

Чувствительность микроорганизмов к антибиотикам

1. Понятие о стерилизации. Виды стерилизации (физическая, химическая, биологическая).
2. Оборудование для стерилизации (паровой стерилизатор, воздушный стерилизатор), их устройство, правила работы, техника безопасности при эксплуатации.
3. Понятие о дезинфекции. Методы (физический, химический, биологический) дезинфекции. Виды (профилактическая, очаговая) дезинфекции.
4. Понятие об асептике и антисептике. Методы асептики и антисептики.
5. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.

- Литература: Камышева К.С.
Микробиология, основы эпидемиологии и
методы микробиологических
исследований. Уч. пособие. «Феникс», 2015
- с.59-66, 142-144.
-

• АНТИМИКРОБНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

В основе методов профилактики и борьбы с инфекционными болезнями лежат прямые, косвенные и комплексные методы уничтожения или подавления жизнедеятельности патогенных и условно-патогенных для человека микроорганизмов.

- Главная цель проводимых мероприятий – прерывание возможной передачи возбудителей от источника их выделения (больных или практически здоровых носителей) к восприимчивым индивидуумам.

Прямые антимикробные методы обозначают термином ***микробная деконтаминация***, под которой понимают *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

- Стерилизация
- Дезинфекция

Микробная
деконтаминация
живых организмов

- Антисептика
- Химиотерапия

• СТЕРИЛИЗАЦИЯ

Стерилизация – освобождение объекта внешней среды от всех микроорганизмов (в том числе споры бактерий) с помощью физических и/или химических способов.

Основные цели стерилизации: предупреждение заноса микробных клеток в организм человека при медицинских вмешательствах; исключение контаминации питательных сред и культур клеток при диагностических исследованиях; предупреждение микробной биодеградации материалов, в том числе диагностических и лекарственных средств.

- Различают следующие методы стерилизации:

Физические – термический, радиационный и механический.

Химические – растворами и газами.

- **Термическая стерилизация предметов.**
- ***Паровой стерилизации*** подвергают изделия из текстиля, из резины, стекла, некоторых полимерных материалов, питательные среды, лекарственные препараты.
- Обработка насыщенным водяным паром под давлением в паровых стерилизаторах (автоклавах) при температуре 132°C в течение 20 минут (могут быть и другие режимы).

- ***Воздушной стерилизации*** (сухой жар в воздушных стерилизаторах) подвергают изделия из металла, стекла, силиконовой резины при температуре 180°С 60 мин.
- ***Дробная (многократная) стерилизация*** (тиндализация) текучим паром в автоклаве при 100°С или нагревание в водяной бане при 60-80°С применяют при стерилизации сывороток и углеводов, некоторых лекарственных препаратов.
- ***Прокаливанием*** на пламени горелки в течение 0,5 – 1 мин можно стерилизовать бактериальные петли, иглы.





- К стерилизационному оборудованию относятся стерилизаторы, дезинфекционные кипятильники, стерилизационные коробки, а также вспомогательные устройства для загрузки и выгрузки стерилизуемых объектов.
- Стерилизаторы состоят из
- стерилизационной камеры,
- блока управления процессом стерилизации и
- вспомогательного оборудования (вакуумные и водяные насосы, компрессоры, вентиляторы, парогенераторы, дозаторы и др.).

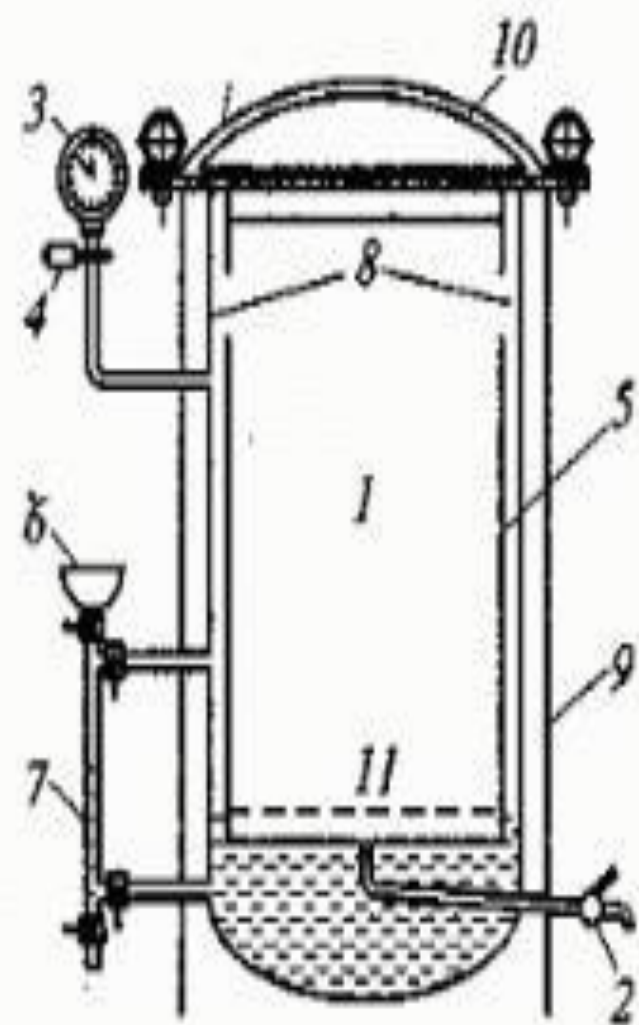


Рис. 1. Схема автоклава:

1 — стерилизационная камера; 2 — кран для выхода воздуха; 3 — манометр; 4 — предохранительный клапан; 5 — водопаровая камера; 6 — воронка для заполнения автоклава водой; 7 — водомерная трубка; 8 — отверстия для поступления пара в стерилизационную камеру; 9 — защитный кожух; 10 — крышка автоклава; 11 — подставка для размещения стерилизуемых предметов

- Широко применяются паровые и воздушные стерилизаторы. Наиболее эффективны и надежны в связи с высокой проникающей способностью пара паровые стерилизаторы.
- Пар из внешнего или внутреннего источника парообразования под избыточным давлением на определенное время поступает в герметично закрытую стерилизационную камеру с находящимися в ней объектами стерилизации.

. Перед началом стерилизационной выдержки и после окончания цикла стерилизации в камере современных стерилизаторов, как правило, создается разрежение, ускоряющее ВЫХОД аппарата на режим стерилизации, последующую сушку объектов стерилизации и охлаждение стерилизационной камеры. Выпускаются паровые стерилизаторы с объемом стерилизационной камеры от 4 до 560 л (цифра в шифре стерилизатора соответствует объему с объемом стерилизационной камеры 100 л.

- *Кипячение*, даже с содой, не может быть отнесено к стерилизации, так как эта процедура не освобождает объект от всех микроорганизмов. *Пастеризация* - щадящий способ температурной обработки, при котором инактивируется большинство вегетативных форм бактерий, однако споры бактерий сохраняются.
- Используется для обезвреживания некоторых жидких продуктов (молока, вина, пива, соков) с целью сохранить их вкусовые качества и ценные компоненты, а также для продления срока их хранения (60-70°С в течение 20-30 мин и другие режимы).

- **Химическую стерилизацию** используют при обработке крупногабаритных изделий, приборов, а также аппаратов и термолабильных изделий.
- Для **газовой («холодной»)** **стерилизации** обычно используют герметичные контейнеры, которые заполняют парами летучих веществ: формальдегида, смесью паров формальдегида и этилового спирта, окисью этилена, смесью окиси этилена и бромистого метила.

- Для *химической стерилизации растворами* применяют отечественные (первомур - смесь пергидроля и муравьиной кислоты, перекись водорода, бианол, анолит и др.), импортные препараты (гигасепт, глутаровый альдегид, дюльбак и др.).

- **Радиационный метод, или *лучевую стерилизацию g-лучами***, применяют обычно на специальных установках при промышленной стерилизации изделий однократного применения - полимерных шприцев, систем для переливания крови, полимерных чашек Петри, пипеток и других термолабильных и хрупких средств.

-

Для частичного обеспложивания воздуха в микробиологических лабораториях, боксах и операционных применяют обработку помещения ультрафиолетовыми лучами с помощью бактерицидных ламп различной мощности. Поскольку при этом нет полного освобождения от микробов, стерилизации воздуха не происходит.

- **Механический метод стерилизации.** *Стерилизацию фильтрованием* применяют в тех случаях, когда высокая температура может резко ухудшить качество стерилизуемых жидких материалов (сыворотки, питательные среды, реактивы, антибиотики, лекарства, бактериофаги). Стерилизация достигается пропусканием растворов и взвесей через мелкопористые фильтры различных типов, задерживающих только клеточные формы микробов и их споры.

Механический метод стерилизации

Стерилизация фильтрованием -

применяют в тех случаях, когда высокая температура может резко ухудшить качество стерилизуемых жидких материалов (сыворотки, питательные среды, реактивы, антибиотики, лекарства, бактериофаги).

