

# Методы и средства стерилизации



# Методы стерилизации и дезинфекции

- **Стерилизацией** называют полное уничтожение микроорганизмов и их спор на инструментах, посуде, медикаментах и т.д.
- **Дезинфекцией** называют полное уничтожение патогенных микроорганизмов на объектах окружающей среды с помощью химических веществ - дезинфектантов

# Стерилизация —

уничтожение всех микроорганизмов на всех стадиях их развития включая спорообразование.

Методы  
стерилизации

физический

химический

паровой

воздушный

инфракрасный

газовый

плазменный

растворы  
химических  
средств

Используются следующие методы стерилизации:

- Термические (паровой, воздушный);
- Химические (газовый, хим.препаратами);
- Радиационный;
- Плазменный и озоновый (группа химических средств).

Выбор того или иного метода стерилизации конкретных изделий зависит от особенностей изделия и самого метода – его достоинств и недостатков.

Самые распространенные методы в ЛПУ – паровой и воздушный.

## Методы, средства и режимы стерилизации

## *Основные характеристики методов стерилизации*

Воздушная стерилизация проходит долго — несколько часов — и при высоких температурах.

Кроме этого она уступает паровой стерилизации по надежности.

Воздействие на микробные споры сухого и влажного тепла различается:

- при воздушной (сухой) стерилизации температура коагуляции белков микробной клетки увеличивается до 160 °С;
- при паровой (влажной) — она снижается до 100 °С.

Следует отметить, что воздушную стерилизацию уже давно не используют ни в Европе, ни в ведущих центрах России для стерилизации изделий медицинского назначения.

- При паровом, воздушном, газовом и плазменном методах изделия стерилизуют в упакованном виде, используя разрешенные для этой цели в установленном порядке стерилизационные упаковочные материалы. **Как правило, упаковочные материалы используют однократно.** При паровом методе, кроме того, используют стерилизационные коробки с фильтрами.
- При воздушном и инфракрасном методах допускается стерилизация инструментов в неупакованном виде (в открытых лотках), после чего их **сразу используют по назначению.** Стерилизаторы находятся по месту использования.

# Методы стерилизации, разрешенные для

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

# Термическая стерилизация

- **Обжигание и кипячение**

**Обжигание** в настоящее время для стерилизации инструментов не используется. Метод можно применять в домашних условиях при невозможности использования других. Обжигание металлических инструментов проводится открытым пламенем. Обычно на металлический поднос кладут инструмент, наливают небольшое количество этилового спирта и поджигают его.

**Кипячение** долгое время было основным способом стерилизации инструментов, но в последнее время применяется редко, так как при этом методе достигается температура лишь в 100°С, что недостаточно для уничтожения спороносных бактерий.

Инструменты кипятят в специальных электрических стерилизаторах различной емкости. Инструменты в раскрытом виде (шприцы в разобранном виде) укладывают на сетку и погружают в дистиллированную воду (возможно добавление гидрокарбоната натрия - до 2% раствора).

Обычное время стерилизации - 30 минут с момента закипания.





## Термическая стерилизация (паровой метод)

Для достижения температур выше точки кипения воды пользуются **автоклавом**. Автоклав представляет собой установку для стерилизации паром под давлением. Температура насыщенного пара зависит от давления.

Режимы работы автоклава:

132 °С — 2 атмосферы(2 кгс/см<sup>2</sup>) — 20 минут — основной режим. Стерилизуют все изделия (стекло, металл, текстиль, **КРОМЕ РЕЗИНОВЫХ**).

120 °С — 1,1 атмосфера(1,1 кгс/см<sup>2</sup>) — 45 минут — щадящий режим. (стекло, металл, резиновые изделия, полимерные изделия — согласно паспорту, текстиль)

Компактный переносной автоклав



Стерилизующий агент – горячий пар под давлением. Для этого метода используют автоклав.

Упаковки: биксы, крафт-пакеты, бумага-ламинат, бязь.

Материалы: полимеры, стекло, латекс, ткань, коррозионностойкие металлы.

Достоинства: высокая проникаемость пара, большой выбор упаковки, дольше сохраняется стерильность, дешевый и простой в использовании метод.

Недостатки: увлажнение изделий, вызывает коррозию металлов.



