.).

б) *Хемосинтезирующие- используют Энергию химических реакций* (железобактерии, серобактерии, нитрифицирующие бактерии)

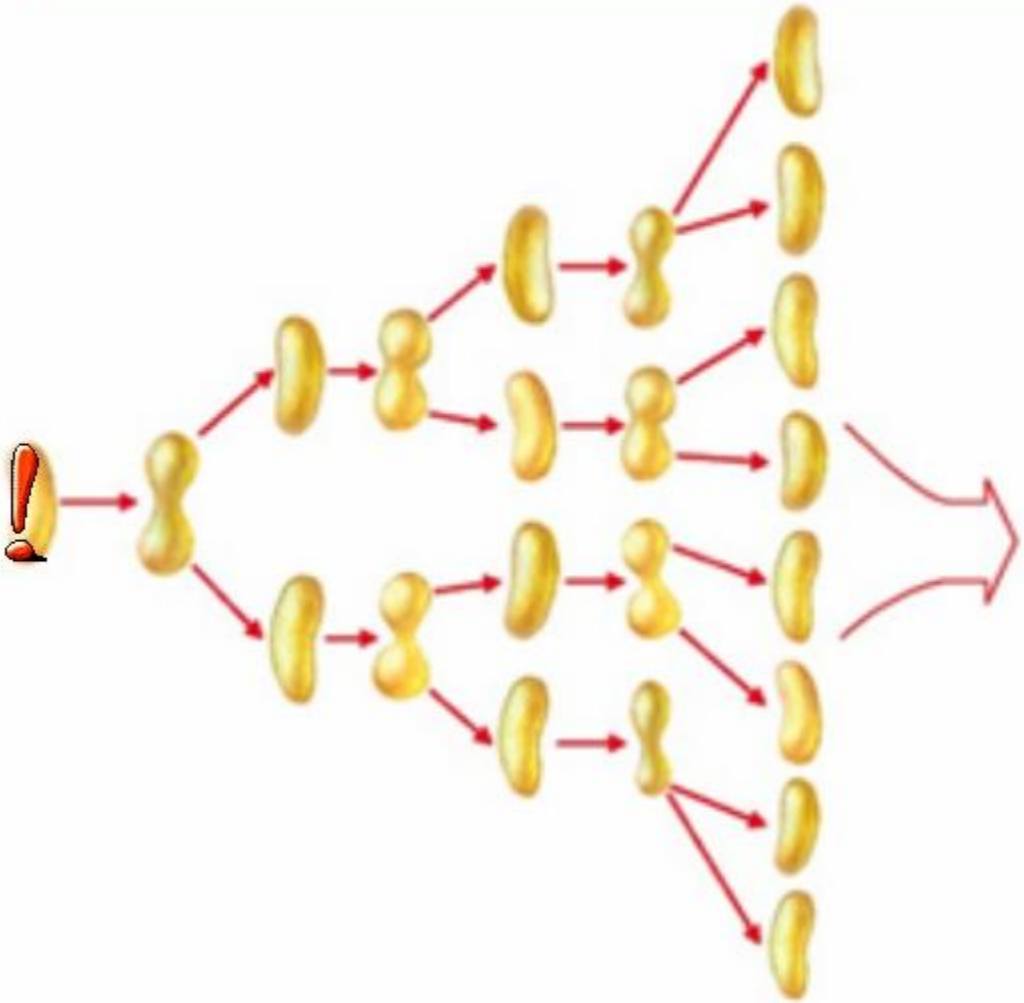
MyShared

Источник энергии	Донор электронов	Источник углерода	Тип метаболизма	Примеры
Солнечный свет *Фото-*	Органические вещества *-органо-*	Органические вещества *-гетеротроф*	Фотоорганогетеротрофы	Пурпурные несерные бактерии, Галобактерии, Некоторые цианобактери
		Углекислый газ *-автотроф*	Фотоорганоавтотрофы	Редкий тип метаболизма, связанный с окислением неусваиваемых веществ. Характерен для некоторых пурпурных бактерий.
	Неорганические вещества *-лито-**	Органические вещества *-гетеротроф*	Фотолитогетеротрофы	Некоторые цианобактерии, пурпурные и зелёные бактерии, также гелиобактерии.
		Углекислый газ *-автотроф*	Фотолитоавтотрофы	Высшие растения, Водоросли, Цианобактерии, Пурпурные серные бактерии, Зелёные бактерии.
Энергия химических связей *Хемо-*	Органические вещества *-органо-*	Органические вещества *-гетеротроф*	Хемоорганогетеротрофы	Животные, Грибы, Большинство микроорганизмов редуцентов.
		Углекислый газ *-автотроф*	Хемоорганоавтотрофы	Окисление трудноусваиваемых веществ, например факультативные метилотрофы, окисляющие муравьиную кислоту.
	Неорганические вещества *-лито-**	Органические вещества *-гетеротроф*	Хемолитогетеротрофы	Метанобразующие археи, Водородные бактерии.
		Углекислый газ *-автотроф*	Хемолитоавтотрофы	Железобактерии, Водородные бактерии, Нитрифицирующие бактерии, Серобактерии.

Размножение бактерий
Бесполое
(поперечное бинарное
деление)
Половое
(генетическая рекомбинация)
Трансформация
Конъюгация
Трансдукция

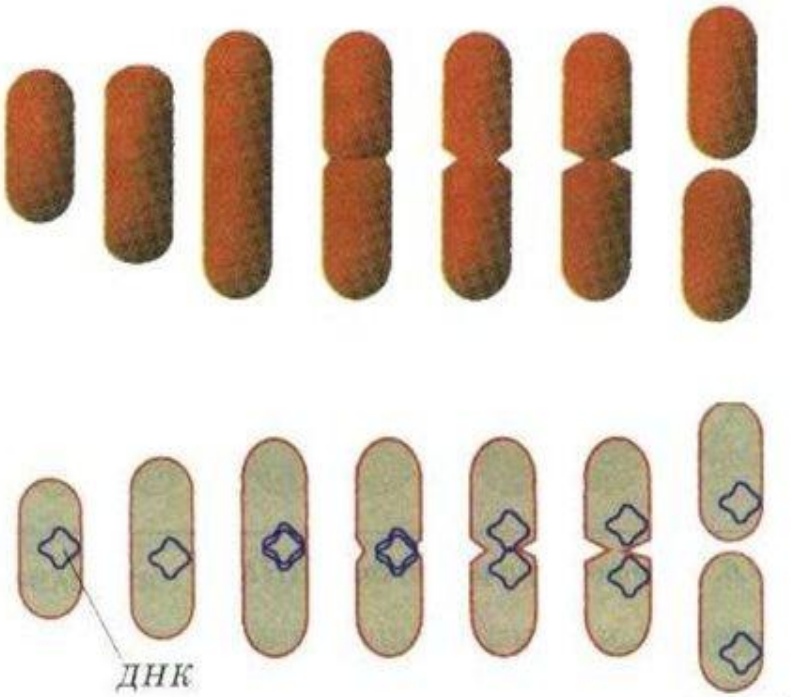
РАЗМНОЖЕНИЕ БАКТЕРИЙ

Клетки бактерий при благоприятных условиях очень быстро размножаются, делясь надвое. Если клетка удваивается каждые пол часа, то за сутки она способна дать **281474976710656** потомков. А некоторые бактерии способны размножаться еще быстрее.