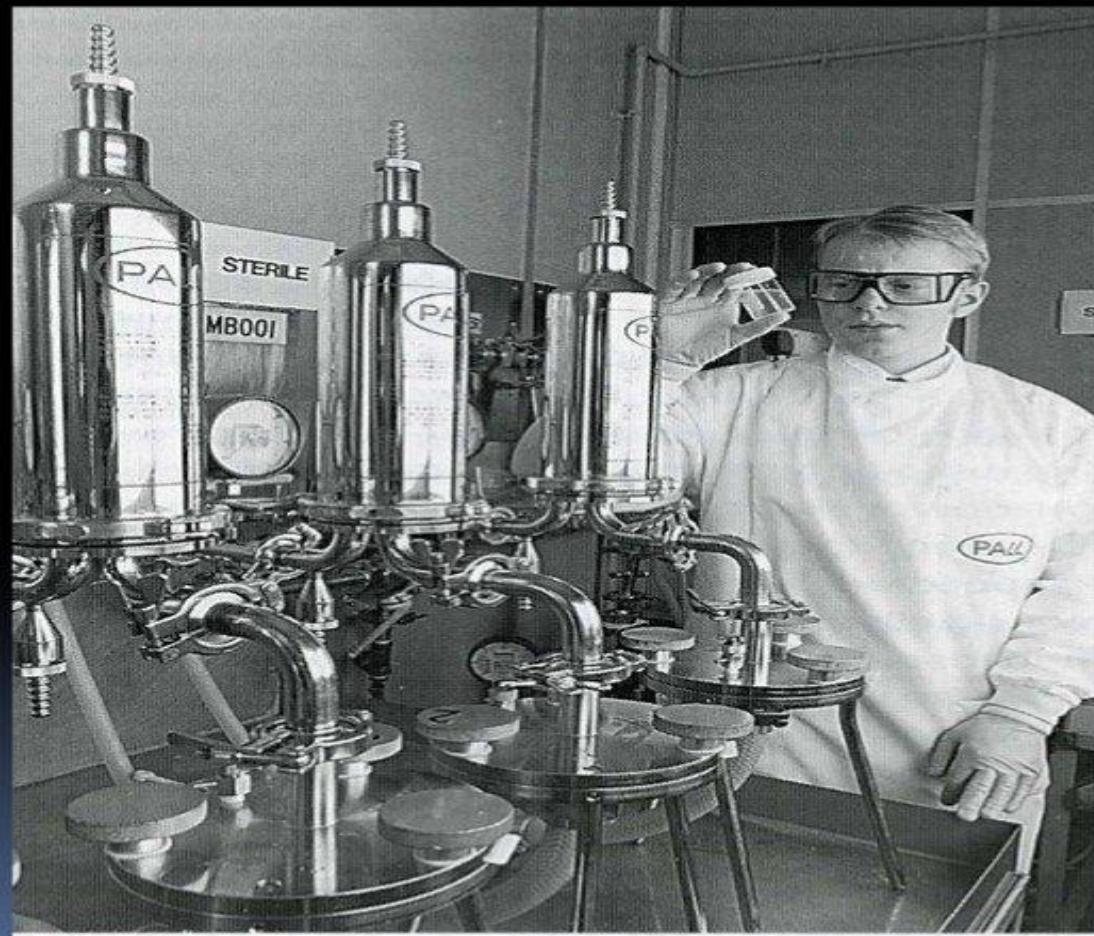
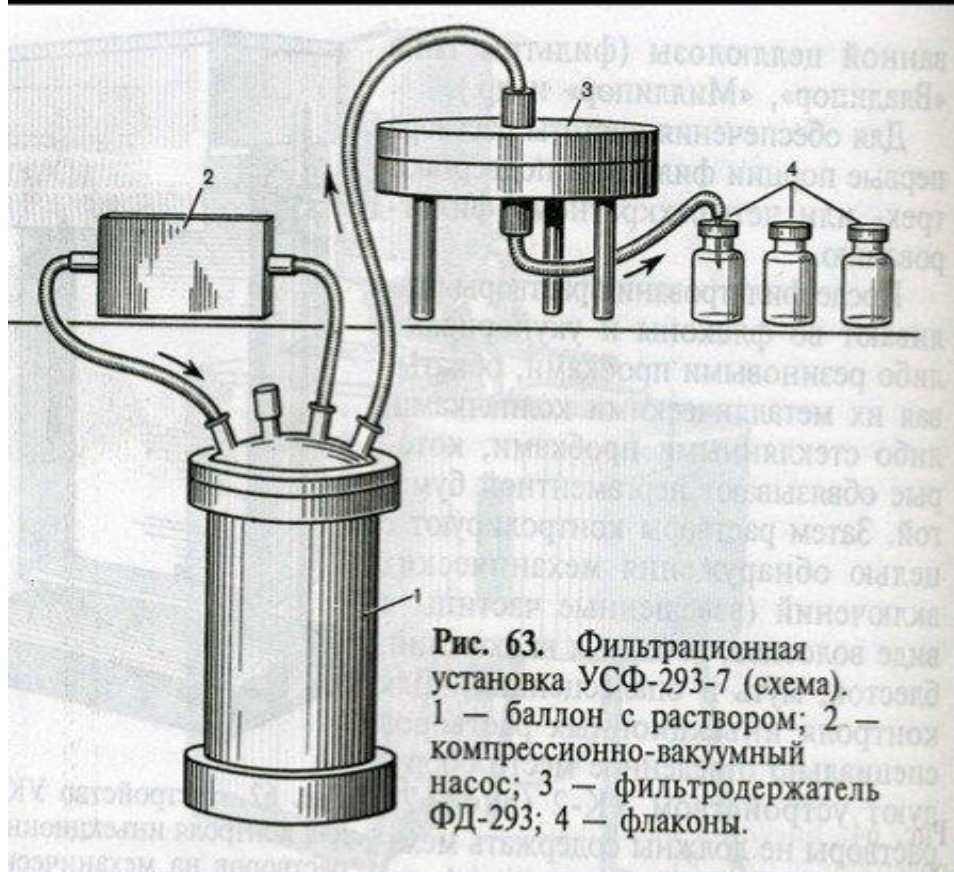
Стерилизация достигается пропусканием растворов и взвесей через мелкопористые фильтры различных типов (ацетат целлюлозы, полиэфирсульфон), задерживающих только клеточные формы микробов и их споры.