## Паровой метод стерилизации

# Условия проведения стерилизации:

Изделия укладываются и  
упаковываются в:

- Бикс – металлическая коробка для стерилизации изделий медицинского назначения (ИМН).
- Крафт-пакет – пакет из влагопрочной бумаги для стерилизации шприцев, игл и других ИМН.
- Бязь (бязевая упаковка) – из х/б материала для стерилизации термолabileльных изделий.



# Сроки сохранения стерилизации:

- бикс простой (если он не вскрыт) сохраняет стерильность 3 суток или 72 ч., если вскрыт – 4-6 часов;
- бикс с двойными бактерицидными фильтрами (если он не вскрыт) до 20 суток, если вскрыт – 4-6 часов;
- бязевая упаковка 3 суток или 72 ч., если вскрыт – 4-6 часов;
- Крафт-пакет, заклеенный с четырех сторон, (если он не вскрыт) до 20 суток, если вскрыт – 4-6 часов;
- Крафт-пакет скрепленный двумя скрепками – 3 суток или 72ч., если вскрыт – 4-6 ч.



# Термическая стерилизация

- Нередко удается достичь того же эффекта **дробной стерилизацией** в текучем паре при  $100^{\circ}\text{C}$  (**тиндализация**). Жидкость стерилизуется в этом случае при  $100^{\circ}\text{C}$  три дня подряд по 30 мин ежедневно; в промежутках между нагреваниями ее хранят в термостате, для того чтобы споры проросли, а затем вегетативные клетки были уничтожены при следующем нагревании.
- Для многих целей довольствуются **частичной стерилизацией**, т.е. уничтожением **вегетативных форм** микроорганизмов. Такого эффекта обычно достигают путем **пастеризации** - выдерживания в течение 5-10 мин при  $75$  или  $80^{\circ}\text{C}$ . Пастеризацией частично стерилизуют, в частности, молоко, вина. Применяют два метода пастеризации : кратковременное нагревание (20 с при  $71,5-74^{\circ}\text{C}$ ) и сильное нагревание (2-5 с при  $85-87^{\circ}\text{C}$ ).

# Термическая стерилизация (воздушный метод)



- **Сухой жар.** Стерилизация осуществляется в специальных аппаратах - сухо-жаровых шкафах-стерилизаторах. Стерилизация в сухожаровом шкафу происходит при помощи циркуляции внутри него горячего воздуха.
- При стерилизации сухим жаром бактериальные споры переносят более высокие температуры и притом дольше, чем при стерилизации влажным жаром. Поэтому жаростойкую стеклянную посуду, порошки, масла и т. п. стерилизуют в течение 1 часа при температуре 180°C.
- Стерилизация в автоклаве и сухожаровом шкафу в настоящее время является главным, наиболее надежным способом стерилизации хирургических инструментов, стеклянной посуды

Для этого метода используют сухожаровые шкафы.

Стерилизующий агент – сухой горячий воздух (160-200°C).

Упаковки: крафт-пакеты, бязь.

Материалы: металл, текстильные изделия.

Достоинства: дешевый, простой метод, не вызывает коррозии металла, не происходит увлажнения упаковки и изделий.

Недостатки: ограниченный выбор упаковки, медленное и неравномерное прогревание изделий, необходимость использования более высоких температур, невозможность использовать материалы из резины, полимеров.



## Воздушный метод стерилизации



# Условия проведения стерилизации

- 1) Изделия стерилизуются без упаковки (в открытом виде).
- 2) Металлические изделия и изделия из стекла.
- 3) Время стерилизации ИМН засекается с момента прогрева шкафа до нужной температуры.
- 4) Изделия по окончании стерилизации используются сразу же или хранят на стерильном столе 4-6 часов.





# Термическая стерилизация (гласперленовый метод)

- Принцип действия гласперленового стерилизатора основан на приведении стерилизуемых хирургических инструментов в контакт с маленькими стеклянными сферами, имеющими температуру 250С.
- Стерилизатор предназначен для быстрой стерилизации цельнометаллических, не имеющих полостей, каналов и замковых частей, стоматологических и других медицинских инструментов и приспособлений в среде нагретых до температуры 190-290°С стеклянных шариков при полном погружении в них мелких изделий, а также рабочих частей более крупных изделий.
- Стерилизация инструмента производится в течение очень короткого времени — не более 20 секунд. Благодаря такому короткому периоду и неразрушающему воздействию стерилизационных (гласперленовых) шариков на инструмент, негативное влияние высокой температуры практически отсутствует.
- Всего за 5 секунд стерилизует: щипцы, клещи, скальпель-держатели, зонды, шпатели, долота, зубила, алмазы, файлы, боры, корневые элеваторы, расширители, угловые наконечники, иглодержатели, пинцеты, десневые ножницы и т.д.



