

Лекция №3.

ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ. ДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА МИКРООРГАНИЗМЫ. ДЕЗИНФЕКЦИЯ И СТЕРИЛИЗАЦИЯ.



РОЛЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В КРУГОВОРОТЕ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДЕ

Круговорот веществ в природе-это циклы превращения химических элементов, из которых построены живые существа.

Наибольшее значение для всего живого имеет обмен (кругооборот) :

- . Углерода;
- . Кислорода;
- . водорода;
- . Азота;
- . Серы;
- . Фосфора;
- . Железа.

Все основные элементы жизни подвергаются циклическим превращениям, в значительной степени определяемых микроорганизмами.



МИКРОФЛОРА ПОЧВЫ

Почва- основное место обитания микробов. Состав микрофлоры складывается из многих тысяч видов бактерий, грибов, простейших и вирусов.



В процессе самоочищения почвы и кругооборота веществ принимают участие:

сапрофиты (“гнилое растение”), т.е. микроорганизмы, живущие за счет мертвых органических субстратов;

- ❖ нитрифицирующие м/о;
- ❖ азотфиксирующие м/о;
- ❖ Денитрифицирующие м/о и др..

- Главная масса микробов содержится на глубине **10—20 см**, в нижележащих ее горизонтах количество микроорганизмов уменьшается, на глубине **5—6 метров** почва может быть уже стерильной, так как распространению микробов в глубину препятствует высокая поглотительная способность почвы.
- В почву вместе с биовыделениями (калом, мокротой, мочой, слюной, гноем, потом и т.д..) людей и животных попадают патогенные м/о.
- В случае сапронозов (сибирская язва, столбняк, газовая гангрена, ботулизм) почва выступает в качестве источника заражения животных и людей.
- Возбудителями сапронозных инфекций являются спорообразующие патогенные м/о, следовательно они имеют важное эпидемиологическое значение.

МИКРОФЛОРА ВОДЫ

Вода- древнейшее место обитания микроорганизмов.

Численность микроорганизмов в воде в определенной степени связано с содержанием органических веществ.

Грунтовые подземные воды чище, так как, просачиваясь через почву, вода подвергается **своеобразной фильтрации**, в результате которой большинство микробов задерживается в фильтрующем слое.

Численность микроорганизмов в воде открытых водоемов подвержена колебаниям и зависит от климатических условий, времени года, а главным образом, от степени загрязнения рек, озер и морей сточными и канализационными водами и отходами промышленных, агропромышленных и других предприятий.



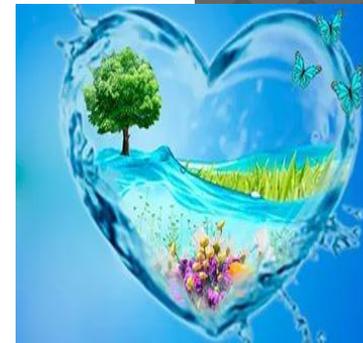
Серьезной экологической проблемой являются сточные воды, содержащие значительное количество микроорганизмов и органических веществ, не успевающих самоочищаться.

Вода имеет существенное значение в эпидемиологии кишечных инфекций. Их возбудители могут попадать с испражнениями во внешнюю среду (почву), со сточными водами - в водоемы и в некоторых случаях - в водопроводную сеть.

Важно оценивать санитарно-гигиеническое качество воды (*коли-титр; коли-индекс, общее количество микроорганизмов в мл*).

Коли-индекс - количество *E.coli* (кишечной палочки) в одном литре.

Коли-титр - наименьшее количество воды, в котором обнаруживается одна клетка кишечной палочки.



МИКРОФЛОРА ВОЗДУХА

Воздух как среда обитания для м/о менее благоприятен (мало питательных веществ, солнечные лучи, высушивание).

Главным источником загрязнения воздуха микроорганизмами является почва, меньше- вода.

В основном, в воздухе преобладают *кокки* (в т.ч. сарцины), споровые бактерии, грибы, актиномицеты.