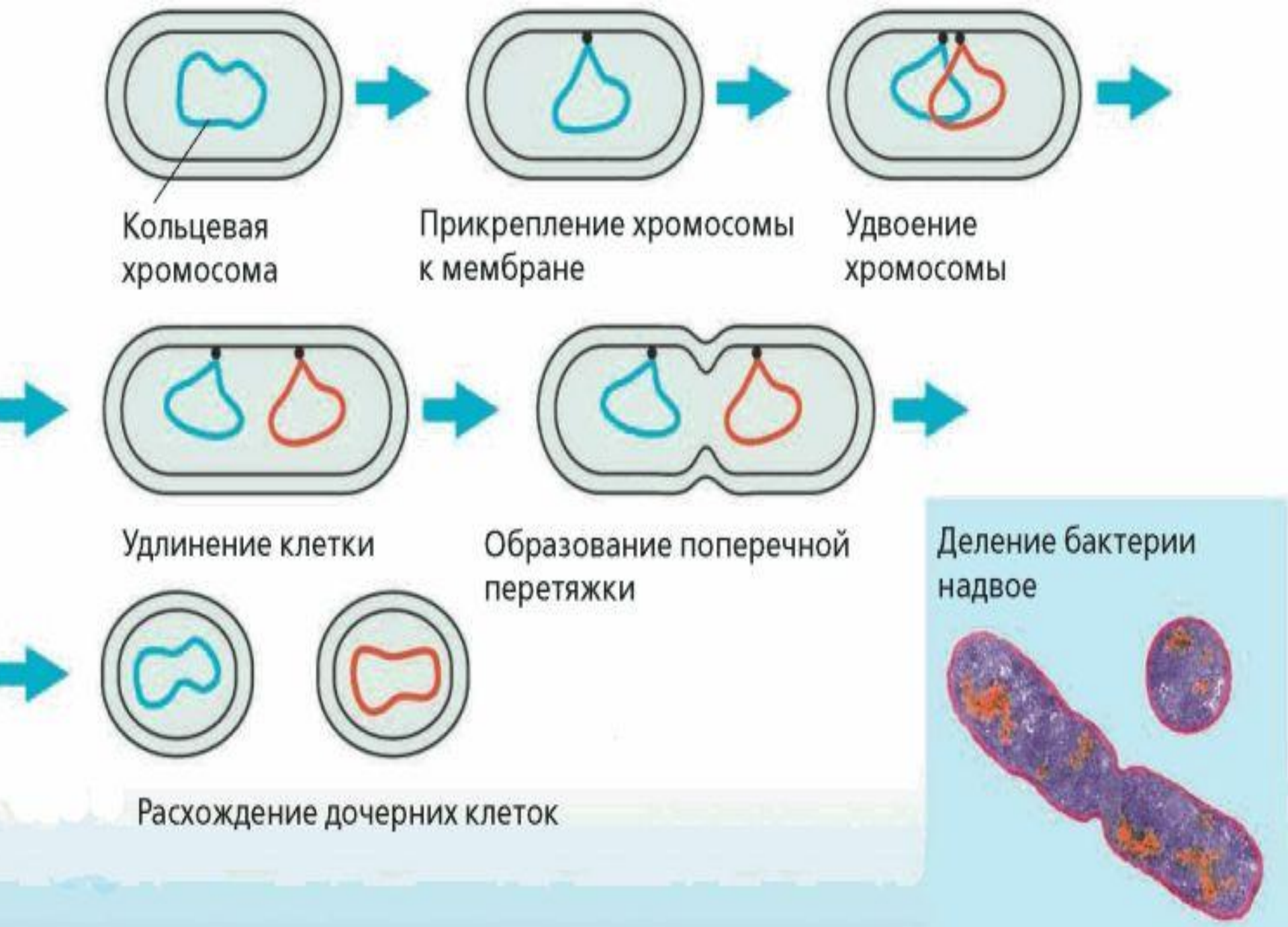


Несмотря на постоянную гибель бактерий (поедание их простейшими, действие высоких и низких температур и других неблагоприятных факторов), эти примитивные организмы сохранились с древнейших времен благодаря способности к быстрому размножению (клетка может делиться через каждые 20—30 мин), образованию спор, чрезвычайно устойчивых к факторам внешней среды, и их повсеместному распространению.

Размножение бактерий

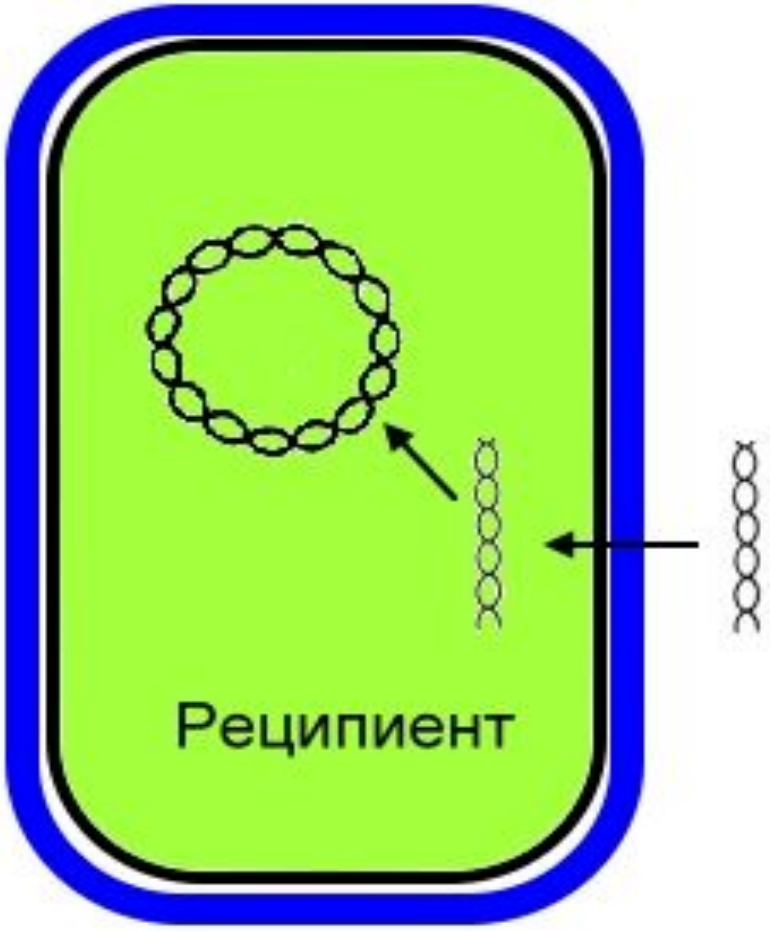


- Бактерии размножаются делением пополам
- В благоприятных условиях бактерия делится 1 раз в 20 минут
- Ограничивают размножение:
  - ультрафиолетовое излучение
  - высокая температура
  - недостаток пищи
  - дезинфицирующие вещества
  - межвидовая конкуренция


Кольцевая хромосома
Прикрепление хромосомы к мембране
Удвоение хромосомы
Удлинение клетки
Образование поперечной перетяжки
Деление бактерии надвое
Расхождение дочерних клеток

- **Половой процесс у бактерий**

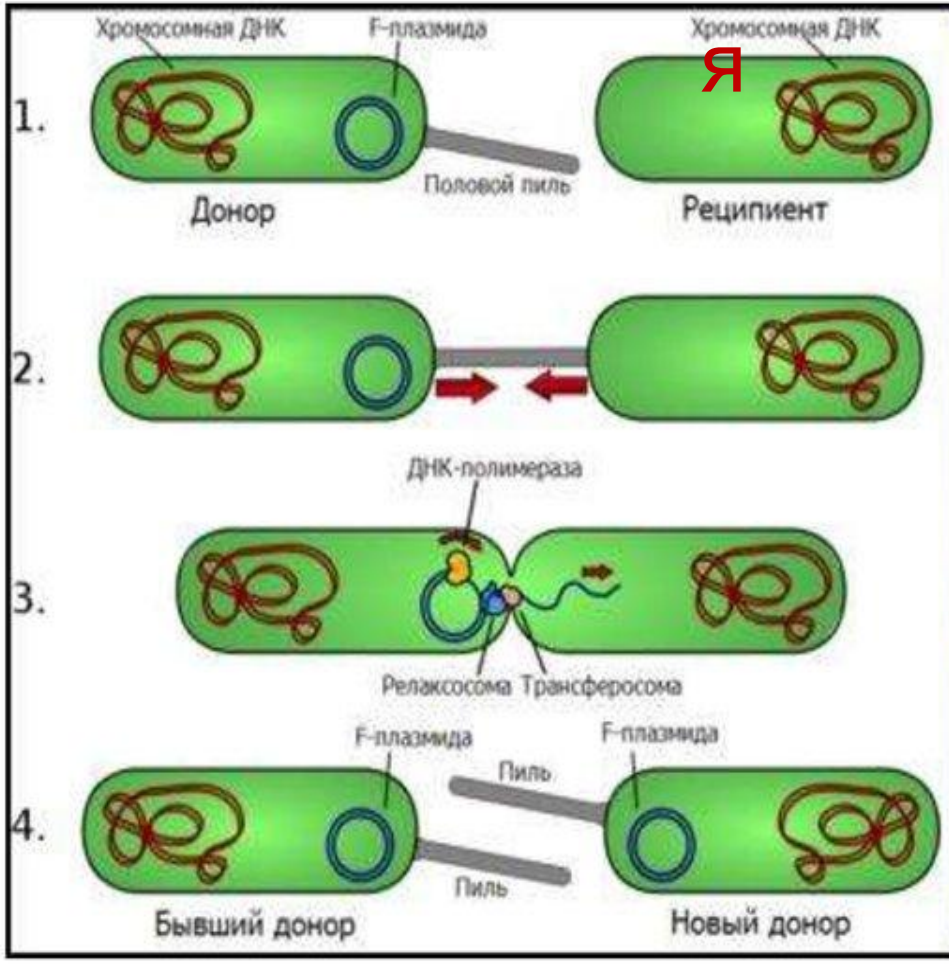
- **Трансформация**.
- При трансформации клетки не контактируют друг с другом непосредственно.
- бактериальная клетка может поглощать и свободно находящуюся в среде ДНК, включая её в свой геном.
- **Конъюгация** – однонаправленный перенос части генетического материала (плазмид, бактериальной хромосомы) при непосредственном контакте двух бактериальных клеток.
- **Трансдукция** – это процесс переноса небольшой молекулы ДНК из клетки донора в клетку реципиент при помощи бактериофага.