# Термическая стерилизация (инфракрасный метод)



Малогабаритный стерилизатор предназначен для стерилизации стоматологических и микрохирургических инструментов из металлов в условиях госпиталей, поликлиник, больниц и других лечебных и косметологических учреждений.

Стерилизация осуществляется инфракрасным мощным кратковременным тепловым воздействием.

$t 200+3^{\circ}\text{C}$ . Полный цикл стерилизации инструментов в неупакованном виде занимает в инфракрасном стерилизаторе от 10 до 25 мин (в зависимости от инструментов), включая этапы выхода на режим и охлаждение, после чего инструменты могут использоваться по назначению.

# Химическая стерилизация (газовый метод)

- В мировой практике встречаются 3 основных метода *низкотемпературной стерилизации*: газовый этиленоксидный, газовый формальдегидный и плазменный.
- **Газовая стерилизация** осуществляется в специальных герметичных камерах.

Стерилизующим агентом обычно являются: пары формалина (на дно камеры кладут таблетки формальдегида) или окись этилена.

Инструменты, уложенные на сетку, считаются стерильными через 6-48 часов (в зависимости от компонентов газовой смеси и температуры в камере).

Отличительной чертой метода является его минимальное отрицательное влияние на качество инструментария, в связи с чем способ используют прежде всего для стерилизации оптических, особо точных и дорогостоящих инструментов.

# Химическая стерилизация (газовый метод)

- При стерилизации пищевых продуктов, лекарственных препаратов и разного рода приборов, а также в лабораторной практике оправдало себя применение окиси этилена, которая убивает и вегетативные клетки, и споры, но действует только в том случае, если подвергаемые стерилизации материалы содержат некоторое количество (5-15%) воды. Окись этилена применяют в виде газовой смеси (с  $N_2$  или  $CO_2$ ), в которой ее доля составляет от 2 до 50%.
- Этиленоксидный метод обеспечивает самый щадящий температурный режим стерилизации.



Для этого метода используют газовые стерилизаторы.

Стерилизующий агент – формальдегид или этилен-оксид.

Упаковки: бумага-ламинат, пергамент, крафт-бумага.

Материалы: полимеры, стекло, металл.

Достоинства: невысокая температура, использование любых материалов.

Недостатки: токсичность для персонала и взрывоопасность при несоблюдении техники безопасности, продолжительный цикл стерилизации.



**Газовый метод стерилизации**

# Химическая стерилизация (плазменный метод)



- *Плазменный метод* позволяет создать биоцидную среду на основе водного раствора пероксида водорода, а также низкотемпературной плазмы (ионизированный газ, образующийся при низком давлении).
- Это самый современный метод стерилизации, известный на сегодняшний день. Он позволяет стерилизовать любые медицинские изделия, от полых инструментов до кабелей, электроприборов, к которым в ряде случаев вообще не удастся применить ни один из известных методов стерилизации.
- При этом методе после впрыскивания раствора перекиси водорода в стерилизационную камеру включается источник электромагнитного излучения частотой 13,56 МГц, под воздействием которого одновременно происходит деление одной части молекул  $H_2O_2$  на две группы ( $OH^-$ ), а другой части - на одну гидропероксильную группу ( $OOH^-$ ) и один атом водорода, сопровождающееся выделением видимого и ультрафиолетового излучения. В результате создается биоцидная среда, состоящая из молекул перекиси водорода, свободных радикалов и ультрафиолетового излучения.