Особое эпидемиологическое значение имеет **микробиота закрытых помещений** (накапливается при выделении через дыхательные пути человека).



Воздушно- капельным путем (за счет образования стойких аэрозолей) распространяются многие респираторные инфекции (грипп, коклюш, дифтерия, корь, туберкулез и др.).

Микробиологическая чистота воздуха **имеет большое значение в больничных условиях** (особо- операционные и другие хирургические отделения).

Микробиологический контроль воздуха проводится с помощью **методов естественной или принудительной седиментации микробов:**

□ **Естественная седиментация (по методу Коха):** в течение 5—10 мин путем осаждения микробов на поверхность твердой питательной среды в чашке Петри.

□ **Принудительная седиментация микробов** - путем «посева» проб воздуха на питательные среды с помощью специальных приборов (импакторов, импинджером, фильтров).

ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

- *ТЕМПЕРАТУРА*
- *ВЫСУШИВАНИЕ*
- *ЛУЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ*
- *УЛЬТРАЗВУК*
- *ДАВЛЕНИЕ*



ТЕМПЕРАТУРА

- **Высокая температура вызывает коагуляцию структурных белков и ферментов микроорганизмов. Большинство вегетативных форм гибнет при температуре 60°C в течение 30 мин, а при $80-100^{\circ}\text{C}$ – через 1 мин.**
- **Споры бактерий устойчивы к температуре 100°C , гибнут при 130°C и более при длительной экспозиции.**
- **Для сохранения жизнеспособности относительно благоприятны низкие температуры. Бактерии выживают при температуре ниже -100°C ; споры бактерий и вирусы годами сохраняются в жидком азоте (до -250°C).**



КЛАССИФИКАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ ПО ОТНОШЕНИЮ К ТЕМПЕРАТУРЕ

- ◎ ***Термофильные виды*** (теплолюбивые) Зона оптимального роста равна $50-60^{\circ}\text{C}$, верхняя зона задержки роста - 75°C . Термофилы обитают в горячих источниках.
- ◎ ***Психрофильные виды*** (холодолобивые) растут в диапазоне температур $0-10^{\circ}\text{C}$, максимальная зона задержки роста $20-30^{\circ}\text{C}$. К ним относят большинство сапрофитов, обитающих в почве, пресной и морской воде. Но есть некоторые виды, вызывающие заболевания у человека.
- ◎ ***Мезофильные виды*** лучше растут в пределах $20-40^{\circ}\text{C}$; максимальная $43-45^{\circ}\text{C}$, минимальная $15-20^{\circ}\text{C}$. В окружающей среде могут переживать, но обычно не размножаются. К ним относится большинство патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

ВЫСУШИВАНИЕ.

- **Высушивание приводит к обезвоживанию цитоплазмы, нарушается целостность цитоплазматической мембраны, что ведет к гибели клетки.**

При относительной влажности окружающей среды ниже 30% жизнедеятельность большинства бактерий прекращается. Время их отмирания при высушивании различно.

Особой устойчивостью обладают споры бактерий.



ЛУЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ.

- Солнечный свет губительно действует на микроорганизмы. Наибольший бактерицидный эффект оказывает коротковолновые УФ-лучи. Они инактивируют ферменты клетки и разрушают ДНК. Энергию излучения используют для дезинфекции, а также для стерилизации термолабильных материалов.



УЛЬТРАЗВУК

Ультразвук вызывает поражение клетки. Под действием ультразвука внутри клетки возникает очень высокое давление. Это приводит к разрыву клеточной стенки и гибели клетки. Ультразвук используют для стерилизации и хранения стерильных материалов.



ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ.

К атмосферному давлению бактерии, а особенно споры, очень устойчивы. Сочетанное действие повышенных температур и повышенного давления используется в паровых стерилизаторах для стерилизации паром под давлением.



ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ.

В малых концентрациях химическое вещество может являться питанием для бактерий, а в больших — оказывать на них губительное действие. Способность ряда химических веществ подавлять жизнедеятельность микроорганизмов зависит от концентрации химических веществ и времени контакта с микробом.