Трансформация – передача генетической информации без непосредственного контакта клеток (например, встраивание в собственную «кольцевую хромосому» поглощенных фрагментов ДНК погибших бактерий)

В эволюции бактерий горизонтальный генетический обмен играет ту же роль, что и половое размножение у высших организмов

Коньюгация



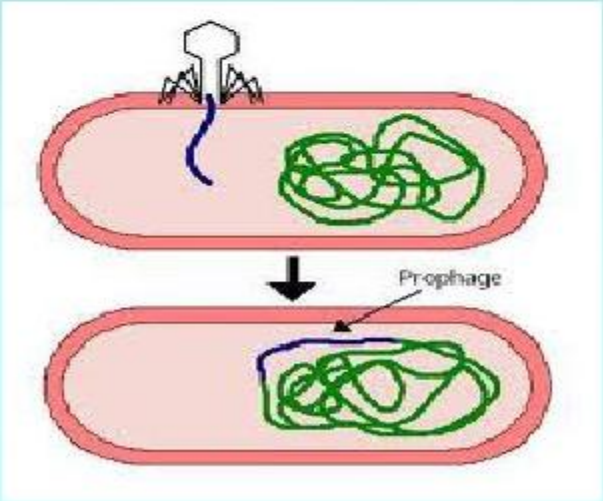
Схематическое изображение конъюгации у бактерий.
1. Клетка-донор выпускает половой пиль.
2. Пиль прикрепляется к клетке-реципиенту, соединяя две клетки.
3. В мобильной плазмиде происходит однонитевой разрыв, и одна цепь ДНК переходит в клетку-реципиент.
4. Обе клетки достраивают вторую цепь ДНК плазмиды, восстанавливая двуцепочечную кольцевую плазмиду, и образуют половые пили. Теперь обе клетки являются полноценными донорами.

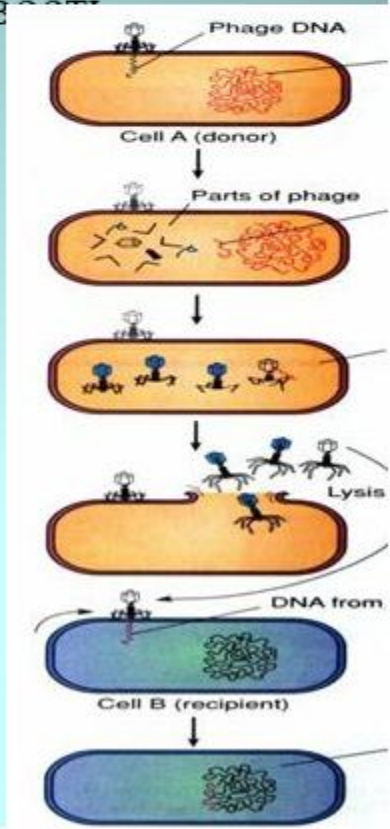
ТРАНСДУКЦИЯ

Трансдукция – перенос **фагом** фрагментов ДНК от одних бактерий к другим.

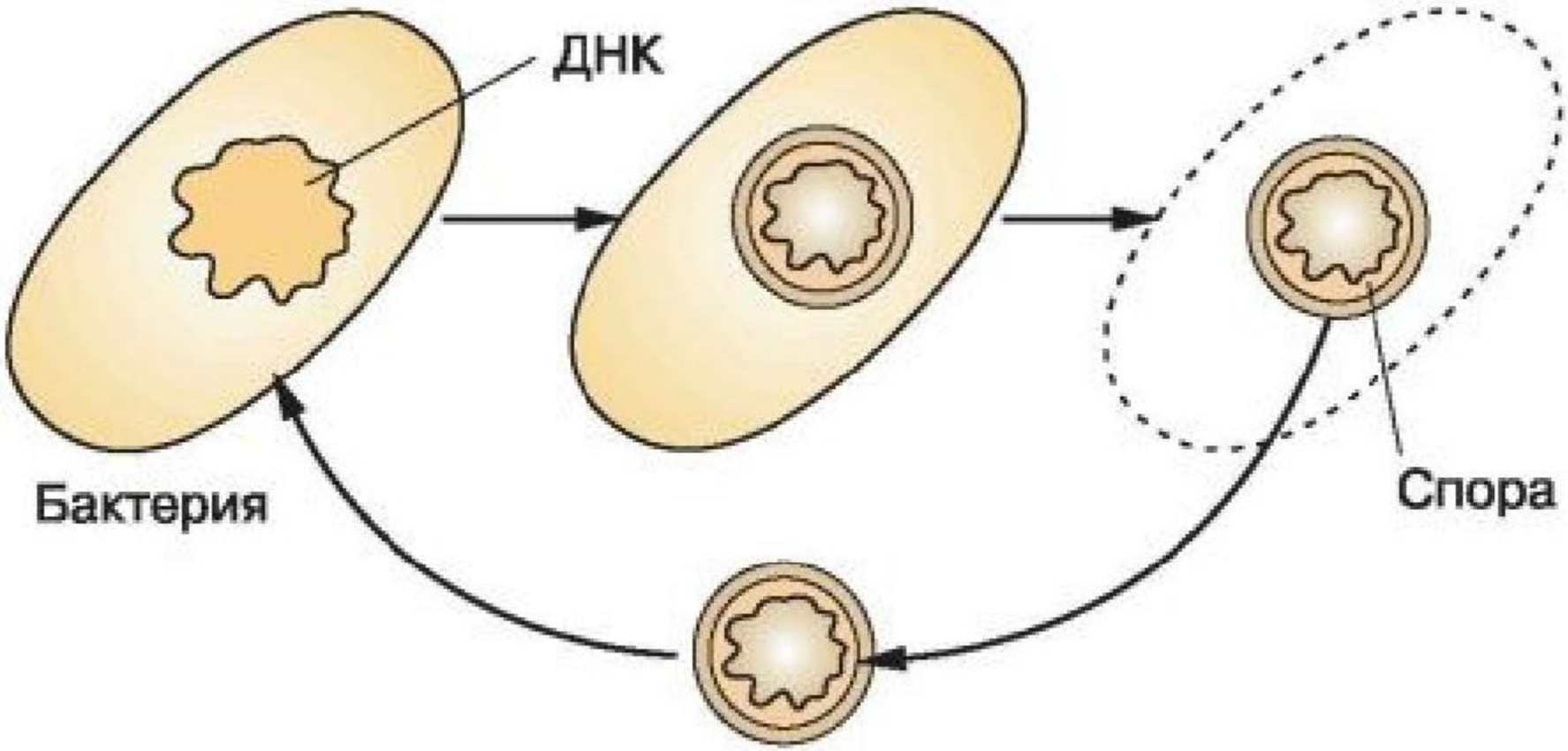
Фаги переносят гены, кодирующие способость сбраживать углеводы, образовывать жгутики у неподвижных штаммов (сальмонеллы), резистентность к антибиотикам, спорообразование, вирулентность, синтез аминокислот, ферментов, витаминов. Осуществляют трансдукцию **умеренные фаги**. Один и тот же фаг может трансдуцировать различные признаки: использование углеводородов и антибиотикоустойчив

Полученные при трансдукции рекомбинанты – **трансдуктанты**.