## Когда необходима плазменная стерилизация?



- Плазма образуется под воздействием сильного электромагнитного излучения в атмосфере паров перекиси водорода. При отключении электромагнитного поля свободные радикалы преобразуются в молекулы воды и кислорода, не оставляя никаких токсичных отходов.
- Минимальное время обработки в плазменном стерилизаторе – от 35 минут, рабочая температура – 36-60°C. Одно из основных преимуществ этого метода – отсутствие токсичных отходов, образуются только кислород и водный пар. Плазменная стерилизация уничтожает все формы и виды микроорганизмов.
- Плазменные стерилизаторы – перспективное оборудование, но для большинства российских медицинских учреждений слишком дорогостоящее



## Панель управления

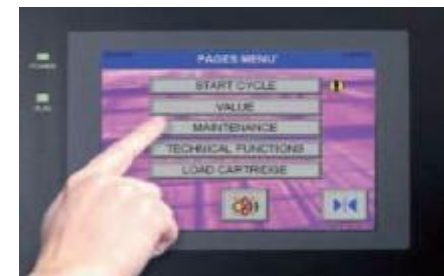
- Аудиовизуальные сигналы тревоги (включая историю сигналов)
- Программа обслуживания для профилактического ухода
- Управление уровнем доступа операторов
- Калибровка и технические страницы (защищено паролем)
- Программирование новых циклов или модификация стандартного цикла (защищено паролем)
- Понятные тексты сообщений
- Открывание/закрывание двери
- Ручное управление
- Страницы с советами по устранению неисправностей
- Функция интерфейса операторов



## Сенсорная панель

- Управление сенсорной панелью позволяет отслеживать нижеперечисленные операции мониторинга.

- Фаза
- Значение давления
- Значение температуры
- Время
- Выбранный цикл
- Дата и время
- Переход на другие страницы управления и мониторинга
- Выбор ручного действия
- Наблюдение за заданным значением



- Так же существуют сенсорные панели с поддержкой нескольких языков : английский, итальянский, французский, испанский, арабский, русский, португальский, немецкий, турецкий, польский, китайский, греческий, румынский, корейский, болгарский и др.

# Химическая стерилизация (растворами антисептиков)

- ❖ Стерилизация растворами химических антисептиков, также как лучевая и газовая стерилизация, относится к **холодным способам стерилизации** и не приводит к затуплению инструментов, в связи с чем применяется для обработки прежде всего режущих хирургических инструментов.

Для стерилизации в основном используют три раствора: тройной раствор, 96° этиловый спирт и 6% перекись водорода. В последнее время для холодной стерилизации оптических инструментов стали применять спиртовой раствор хлоргексидина, первомур и другие.

Для холодной стерилизации инструменты полностью погружают в раскрытом (или разобранном) виде в один из указанных растворов. При замачивании в спирте и тройном растворе инструменты считаются стерильными через 2-3 часа, в перекиси водорода - через 6 часов.

- Данный метод представляет интерес для стерилизации растворов, содержащих лекарственные вещества, изменяющиеся при воздействии высокой температуры.

В качестве антисептиков находят применение: фенол, трикрезол, хинозол, нипагин, нипазол, хлорэтон, меркурофен и цефирол. В литературе имеются также сообщения о применении для этой цели хлоркрезола, хлорбутола, фенолмеркурнитрата, соединений четвертичного аммония (бензалконий, цетримид) и некоторых других веществ.

- Карболовая кислота входит в тройной раствор (раствор Крупенина). Им стерилизуют режущие инструменты и предметы из пластмасс. В нем хранятся простерилизованные иглы, скальпели, корнцанги, полиэтиленовые трубки.
- Лизол с зеленым мылом используется для помывки стен, полов, мебели операционно-перевязочного блока, а также для обработки инструментов, резиновых перчаток, предметов, загрязненных гноем или калом во время операции.
- Этиловый спирт применяется для стерилизации режущих инструментов, резиновых и полиэтиленовых трубок, 96%-м спиртом дубят руки хирурги перед операцией.
- Хотя 70%-й спирт бактерициднее 96%-го, однако спорообразная инфекция не погибает длительное время. Возбудители газовой гангрены и споры сибирской язвы могут сохраняться в спирте в течение нескольких месяцев.
- Для увеличения бактерицидности спиртовых растворов к ним добавляются тимол (1 : 1000), 1%-й раствор бриллиантового зеленого (раствор Баккала), формалин и др.