МИКРОБНАЯ ДЕКОНТАМИНАЦИЯ

Это полное или частичное удаление микроорганизмов с объектов внешней среды и биотопов человека с помощью факторов прямого повреждающего действия.

Может быть выделено

два принципиально различных типа деконтаминации:

Микробная деконтаминация
объектов внешней среды

Микробная деконтаминация
живых организмов

Дезинфекция
Стерилизация

Антисептика
Химиотерапия

Асептика

◎ **Антисептика**- совокупность способов уничтожения и подавления роста и размножения потенциально опасных для здоровья человека микроорганизмов в ранах, на коже, слизистых и полостях.

◎ **Асептика**- совокупность прямых и косвенных методов воздействия на микроорганизмы с целью создания безмикробной зоны или зоны с резко сниженной численностью микроорганизмов.



ДЕЗИНФЕКЦИЯ

Это комплекс мероприятий, направленных на уничтожение возбудителей инфекционных заболеваний и разрушение токсинов на объектах внешней среды.

Профилактическая

проводится постоянно, независимо от эпидемической обстановки.

Очаговая

- ◎ **текущая** — проводится при наличии инфекции с целью предупреждения распространения инфекционных заболеваний за пределы очага.
- ◎ **заключительная** — проводится после изоляции, госпитализации, выздоровления или смерти больного с целью освобождения эпидемического очага от возбудителей.

МЕТОДЫ ДЕЗИНФЕКЦИИ:

- ⊗ **Механический** - основан на механических приемах удаления возбудителей инфекционных заболеваний
- ⊗ **Физический** - воздействие различных видов высокой температуры а также ультрафиолетового облучения, облучение токами высокой частоты и ультразвуком.
- ⊗ **Химический** (основной способ) - уничтожении болезнетворных микроорганизмов и разрушении токсинов дезинфицирующими веществами.
- ⊗ **Комбинированный**



Моечно-дезинфекционная машина

СПОСОБЫ ДЕЗИНФЕКЦИИ

- **КИПЯЧЕНИЕ**
- **ОРОШЕНИЕ**
- **ПРОТИРАНИЕ**
- **ПОГРУЖЕНИЕ (ЗАМАЧИВАНИЕ)**
- **ЗАСЫПАНИЕ**



ТРЕБОВАНИЯ К ДЕЗИНФЕКАНТАМ

ДЕЗИНФЕКТАНТЫ должны обладать

- широким спектром действия
- микробицидным эффектом,
- хорошо растворяться в воде и образовывать стойкие активные растворы
- обладать низкой токсичностью и аллергенностью
- сохранять активность в обеззараживаемой среде
- не повреждать обеззараживаемые объекты
- не иметь неприятного запаха
- быть экологически чистыми

При химических способах дезинфекции применяются кислоты, щелочи, окислители, соли тяжелых металлов, фенолы, крезолы



СТЕРИЛИЗАЦИЯ

Это полное освобождение объектов окружающей среды от микроорганизмов и их спор.



Боксированное помещение:
посев на стерильность



МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ, РАЗРЕШЕННЫЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЛПУ.

Тип метода	Метод	Стерилизующий агент
Физический (термический)	Паровой	Водяной насыщенный пар под избыточным давлением
	Воздушный	Сухой горячий воздух
	Инфракрасный	Инфракрасное излучение
	Гласперленовый	Среда нагретых стеклянных шариков
Химический	Газовый	Окись этилена
	Плазменный	Пары перекиси водорода в сочетании с их низкотемпературной плазмой
	Жидкостный	Растворы химических средств (альдегид-, кислород- и хлорсодержащие)

В бактериологических лабораториях используется следующие методы стерилизации:

- ◎ **Прокаливание.** Этот способ применяют для обеззараживания бактериологических петель и шпателей. Для прокаливания над огнем используют спиртовки или газовые горелки.
- ◎ **Чаще всего в бактериологических лабораториях используются паровая и суховоздушная стерилизация.**



ПАРОВАЯ СТЕРИЛИЗАЦИЯ

Автоклавирование — это обработка паром под давлением, которая проводится в специальных приборах — **автоклавах**

Паром под давлением стерилизуют питательные среды, патологический биоматериал, инструментарий, белье и т.д. В паровой стерилизации существует зависимость между температурой нагрева объекта и продолжительностью выдержки.