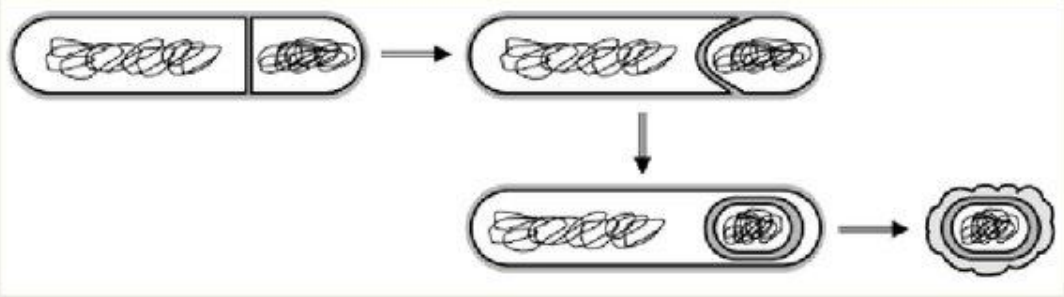


Переживание неблагоприятных условий

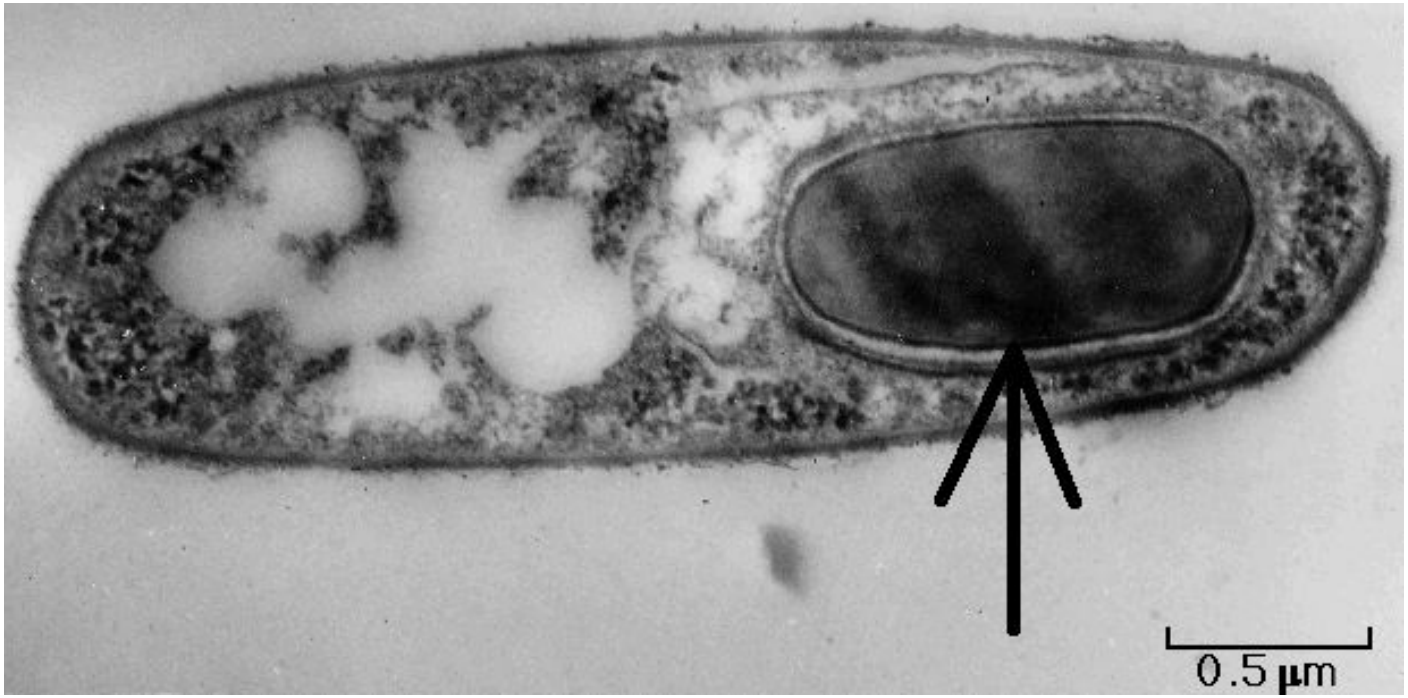


Спорообразование

- Спорообразование начинается при изменении температуры, влажности, недостатке питательных веществ или накоплении продуктов обмена
- Процесс начинается с асимметричного бинарного деления клетки.
- После него более крупная клетка обволакивает и поглощает более мелкую.
- В результате формирующаяся спора оказывается внутри бактериальной клетки, окруженная собственной цитоплазматической мембраной, модифицированным пептидогликаном и второй мембраной, образовавшейся в ходе процесса обволакивания.
- Поверх них формируются дополнительные кристаллоподобные белковые слои – *споровые оболочки*, у многих бактерий поверх них также образуется белковый *экзоспориум*.

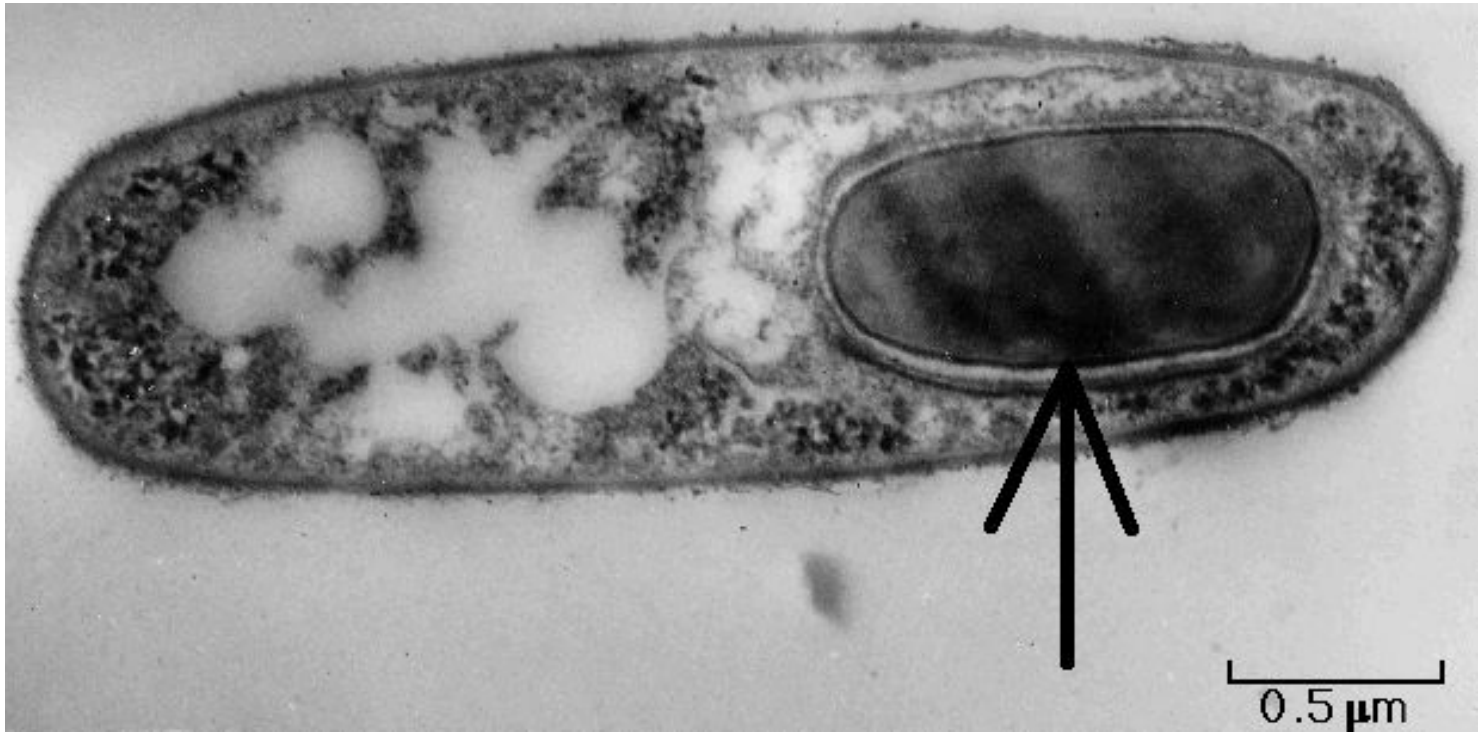


Характеристика бактерий



При наступлении неблагоприятных условий, у грамположительных бактерий происходит образование эндоспор. При этом клетка обезвоживается, нуклеоид сосредотачивается в спорогенной зоне. Образуются защитные оболочки, предохраняющие споры бактерий от действия неблагоприятных условий (споры многих бактерий выдерживают нагревание до 130˚С, сохраняют жизнеспособность десятки лет). При наступлении

Характеристика бактерий



Олимпиадникам!