- Давно используются бактерицидные свойства галогенов. Н. И. Пирогов применял йод спиртовой 2%-й, 5%-й и 10%-й, еще не зная о существовании микроорганизмов. Йод обладает бактерицидным и спороцидным эффектом. Он и ныне не утратил своего значения. Однако чаще используют его комплексные соединения с поверхностью - активными веществами, так называемыми йодофорами, к которым относятся йодонат, йодопиродон, йодолан и др. Они чаще применяются для обработки рук хирурга и операционного поля.
- Соединения хлора издавна используются для дезинфекции (хлорная известь) и стерилизации (гипохлорид натрия, хлорамин и др.). Бактерицидность этих препаратов зависит от содержания в них активного хлора. В хлорамине активного хлора 28-29 %, а дихлоризоциануровой кислоте - 70-80 %, гипохлориде натрия - 9,5 %.
- Перекись водорода (33 % перекись водорода - пергидроль) в 3 % и 6 % концентрации используется для стерилизации и дезинфекции. Она безвредна для человека.
- Смесь перекиси водорода с муравьиной кислотой, предложенная И. Д. Житнюком и П. А. Мелеховым в 1970 г., была названа первомуром. В процессе приготовления С-4 образуется надмуравьиная кислота - она и является действующим началом. Используется для обработки рук хирурга или стерилизации инструментов.
- В Чехословакии предложили перстерил для стерилизации резиновых и полиэтиленовых трубок.
- В России выпущен бета-пропиолактон. В концентрации 1 : 1000 синегнойная палочка в 2%-м растворе погибает в течение 10 мин. Его добавляют в количестве 0,2% в готовые питательные среды, которые затем инкубируют 2 ч при 37°C. Если оставить среду на ночь, пропиолактон полностью разложится.

## 2. Химический метод стерилизации

Термин химическая «холодная» стерилизация применим к стерилизации химическими веществами, которые применяются в виде растворов и газов, также применим ко всем способам, при которых температура не превышает температуры коагуляции белка (от 45 до 60°C).

Химической стерилизации подвергаются изделия из коррозиестойких материалов и сплавов, изделия из резины, пластических масс, в том числе с металлическими частями.



# стерильянты

- 6% перекись водорода  
при  $t$  18<sup>o</sup>C – 360<sup>л</sup>;  
при  $t$  50<sup>o</sup>C – 180<sup>л</sup>;
- Дезаксон I 1% раствор (по надуксусной кислоте) при  $t$  18<sup>o</sup>C – 45<sup>л</sup>;
- Гигасепт ФФ 10% - 600<sup>л</sup> (10ч.);
- Глютаминовый альдегит 2,5%  $t$  18<sup>o</sup>C – 360<sup>л</sup>;
- «Сайдекс»
- Виркон I 1% - максимальна экспозиция изделий – 10 ми



# «Сайдекс»

«Сайдекс» - двухкомпонентный препарат на основе глutarового альдегида, имеющий специфический запах, к нему придается определенное количество порошкообразного активатора, который содержит щелочной аспект, ингибитор каррозий, краситель.

«Сайдекс» обладает бактерицидным, вирулецидным, спорацидным действием.

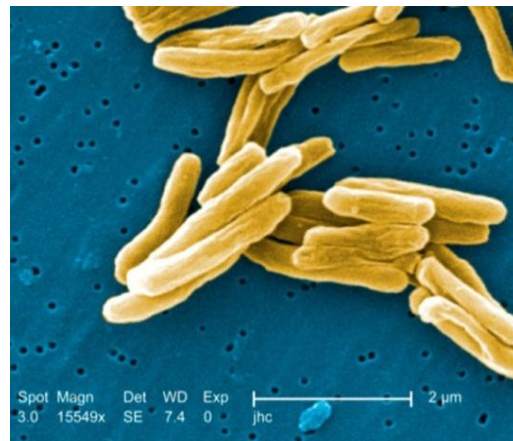
Очистку изделий перед стерелизацией препарата «Сайдекс» проводят согласно отраслевому стандарту (42-21-2-85). Толщина слоя раствора над изделиями должна быть не менее 1





## Время дезинфекционной выдержки в растворе «Сайдекс» составляет:

- Изделий, обсемененных бактериями (кроме микобактерий туберкулеза), вирусами – 15 мин.
- Изделий, обсемененных микобактериями туберкулеза – 90 мин.



После окончания дезинфекционной выдержки, изделия извлекают из раствора и переносят в емкость с питьевой водой для отмыва остатков препарата.

Время стерилизационной выдержки изделий  
в растворе (21°) составляет:

- Изделий в конструкцию которых  
входят полимерные материалы –  
10ч.