- Иногда применяют **дробную стерилизацию (тиндализацию)** текучим паром в автоклаве, которая заключается в многократном нагреве и охлаждении объекта.



ПАРОВАЯ СТЕРИЛИЗАЦИЯ

Преимущества:

- Наиболее распространенный метод стерилизации в ЛПУ.
- Безопасен для окружающей среды и медицинского персонала.
- Короткая экспозиция.
- Не обладает токсичностью.
- Низкая стоимость.

Недостатки: Качество стерилизации может быть нарушено при попадании воздуха, повышенной влажности материалов и плохом качестве пара. Могут повреждаться изделия, чувствительные к действию высокой температуры и влажности (коррозия металлических инструментов).



ПАРОВАЯ СТЕРИЛИЗАЦИЯ

ОСТ – 42-21-2-85. Отраслевой стандарт. Стерилизация и дезинфекция изделий медицинского назначения. Методы, средства, режимы.

Режимы стерилизации: 2,0 атм – 132*С – 20 мин

1, 1 атм – 120*С – 45 мин

Сроки хранения стерильного материала после паровой стерилизации (не вскрывая упаковки)

- бикс простой – 3 суток
- бикс с бактериальным фильтром – 20 суток
- крафт - пакет, заклеенный с двух сторон – 20 суток
- крафт - пакет с двумя скрепками - 3 суток
- бязевая упаковка - 3 суток

СУХОВОЗДУШНАЯ СТЕРИЛИЗАЦИЯ

Проводится в сухожаровом шкафу. Сухим жаром стерилизуют, в основном, лабораторную посуду.



СУХОВОЗДУШНАЯ СТЕРИЛИЗАЦИЯ

ОСТ - 42-21-2-85. Отраслевой стандарт. Стерилизация и дезинфекция изделий медицинского назначения. Методы, средства, режимы.

Особенности суховоздушной стерилизации:

горячий воздух плохо перемещается по камере и могут образоваться «холодные» точки, поэтому, при загрузке шкафа материал должен занимать только 2/3 объема шкафа.

- Режимы стерилизации: 180⁰С - 1 час
160⁰С - 2, 5 часа

Сроки хранения стерильного материала после суховоздушной стерилизации:

- материал, простерилизованный без упаковки, используется непосредственно сразу
- крафт - пакет, заклеенный с двух сторон – 20 суток
- крафт - пакет с двумя скрепками - 3 суток



СУХОВОЗДУШНАЯ СТЕРИЛИЗАЦИЯ

Преимущества: Низкие коррозионные свойства.
Глубокое проникновение в материал Безопасен для окружающей среды Не требует аэрации.

Недостатки: Длительная экспозиция. Температурные режимы и время стерилизации отличаются в разных странах. Могут повреждаться термолабильные изделия.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТЕРИЛИЗАЦИИ

- ⊙ **химический** — при каждой загрузке помещают химические тесты - индикаторы стерилизации. При достижении заданного режима стерилизации тесты меняют свой цвет.