Спорообразующие аэробные бактерии, у которых размер споры не превышает диаметр клетки, называются бациллами.

Спорообразующие анаэробные бактерии, у которых размер споры превышает диаметр клетки, и поэтому они принимают форму веретена и называются клостридиями (от лат. Clostridium – веретено).

Болезнетворные бактерии

Некоторые виды бактерий-паразитов проникают в живые организмы и поселяются там, вызывая заболевания.

У человека:

- Тиф.
- Холеру.
- Дифтерию.
- Столбняк.
- Туберкулёз.
- Ангину.
- Менингит.
- Сап.
- Сибирскую язву.
- Бруцеллёз.
- Чуму.

У животных:

- Сап.
- Сибирскую язву.
- Бруцеллёз.

У растений:

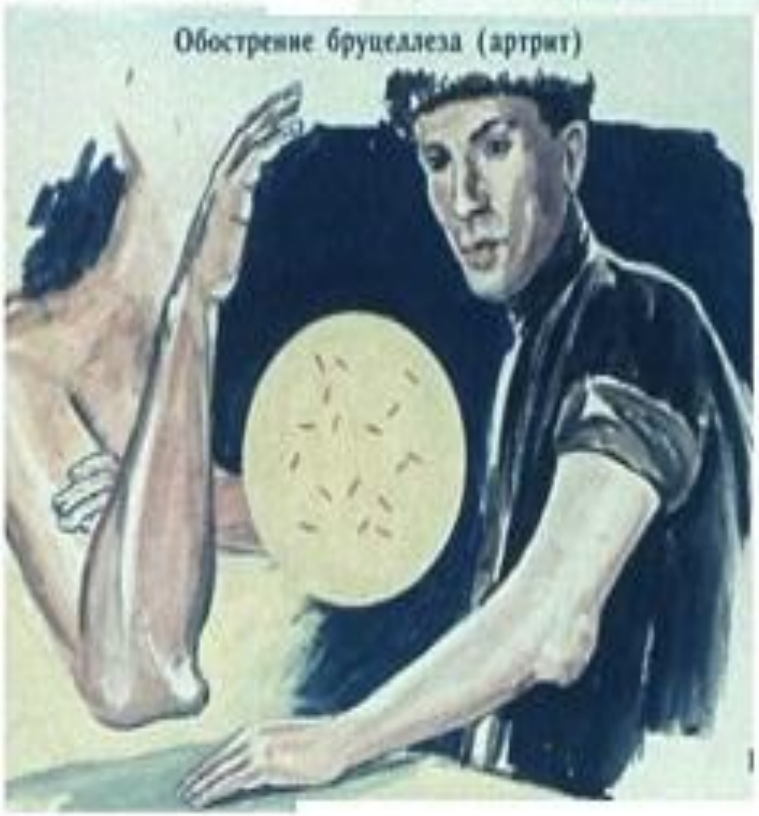
- Пятнистость листьев.
- Увядание.
- Гниение стеблей.

БРУЦЕЛЛЕЗ

Бруцеллез (*Brucellosis*) – острая или хроническая бактериальная инфекционно-аллергическая болезнь, общая для человека и животных, которая характеризуется интоксикацией и преимущественным поражением опорно-двигательного аппарата, нервной, сердечно-сосудистой, мочеполовой систем и других органов; затяжным течением, приводящим, как правило, к инвалидизации.

Синонимы — мальтийская лихорадка, лихорадка Кипра, лихорадка Гибралтара, волнообразная лихорадка.

Бруцеллез у человека



Бактерии бруцеллеза переносятся людям от сельскохозяйственных животных
Система пищеварения

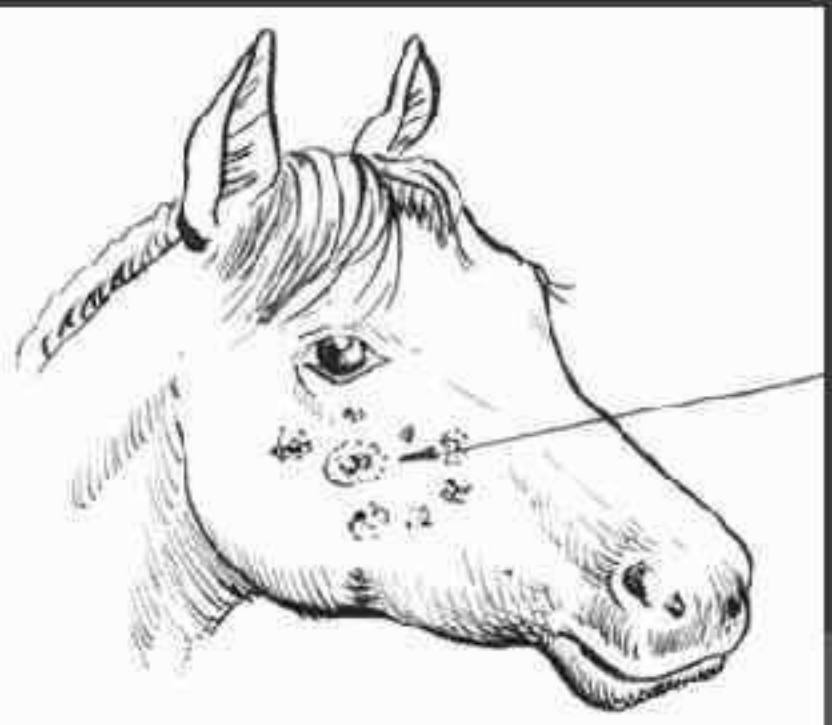
Depils.com

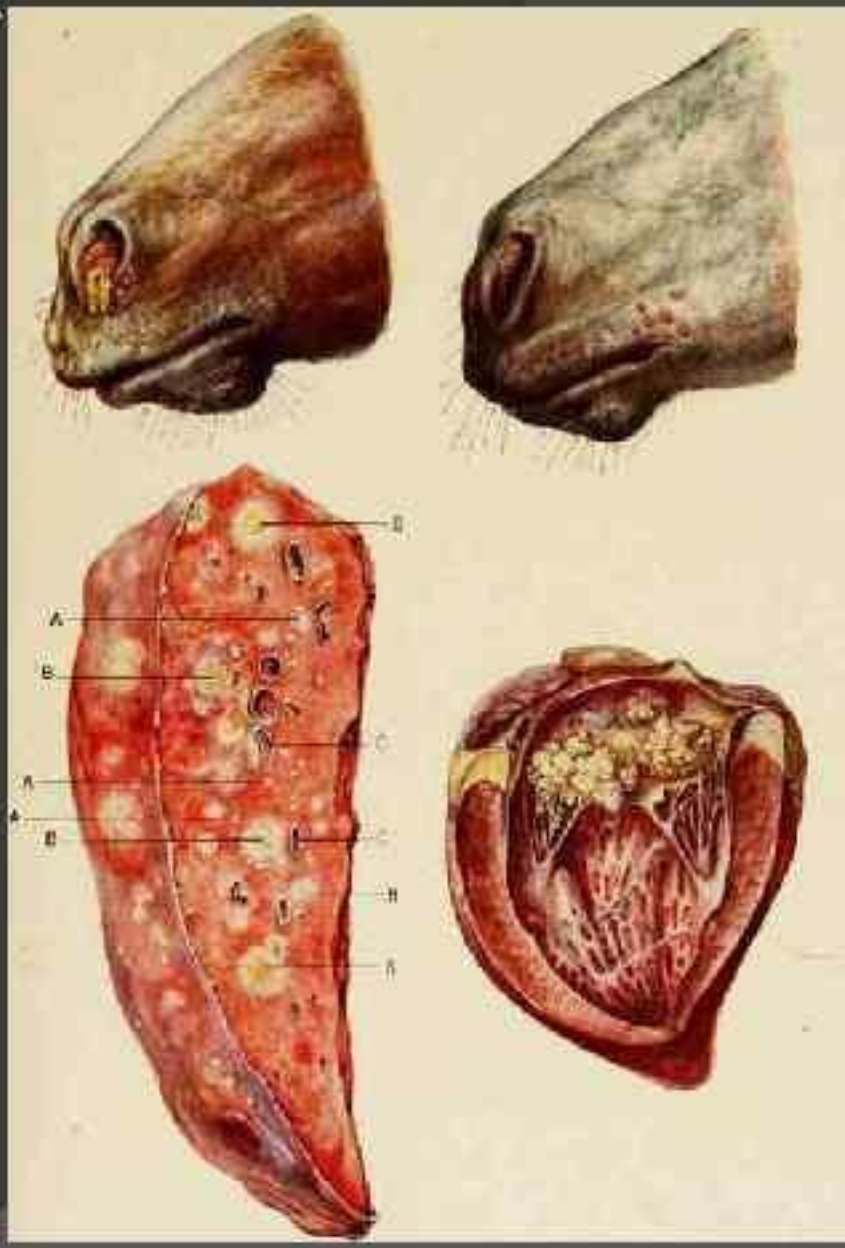
При сапе на слизистой оболочке носа, гортани, трахеи, бронхов находят сапные узелки и язвы, а на местах их заживления — рубцы.