AS 003/0 with filtrate bottles and MV series units



Мембранная стерилизующая фильтрация. Дисковые фильтродержатели.



- Обработка изделий, подлежащих стерилизации, включает три этапа:

- - дезинфекция,

- - предстерилизационная очистка,

- - стерилизация.

- В практике работы ЛПУ, в том числе в стоматологических кабинетах и

- отделениях, наиболее широко применяют термический метод стерилизации с

- использованием паровых и воздушных стерилизаторов, а также химических

- метод стерилизации.

- Среди новых методов стерилизации – плазменная
- стерилизация с использованием высокочастотной плазмы (перекиси водорода) для обработки, например, эндодонтических инструментов и
- использование гласперленовых стерилизаторов для оперативной
- стерилизации рабочих поверхностей стоматологических инструментов путем
- кратковременного - 20 сек. погружения (боры, корневые иглы) в среду
- нагретых до высокой температуры (230°C) стеклянных гранул или на 180 сек.
- для зондов, скальпелей и пинцетов.





- **Контроль** объектов, подвергшихся стерилизации, как правило, не производится, его заменяют контролем работы стерилизаторов с помощью физических, химических и биологических способов.
- Для проведения микробиологического контроля объектов, подвергшихся стерилизации, производят посевы кусочков материала, смывов с предметов на питательные среды, позволяющие обнаружить аэробные и анаэробные бактерии и грибы.
- Отсутствие роста после 14 дней инкубации в термостате свидетельствует о стерильности

- **Дезинфекция** - обеззараживание, означает уничтожение патогенных микроорганизмов во внешней среде с целью предотвращения заражения пациента и/или медперсонала.
- Т.о. дезинфекция направлена на профилактику ВБИ у пациентов и персонала ЛПУ.
- Дезинфекции должны подвергаться все предметы медицинского назначения, использованные при лечебных мероприятиях, манипуляциях и во время ухода за больными с заразными заболеваниями. Они должны проходить дезинфекцию независимо от дальнейшего использования («одноразовые» дезинфицируются перед утилизацией, «многооборотные» - перед стерильной обработкой).
- Предметы медоборудования, не имеющие контакта с раневой поверхностью, кровью, инъекционными препаратами, после использования так же должны быть продезинфицированы.

• ВИДЫ ДЕЗИНФЕКЦИИ

- **Профилактическая** - проводится постоянно даже в отсутствии заразных больных с целью предотвращения заболеваний в любом коллективе (детсаде, больнице, школе, поселке и т. д.). Например: обеззараживание питьевой воды, молока, сточных вод, мест и помещений общего пользования, предметов личного назначения; дезинфекция помещений перед использованием и в медицинских целях.
- **Очаговая** - проводится в случае появления заразных больных или при подозрении на инфекционное заболевание.
- Очаговая дезинфекция осуществляется как *текущая* - когда проводится в непосредственном окружении больного или бактерионосителя постоянно и до тех пор, пока больной опасен как источник заражения.

- *Заключительная* дезинфекция проводится однократно после выздоровления, смерти, выписки больного с целью предупреждения распространения инфекции через предметы, бывшие в контакте с больным или бактерионосителем.
- Таким образом, дезинфекция является составной частью повседневной работы медперсонала, который не только сам проводит мероприятия по предупреждению заражения, но и организует в этом направлении деятельность больного, его родственников, а в экстренных случаях - все силы населения.

- **МЕТОДЫ ДЕЗИНФЕКЦИИ:** физический, механический, биологический, химический, комбинированный.
- Тактика и способы профилактической и очаговой дезинфекции существенно отличаются.
- Следует помнить, что дезинфекция проводится с учетом эпидемической опасности и значимости ряда предметов и оборудования как предполагаемых факторов риска в реализации того или иного механизма передачи ВБИ.
- Чтобы дезинфекция была эффективной, нужно знать назначение средств и методов дезинфекции, способы и режимы их применения для обеззараживания объектов, рекомендуемую для этих целей аппаратуру и приборы, особенности обеззараживаемых объектов, способы защиты персонала, проводящего дезинфекцию, и находящихся в помещении пациентов.

- **Физические средства дезинфекции:**
высушивание, воздействие высокой температурой (сжигание, прокаливание, кипячение), пар, горячий воздух, ультрафиолетовое облучение и др.
- При ***ультрафиолетовом облучении*** антимикробное действие обеспечивается УФ-лучами, исходящими от специальных настенных, потолочных, переносных и передвижных бактерицидных ультрафиолетовых установок. Их используют с целью снижения микробной обсемененности воздуха и поверхностей различных объектов ЛПУ.

- ***Сухой горячий воздух при*** температуре более 100°C изменяет органические вещества, растительные и животные волокна, а свыше 170°C — обугливает их. Он оказывает бактерицидное, вирулицидное, фунгицидное, спороцидное и инсектицидное действие.
- Сухой горячий воздух ($160^{\circ}\text{-}180^{\circ}\text{C}$) применяют в воздушных стерилизаторах, камерах и аппаратах для дезинфекции посуды, инструментов, изделий медицинского назначения из металла, стекла, силиконовой резины, а в камерах при температуре $80 - 100^{\circ}\text{C}$ — для дезинсекции одежды, постельных принадлежностей и других вещей.