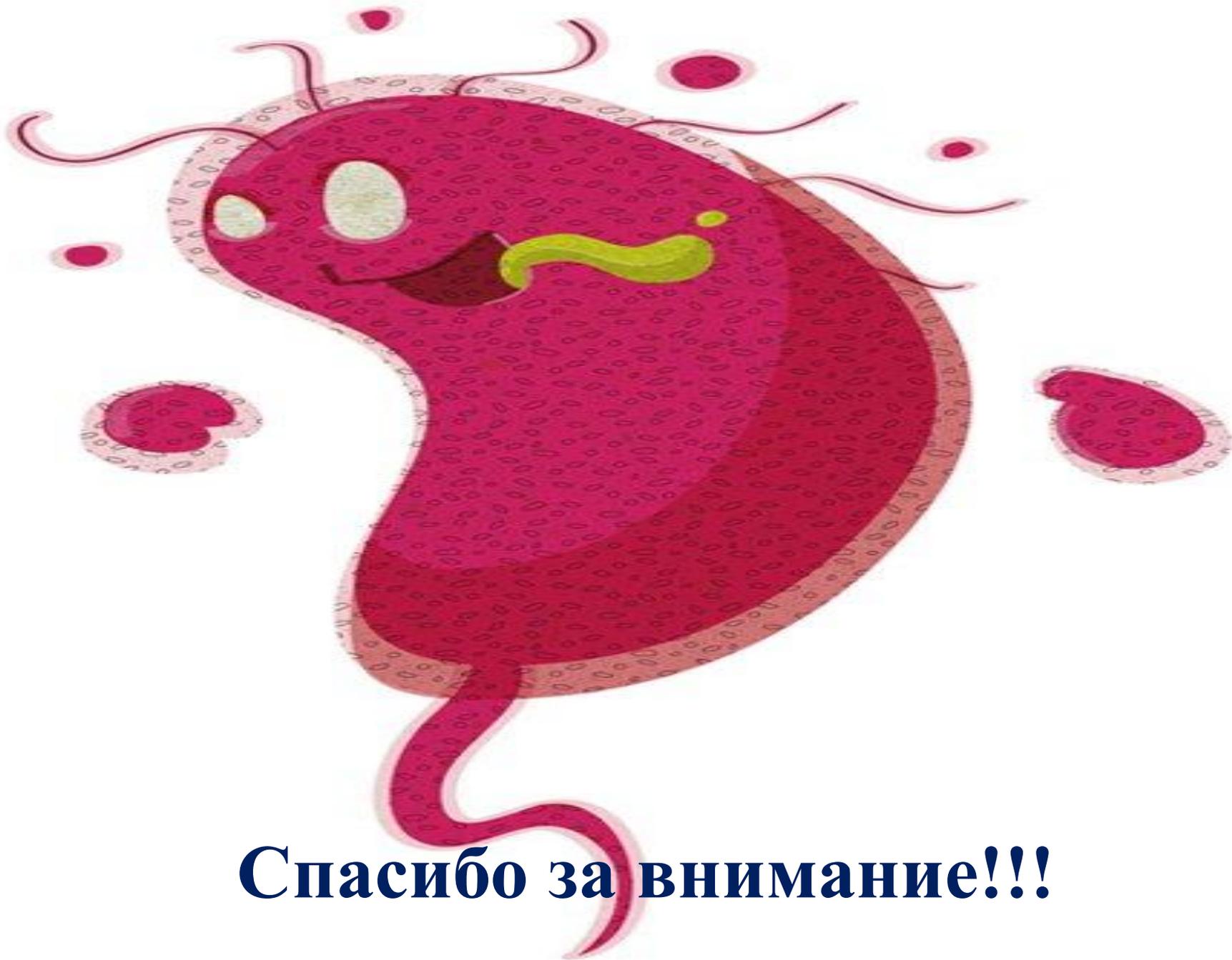


- ⊙ **термический** — 2 раза в месяц максимальным термометром во время стерилизации проводят замер температуры в контрольных точках, которая должна достичь заданных параметров.



- ⊙ **биологический** — проводится 2 раза в год. В контрольных точках помещают биотесты с термоустойчивой споровой культурой.





Спасибо за внимание!!!

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ



- **Дайте определение дезинфекции.**
- **Назовите цель заключительной очаговой дезинфекции.**
- **Какие современные дезинфицирующие средства вы знаете.**
- **Дайте определение стерилизации.**
- **Какие виды стерилизации используются в бактериологической лаборатории.**
- **Какие виды контроля стерилизации и с какой кратностью проводятся в бактериологической лаборатории.**