Сапная пневмония с кавернами у лошади

При осмотре легких можно обнаружить сапные узелки величиной от просяного зерна до горошины. Иногда узелки сливаются и образуются крупные сливные узлы, которые могут обызвествляться. При диффузном поражении легких в них наблюдают признаки сапной пневмонии или бронхопневмонию. Хроническое течение процесса в легких характеризуется сапными разращениями в виде плотных участков почти белого цвета («саловидный» сап), пронизанных множеством мелких гнойных или казеозных фокусов; иногда легочная ткань замещена рубцовой с обызвествленными очагами.

Сап – Контагиозное заболевание однокопытных животных, от которых оно может передаться человеку. Инкубационный период 2-14 дней. Распространяется распылением в воздухе, заражением воды и пищи, предметов домашнего обихода. Возбудитель во внешней среде не устойчив, смертность 50-100%. Все больные животные подлежат уничтожению, так как средств лечения нет.





Сибирская язва

Возбудитель болезни бактерия в форме палочки. Болезнь известна ещё с давних времён. Образует споры, десятилетиями может жить в почве или выделанной коже больных животных.Своё название получила из-за распространения в некоторых областях Сибири Источник заражения- больные травоядные животные.

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

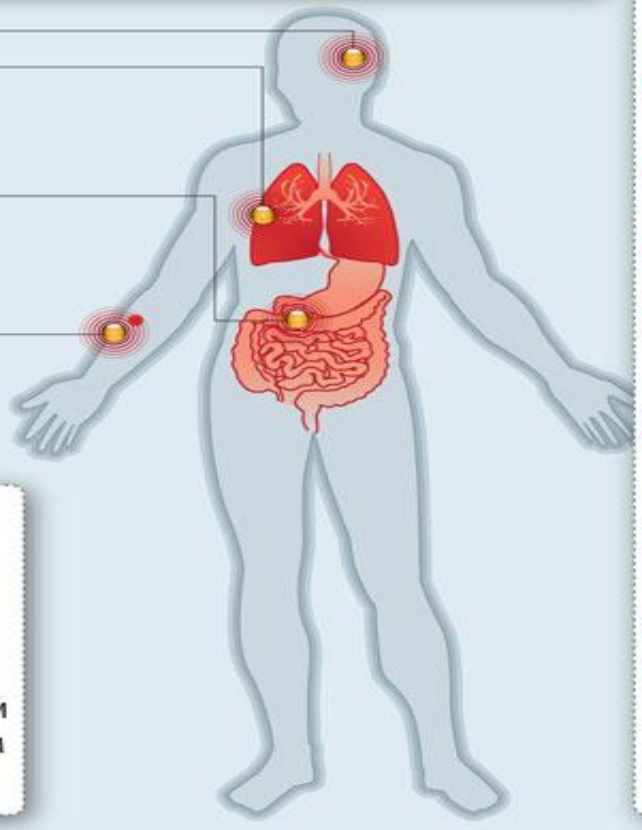
летальность – 100%

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

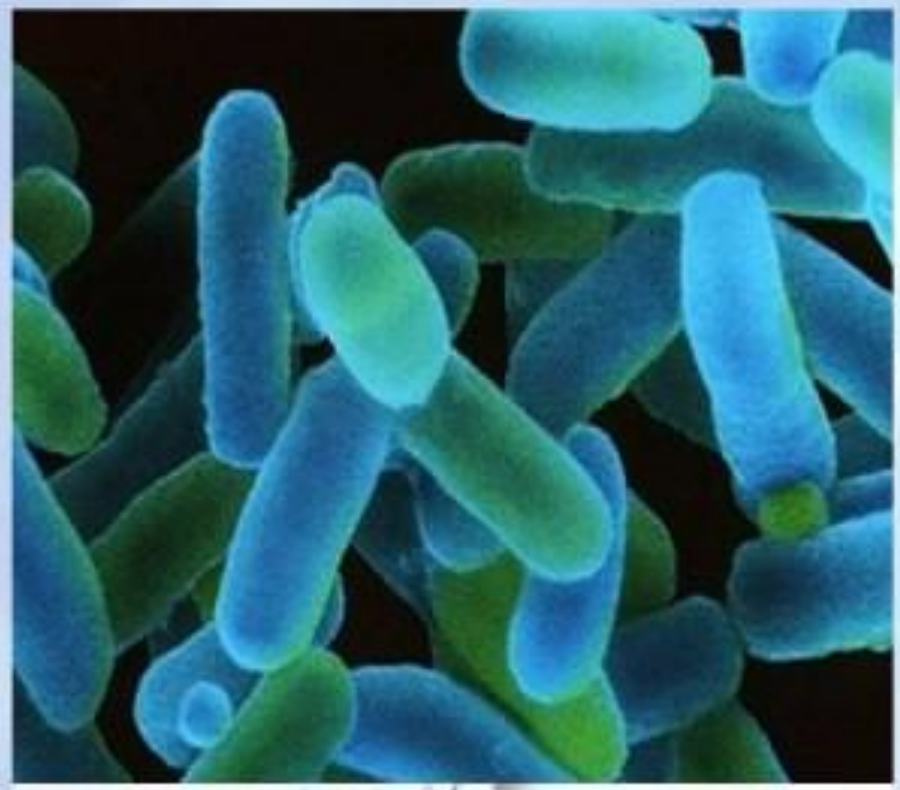
Течение:

- 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:

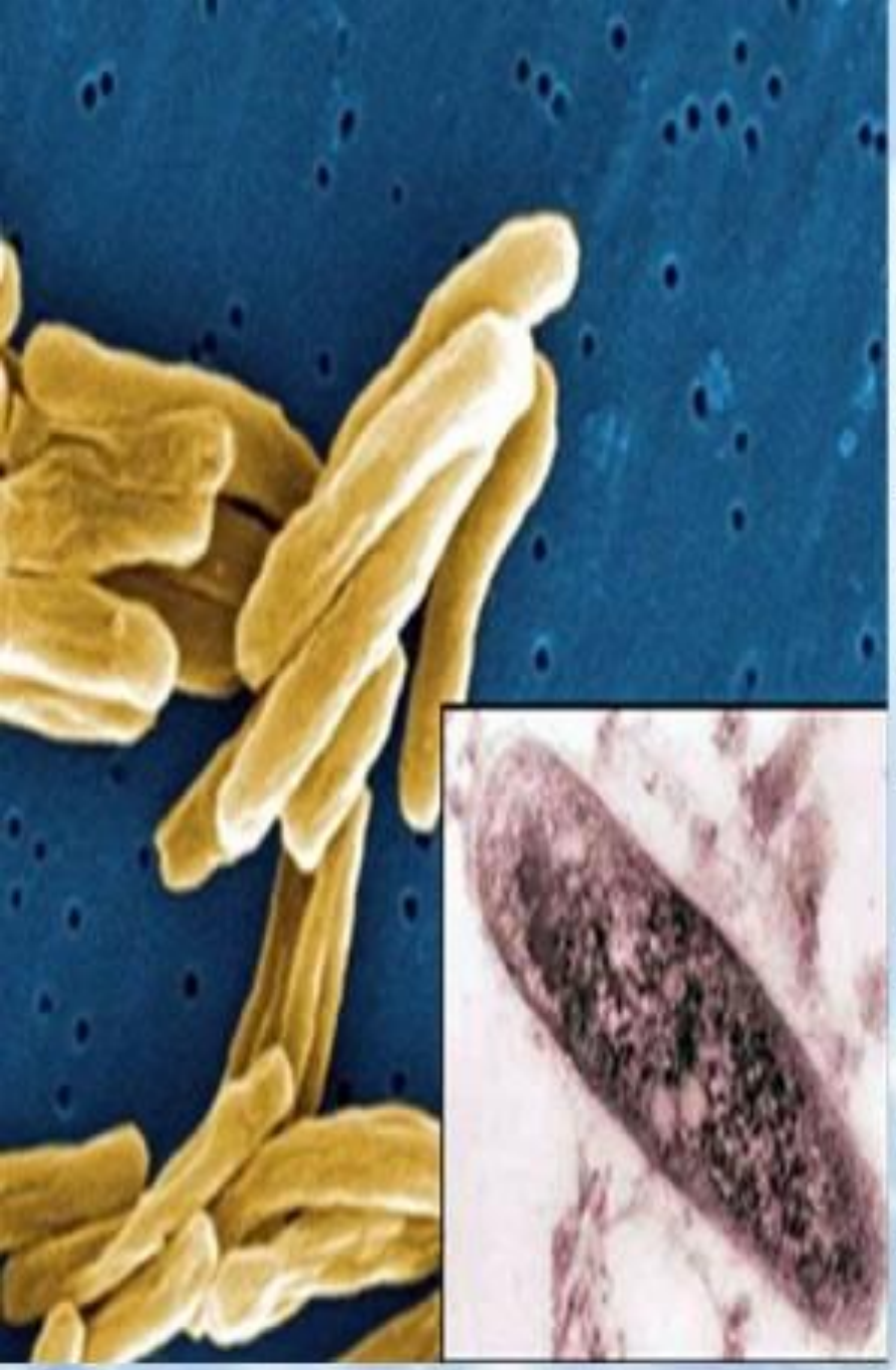
использование специфического противосибиреязвенного глобулина и антибиотиков



Дизентерия

Возбудитель-дизентерийная палочка. Дизентерия инфекционная болезнь.Заражение происходит через рот с пищей,водой или через грязные руки. Переносчиками могут быть мухи, а также больной человек. Болеют только люди.

Инфекция распространяется очень быстро



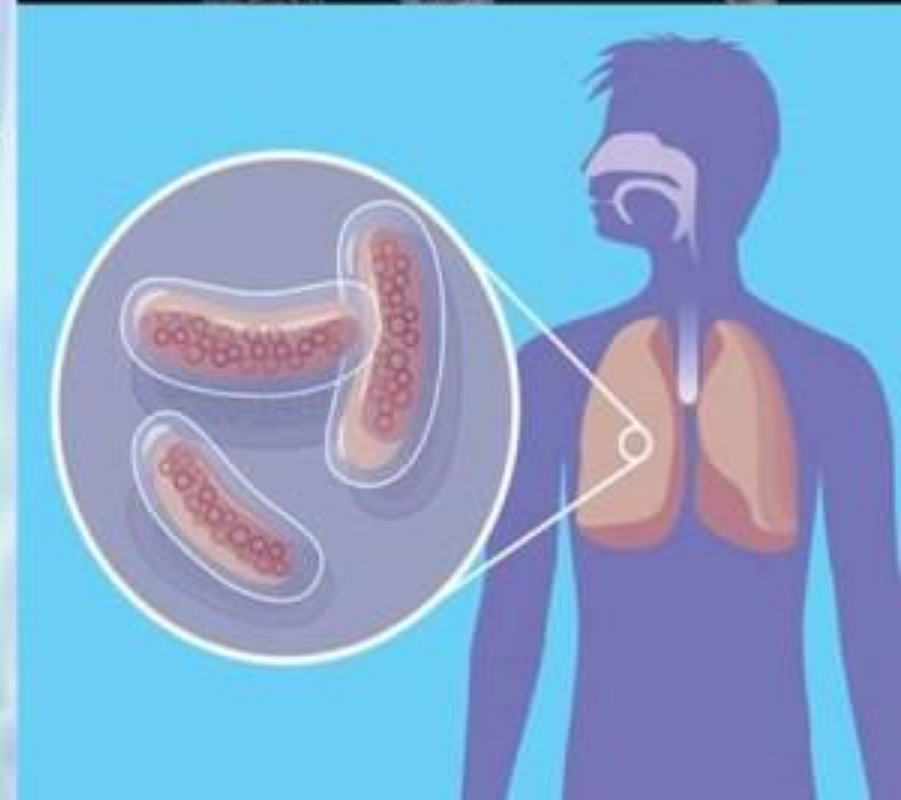
ТУБЕРКУЛЁЗ

Возбудитель- туберкулёзная палочка(Коха). Долго остаются устойчивы в темноте и сырости, при высокой температуре и освещённости быстро погибают.

До 20 века был неизлечим. В народе болезнь называли «чахотка».

Основной источник заражения больной человек

Орган поражения-лёгкие
Передаётся воздушно-капельным путём. Болеют чаще всего люди злоупотребляющие спиртным и находящиеся в местах лишения свободы.
Профилактика: прохождение флюорографии, отказ от вредных привычек- курения и алкоголя, правильно питаться, вести здоровый образ жизни



Дизентерия- болезнь характеризующаяся учащением стула, с примесью слизи и крови в кале, происходит резкое обезвоживание организма.

Необходимо : тщательное мытьё рук после туалета, перед едой, избавляться от мух, исключить их контакт с продуктами

ХЕЛИКОБАКТЕР ПИЛОРИ

Бактерии Хеликобактер на сегодня являются самыми распространёнными. Эта бактерия самая изучаемая в мире. Обитает она в желудочно-кишечном тракте. Хорошо чувствует себя в желудке и хорошо приспособлена к агрессивной кислой среде желудка. Точный механизм заражения пока неизвестен.

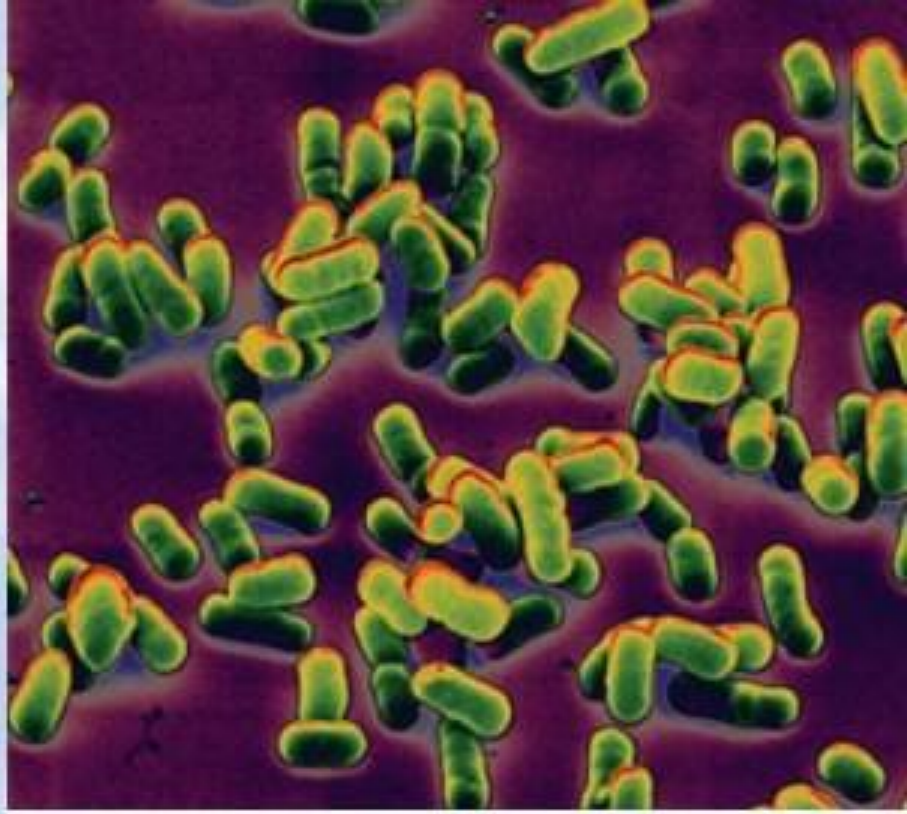
Есть предположение, что заражение происходит через грязные руки, загрязнённую пищу и воду. Заболевание приводит к язве желудка и двенадцатиперстной кишки, гастриту, раку желудка.