- Инст



При проведении стерилизации все манипуляции проводят в асептических условиях. После окончания стерилизационной выдержки изделия извлекают из раствора и отмывают аналогично отмыванию после дезинфекции, но используют стерильную емкость для воды, стерильную воду и инструменты. Работу проводят в стерильных перчатках. Отмытые от остатка препарата стерильные изделия извлекают из воды, помещают в стерильную простыню, удаляют с помощью стерильного шприца или иного приспособления оставшуюся в каналах воду и перекладывают изделия в стерильный бикс, выложенный стерильной простыней.

Стерильные изделия хранятся не более 3 суток.

Емкости, используемые при отмыве стерилизующих изделий предварительно стерилизуют паровым методом при  $t$  132°C – 2 атм. –



# Химический

Проводится при полном погружении в раствор в закрытых емкостях из пластмассы или покрытых эмалью на время стерилизационной выдержки, после чего изделие должно быть промыто стерильной водой.

## Пример некоторых препаратов для химической (жидкостной) стерилизации

**1) 6% раствор перекиси водорода** - проводится по двум режимам:

- при температуре 18 °С - 360 мин ( $\pm 5$  мин);
- при температуре 50 °С - 180 мин ( $\pm 5$  мин), температура в процессе стерилизации не поддерживается. Раствор перекиси водорода используется в течение 7 суток со дня его приготовления при условии хранения его в закрытой емкости в темном месте.

**2) Средство «Клиндезин 3000»** - готовая к применению прозрачная бесцветная жидкость. Содержит 2,7% глутарового альдегида в качестве действующего вещества, а также другие компоненты; рН=6,0-7,5.

Средство обладает вирулицидными, бактерицидными (в том числе туберкулоцидными и спороцидными) и фунгицидными свойствами. Стерилизацию инструментов проводят раствором, температура которого не менее 20 °С, в течение 8 ч (480 мин). Раствор для стерилизации можно использовать многократно (не более 30 суток), если нет признаков изменения внешнего вида. Отмыв изделий после стерилизации стандартный.



# Стерилизация ионизирующим излучением

- Антимикробная обработка может быть осуществлена с помощью ионизирующего излучения ( $\gamma$ -лучи), ультрафиолетовых лучей и ультразвука. Наибольшее применение в наше время получила стерилизация  $\gamma$ -лучами.
- **Радиационный метод** или лучевую стерилизацию  $\gamma$ -лучами, применяют в специальных установках при промышленной стерилизации однократного применения- полимерных шприцев, систем переливания крови, чашек Петри, пипеток и др.хрупких и термолабильных изделий.
- Используются изотопы  $Co^{60}$  и  $Cs^{137}$ . Доза проникающей радиации должна быть весьма значительной - до 20-25 мкГр, что требует соблюдения особо строгих мер безопасности. В связи с этим лучевая стерилизация проводится в специальных помещениях и является заводским методом стерилизации (непосредственно в стационарах она не производится).
- Стерилизация инструментов и прочих материалов проводится в герметичных упаковках и при целостности последних сохраняется до 5 лет. Герметичная упаковка делает удобным хранение и использование инструментов (необходимо просто вскрыть упаковку). Метод выгоден для стерилизации несложных одноразовых инструментов (шприцы, шовный материал, катетеры, зонды, системы для переливания крови, перчатки и пр.) и получает все более широкое распространение. Во многом это объясняется тем, что при лучевой стерилизации нисколько не теряются свойства стерилизуемых объектов.

Радиационный метод необходим для стерилизации изделий из термолабильных материалов.

Стерилизующий агент – ионизирующие  $\gamma$  и  $\beta$  излучения.

Упаковки: помимо бумажных используют пакеты из полиэтилена.

Достоинства: надолго сохраняется стерильность в упаковке.

Недостатки: дороговизна метода.

Радиационный – основной метод промышленной стерилизации. Используется предприятиями, выпускающими стерильные изделия однократного применения.

## Радиационный метод стерилизации



# Стерилизация ультрафиолетовым излучением

- Источники УФ-излучения (длина волны 260 нм) — ртутные кварцевые лампы. Их мощное бактериостатическое действие основано на совпадении спектра испускания лампы и спектра поглощения ДНК микроорганизмов, что может являться причиной их гибели при длительной обработке излучением кварцевых ламп. Воздействие излучения на микробные клетки вызывает в них следующие стадийные изменения: стадию стимуляции, стадию угнетения и стадию гибели.
- при недостаточно мощном действии УФ в прокариотической клетке активизируются процессы световой и темновой репарации, то есть клетка восстанавливается. Разная доза излучения требуется для гибели вегетативных клеток и для споровых форм (для спор доза выше в среднем в 10 раз).
- Метод применяется для стерилизации помещений, оборудования в биксах, а также для стерилизации дистиллированной воды.