- **Водяной пар** проникает вглубь обрабатываемых объектов, оказывает антимикробное действие: вегетативные формы патогенных и условно-патогенных микроорганизмов погибают от воздействия пара при температуре 80°C, а споровые формы при температуре 120°C в течение 10 мин.
- Водяной насыщенный пар под давлением используют в дезинфекционных камерах для обеззараживания одежды, постельных принадлежностей, а в паровых стерилизаторах для дезинфекции аптечной и лабораторной посуды, изделий медицинского назначения и предметов ухода из стекла, коррозионностойкого металла, изделий из текстильных материалов, резины, латекса и отдельных полимерных материалов

- **Горячая вода** (60-100°C) оказывает антимикробное действие в отношении многих микроорганизмов, вегетативные формы которых погибают в течение 30 мин. Горячую воду с добавлением моющих средств используют для механического удаления загрязнений и микроорганизмов при стирке белья, мытье посуды, уборке.
- Кипячение в воде при температуре 80°C в течение 15-45 мин применяют для обеззараживания белья, посуды, инструментов, изделий медицинского назначения, предметов ухода за больными, игрушек и других объектов.
- При добавлении в воду 2-процентного раствора натрия гидрокарбоната антимикробное действие кипячения усиливается.

- При соблюдении всех условий данный метод обеспечивает дезинфекцию высокого уровня. *Оборудование и инструментарий* должны быть тщательно очищены, положены в контейнер и залиты водой. Вода нагревается до кипения. Дезинфекция начинается с момента закипания и продолжается 5 мин. Для предупреждения коррозии в воду добавляется 2-процентный раствор натрия бикарбоната. Использованные инструменты необходимо прокипятить или обработать в паровом стерилизаторе и высушить в течение дня. После кипячения воду из кипятильника слить и вытереть его насухо.
- Оборудование, которое разрушается в результате кипячения, дезинфицируют в течение 5 мин при температуре 80°C. При этом должна быть обеспечена возможность точной регулировки температуры воды в кипятильнике.

- Дезинфекция кипящей водой белья, постельных принадлежностей, столовых приборов, лабораторной стеклянной посуды и инструментов перед стерилизацией в паровом стерилизаторе возможна в некоторых типах моечных машин.
- Максимальная эффективность достигается при использовании машин, в которых процессы очистки, кипячения и сушки совмещены и происходят последовательно.
- В этих машинах для обработки инструментов технологический цикл начинается с ополаскивания и мытья инструментов. На этом этапе удаляется большинство микроорганизмов, что позволяет сократить время дезинфекции (1 мин — 80-85°C, 3 мин — 70°C, 10 мин — 93°C).
- Уровень достигаемой дезинфекции (высокий или низкий) зависит от типа машины и комплекса условий.
-

- **Основные правила дезинфекции физическим методом.**
- **1. Перед кипячением изделия очищают от органических загрязнений, промывая водопроводной водой с соблюдением мер противоэпидемической защиты. Отсчет времени дезинфекционной выдержки начинают с момента закипания воды.**
- **2. При паровом методе предварительная очистка изделий не требуется. Их складывают в стерилизационные коробки и помещают в паровой стерилизатор.**
- **3. Дезинфекцию воздушным методом проводят без упаковки в воздушном стерилизаторе. Этим методом можно дезинфицировать только изделия, не загрязненные органическими веществами.**
-

•2. Механический метод.

- Значительное снижение бактериологической обсемененности достигается за счет удаления патогенных микроорганизмов вместе с различными загрязнениями:
- Механический способ дезинфекции*** предполагает влажную уборку помещений, мытье, стирку, вытряхивание и выколачивание.
- Сюда же относится фильтрация воздуха и воды, заключающаяся в очистке их от посторонних частиц, в том числе и микробов.
- Механический способ не приводит к полному освобождению от микробов, поэтому его обычно

- **3. Биологический метод.**

- Предполагает уничтожение патогенных микроорганизмов во внешней среде средствами биологической природы. В медицинских учреждениях используется редко, но распространен при обеззараживании воды, сточных вод, мусора и других отходов промышленности и сельского хозяйства. Метод экологически обоснован.

-

- **Выбор метода дезинфекции зависит от факторов:**

- Материал, из которого изготовлен обеззараживаемый объект.
- Числа и вида микроорганизмов, подлежащих уничтожению.
- Степени риска инфицирования пациентов и медперсонала.
- Конструктивных особенностей изделия.



Простейшие в очистке сточных вод

- Они принимают активное участие в минерализации органического вещества при очистке природных и сточных вод как в естественных, так и в искусственно созданных условиях.
- При аэрировании сточной воды прежде всего начинают размножаться амёбы и жгутиковые простейшие.