Профилактика: индивидуальные средства личной гигиены, отказаться от курения и алкоголя

Прививок от Хеликобактер пилори пока не создано, очень сложно создать вакцину действующую в кислой среде

ЧУМА

Возбудитель - чумная палочка, имеет нежную капсулу, никогда не образует спор, что мешает нашим лейкоцитам активно бороться с возбудителем. Более половины населения Европы в Средние века унесла чума, известная как «чёрная смерть».Ни одна болезнь не унесла столько жизней людей.Бактерии чумы выделяют очень сильный токсин(яд)



Заболевание протекает очень тяжело. Существует две формы заболевания- бубонная чума и лёгочная. Болеют чумой и животные. Человеку инфекцию передают блохи, паразитирующие на инфицированных крысах. Сейчас уже есть противочумная вакцина.

Меры профилактики: беспощадная борьба с грызунами

БОТУЛИЗМ

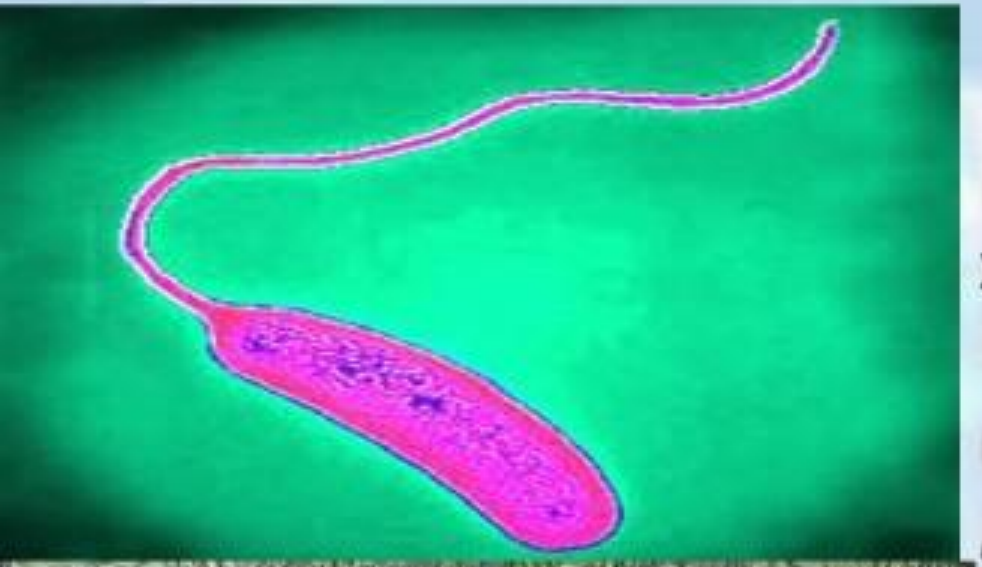
Возбудитель клостридия ботулизма, обитающая в почве, навозе,экскримен-тах животных. Образует споры, в среде где мало кислорода быстро размножается и выделяет очень опасный токсин(яд).

Попадает в организм с пищевыми продуктами: ветчиной, колбасой, домашней консервацией,особо опасны грибы

Ботулизм-тяжёлое токсикоинфекционное заболевание

Поражает центральную нервную систему, работу скелетных мышц.

- Строго соблюдать правила личной гигиены
- Тщательно соблюдать правила консервации овощей, фруктов, особенно грибов
- Не покупать консервы со вздутыми крышками
- Не покупать домашние консервы у незнакомых людей

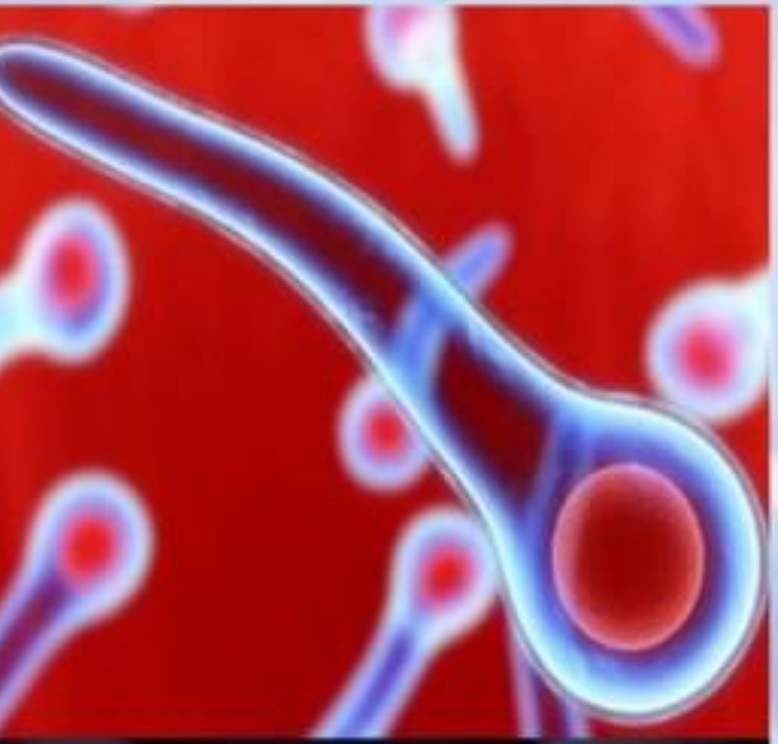


ХОЛЕРА

Возбудитель болезни-холерный вибрион. Встречается в открытых водоёмах, сточных водах, может развиваться в мясных продуктах и молоке. Ежегодно от холеры в мире умирает до 1,5 млн человек. Бактерия поражает в основном тонкий кишечник человека. Холера страшное заболевание

Столбняк

- инфекция характеризуется мышечными спазмами, особенно челюсти;
- инкубационный период обычно около 8 дней, но может занять месяцы;
- даже с применением современных методов лечения смертность составляет около 25%, без них она значительно выше.



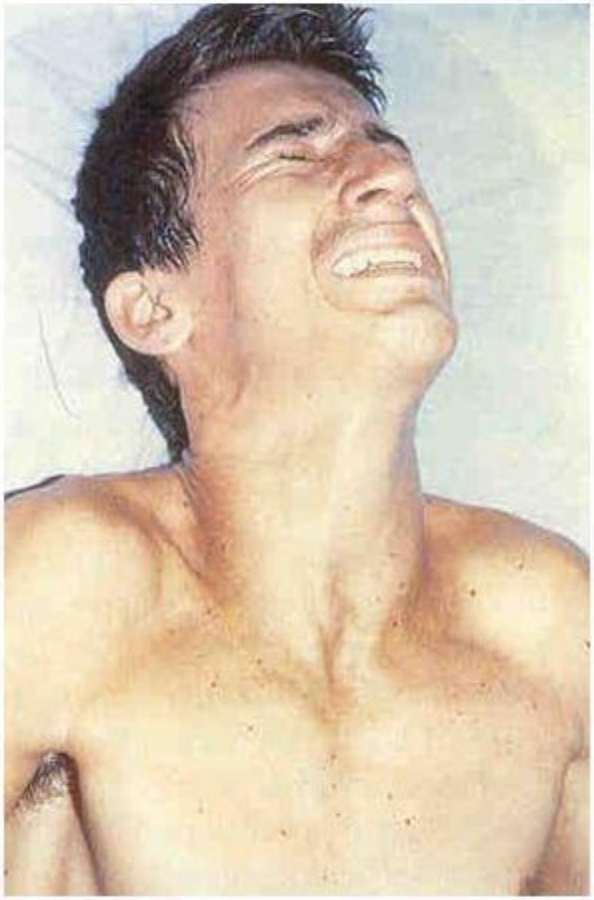
СТОЛБНЯК

Возбудитель –бактерия столбнячной палочки, обитает в желудочно-кишечном тракте травоядных животных. С фекальными массами больных животных в почву попадает огромное количество спор.

Споры очень стойки к факторам среды и могут долго сохраняться в почве. В организм человека споры возбудителя попадают через ранки, царапины и другие повреждения кожи

Классическая триада симптомов при столбняке

- тризм
- дисфагия
- ригидность затылочных мышц



«Сардоническая улыбка»

Опистотонус

А могут ли бактерии быть полезными?