- **Дезинфекция** направлена на разрыв цепочки инфекционного (эпидемического) процесса, ограничивая функционирование одного из его основных звеньев — возбудителя заболевания. Она производится с помощью физических и химических методов.
- Когда возможно, нужно использовать физические методы дезинфекции, поскольку они более надежны, легче контролируются, нетоксичны.
- При некоторых ВБИ (ГСИ, кишечные инфекции) дезинфекция является практически единственным способом снижения заболеваемости в ЛПУ.

-
- **Классификация предметов окружающей среды по категории риска переноса ВБИ**
- Низкий риск (некритические предметы):
предметы окружающей среды, не контактирующие с пациентом (стены, потолки) – подлежат двукратному протиранию с интервалом 15 минут и высушиванию (очистка)

- Средний уровень (полукритические предметы): оборудование контактирующее со слизистыми оболочками или поврежденной кожей, любые предметы, контактирующий с биологическими жидкостями и выделениями организма – подлежат очистке от частиц биожидкостей с дальнейшим погружением в дезсредства и возможной стерилизацией (очистка, дезинфекция, стерилизация).
- Высокий риск (критические предметы): предметы, проникающие в стерильные ткани и органы, в полости тела и сосудистые системы (хирургические инструменты, имплантанты, иглы, сосудистые катетеры и т.д.) – подлежат очистке, дезинфекции и обязательно стерилизации.

- К наиболее распространенным дезинфицирующим веществам относятся хлорная известь (0,1—10% раствор), хлорамин (0,5—5% раствор), фенол или карболовая кислота (3—5% раствор), лизол (3—5% раствор), двутретьосновная соль гипохлората кальция— ДТСГК (0,1—10% раствор). Выбор дезинфицирующего вещества и его концентраций зависит от материала, подлежащего дезинфекции.
- Некоторые вещества (борная кислота, мертиолат, глицерин, фенол) применяют как консерванты для приготовления лечебных и диагностических

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ДЕЗИНФЕКЦИИ

- Визуальный контроль
- Химический контроль
- Бактериологический контроль дезинфекции проводят в очагах кишечных инфекций путем выявления кишечной палочки (санитарно-показательная флора) на обработанных предметах.

Дезинфекцию считают качественной при отсутствии роста микроорганизмов.

- **АСЕПТИКА И АНТИСЕПТИКА**
- **Общие положения, определения**
- Асептика (*a* - без, *septicus* - гниение) - безгнилостный метод работы.
- **Асептика** - совокупность методов и приёмов работы, направленных на предупреждение попадания инфекции в рану, в организм больного, создание безмикробных, стерильных условий для хирургической работы путём использования организационных мероприятий, активных обеззараживающих химических веществ, а также технических средств и физических факторов.
- Следует особо подчеркнуть значение организационных мероприятий: именно они становятся определяющими. В современной асептике сохранили своё значение два основных её принципа:
 - всё, что соприкасается с раной, должно быть стерильно;
 - всех хирургических больных необходимо разделять на два потока: «чистые» и «гнойные».

- **Антисептика** (*anti* - против, *septicus* - гниение) - противогнилостный метод работы. Термин «антисептика» в 1750 г. ввёл английский хирург Дж. Прингл, описавший антисептическое действие хинина.
- **Антисептика** - система мероприятий, направленных на уничтожение микроорганизмов в ране, патологическом очаге, органах и тканях, а также в организме больного в целом, использующая механические и физические методы воздействия, активные химические вещества и биологические факторы.
- Таким образом, если асептика предупреждает попадание микроорганизмов в рану, то антисептика уничтожает их в ране и организме пациента.

- В качестве антисептиков используются различные химические соединения, оказывающие антимикробное действие: 70% этиловый спирт, 5% спиртовой раствор йода, 0,5—2% раствор хлорамина, 0,1% раствор KMnO_4 , 0,5—1% раствор формалина, 1—2% спиртовые растворы метиленового синего или бриллиантового зеленого, различные детергенты.
- Антимикробные вещества добавляют также к различным материалам используемым для изготовления перевязочных средств, лейкопластырей, для пломбирования зубов, изготовления зубных протезов и т. п. с целью придания им бактерицидных свойств.

Методы определения чувствительности к антибиотикам

Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам делятся на 2 группы: диффузионные и методы разведения.

Определение чувствительности бактерий к антибиотикам:

диффузионные методы

- с использованием дисков с антибиотиками
- с помощью E-тестов

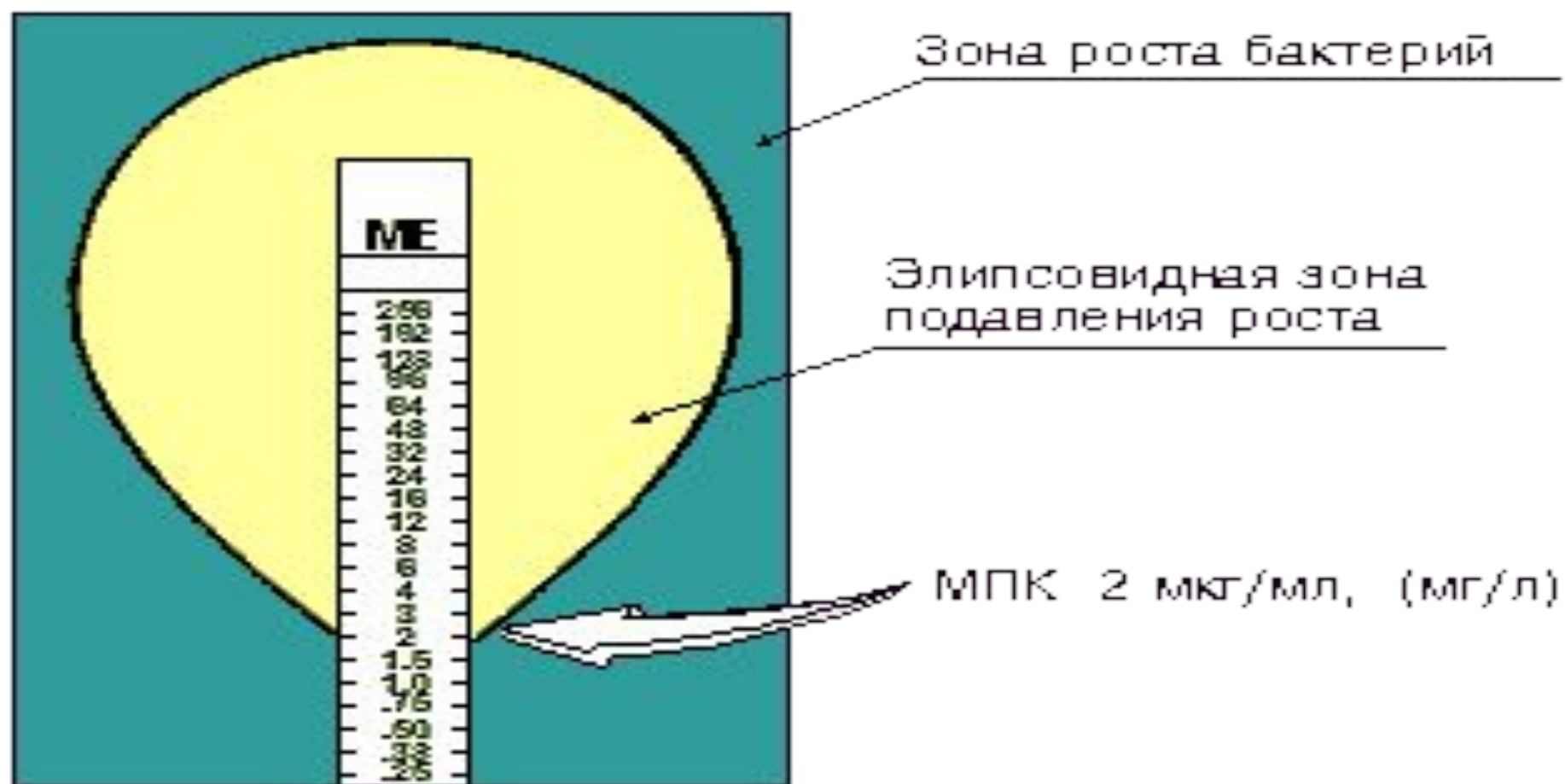
методы разведения

- разведение в жидкой питательной среде (бульоне)
- разведение в агаре

- При определении чувствительности диско-диффузионным методом на поверхность агара в чашке Петри наносят бактериальную суспензию определенной плотности и затем помещают диски, содержащие определенное количество антибиотика.
- Диффузия антибиотика в агар приводит к формированию зоны подавления роста микроорганизмов вокруг дисков. После инкубации чашек в термостате при температуре 35° - 37° С в течение ночи учитывают результат путем измерения диаметра зоны вокруг диска в миллиметрах ([рис. 1](#)).



- Определение чувствительности микроорганизма с помощью E-теста проводится аналогично тестированию диско-диффузионным методом. Отличие состоит в том, что вместо диска с антибиотиком используют полоску E-теста, содержащую градиент концентраций антибиотика от максимальной к минимальной ([рис. 2](#)).
- В месте пересечения эллипсовидной зоны подавления роста с полоской E-теста получают значение минимальной подавляющей концентрации (МПК).

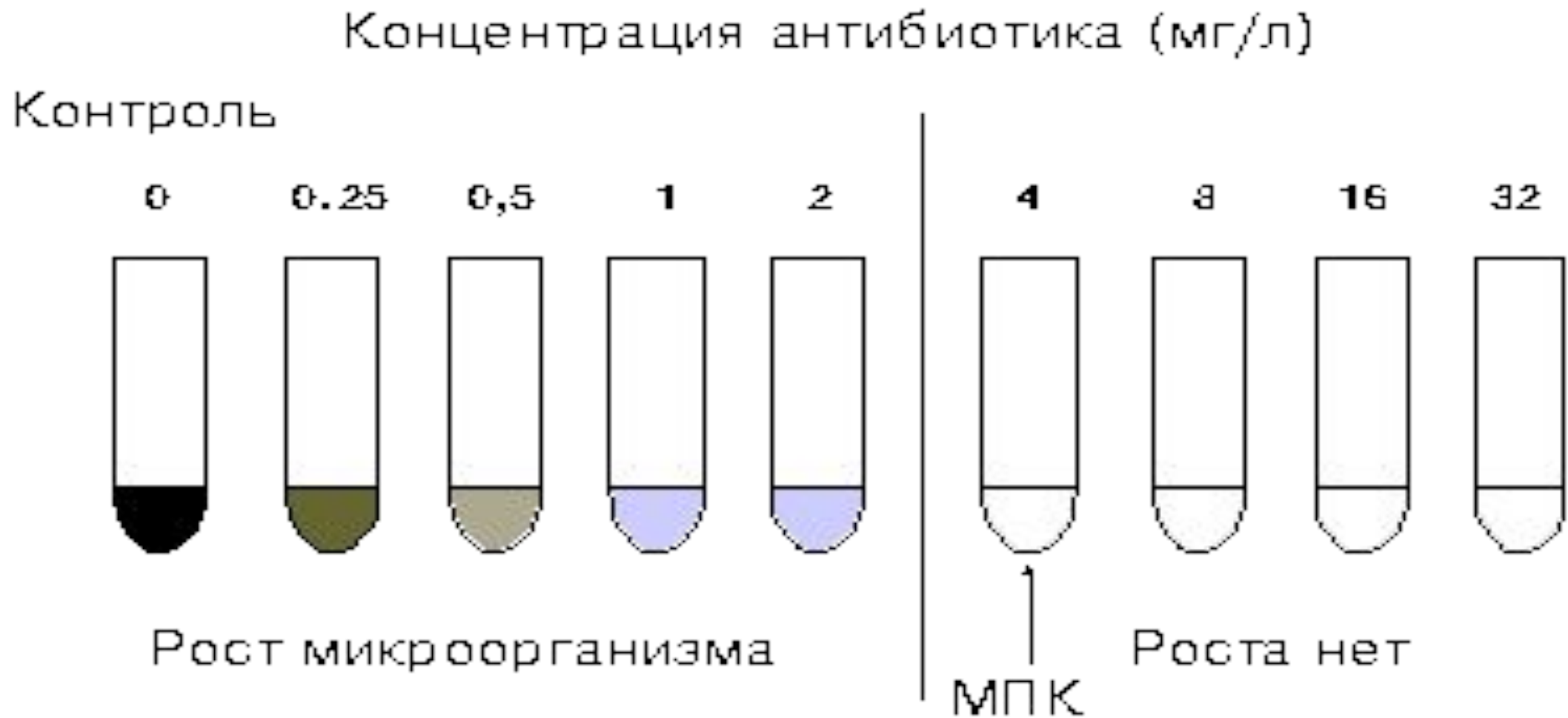


- Несомненным достоинством диффузионных методов является простота тестирования и доступность выполнения в любой бактериологической лаборатории. Однако с учетом высокой стоимости Е-тестов для рутинной работы обычно используют диско-диффузионный метод.

- **Методы разведения** основаны на использовании двойных последовательных разведений концентраций антибиотика от максимальной к минимальной (например от 128 мкг/мл, 64 мкг/мл, и т.д. до 0,5 мкг/мл, 0,25 мкг/мл и 0,125 мкг/мл). При этом антибиотик в различных концентрациях вносят в жидкую питательную среду (бульон) или в агар.
- Затем бактериальную суспензию определенной плотности помещают в бульон с антибиотиком или на поверхность агара в чашке.
- После инкубации в течение ночи при температуре 35°-37°С проводят учет полученных результатов.

- Наличие роста микроорганизма в бульоне (помутнение бульона) или на поверхности агара свидетельствует о том, что данная концентрация антибиотика недостаточна, чтобы подавить его жизнеспособность. По мере увеличения концентрации антибиотика рост микроорганизма ухудшается. Первую наименьшую концентрацию антибиотика (из серии последовательных разведений), где визуально не определяется бактериальный рост принято считать **минимальной подавляющей концентрацией (МПК)**. Измеряется МПК в мг/л или мкг/мл ([рис. 3](#)).

- Минимальная подавляющая концентрация (МПК) - наименьшая концентрация антибиотика (мг/л или мкг/мл), которая *in vitro* полностью подавляет видимый рост бактерий.



- **Интерпретация результатов определения чувствительности**

- На основании получаемых количественных данных (диаметра зоны подавления роста антибиотика или значения МПК) микроорганизмы подразделяют на чувствительные, умеренно резистентные и резистентные.
- Для разграничения этих трех категорий чувствительности (или резистентности) между собой используют так называемые **пограничные концентрации** (breakpoint) антибиотика (или пограничные значения диаметра зоны подавления роста микроорганизма).

- Пограничные концентрации не являются неизменными величинами. Они могут пересматриваться, в зависимости от изменения чувствительности популяции микроорганизмов.
- Разработкой и пересмотром критериев интерпретации занимаются ведущие специалисты (химиотерапевты и микробиологи), входящие в специальные комитеты.
- Одним из них является Национальный комитет по клиническим лабораторным стандартам США (National Committee for Clinical Laboratory Standards - NCCLS).
- В настоящее время стандарты NCCLS признаны в мире и используются как международные для оценки результатов определения чувствительности бактерий при многоцентровых микробиологических и клинических исследованиях.