Бактерицидная камера для хранения стерильных медицинских изделий



Рециркулятор предназначен для обеззараживания воздуха помещений в присутствии и отсутствии людей в процессе принудительной циркуляции воздушного потока через корпус, внутри которого размещены две бактерицидные лампы низкого давления.



- Эффективный стерилизатор позволяющий стерилизовать хирургические инструменты и перевязочные материалы сухим теплом и ультрафиолетовыми лучами. Имеет мощное бактерицидное действие.

# Механический метод стерилизации.

## Бактериальная фильтрация

- Метод состоит в отделении микробов от жидкости с помощью стерильных микропористых фильтров
- Механизм фильтрации объясняется главным образом адсорбцией микробов, происходящей в порах фильтрующих материалов, которые в большинстве случаев заряжены отрицательно.
- В качестве микропористого **фильтрующего материала** используют каолин, фарфор, бумажно-асбестовую массу, инфузориальную землю, коллодий и другие пористые материалы, а также стекло.

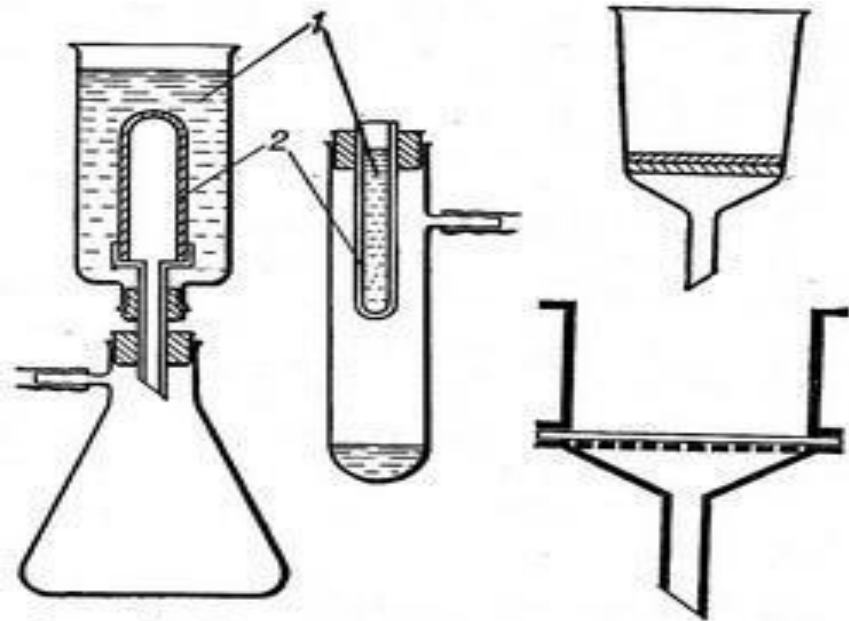


Рис. 1. Монтаж свечей Шамберлана (схема): 1 — фильтруемая жидкость; 2 — фильтровальная свеча.

Рис. 2. Стекло-ные фильтры с пластинками из мелкопористого стекла (схема).

# Механический метод стерилизации. Бактериальная фильтрация

- **Механический метод стерилизации** с помощью микропористых фильтров имеет некоторые преимущества по сравнению с методами тепловой стерилизации, когда раствор подвергается воздействию высокой температуры. Для многих растворов термолабильных веществ он по существу является вообще единственным доступным методом стерилизации.
- Широкое применение находят **микропористые фильтры** на химико-фармацевтических заводах и при производстве вакцин и сывороток.



Бактериальные  
фильтры

# Сроки сохранения стерильности простерилизованных изделий

- Простерилизованные в стерилизационных упаковках изделия, после выемки их из стерилизатора остывают до температуры помещения только в стерильной зоне стерилизационного отделения. Остывшие изделия транспортируют в защитных чехлах, емкостях, контейнерах и т.д в структурные подразделения, где их хранят в шкафах или на стеллажах, вдали отопительных приборов и прямых солнечных лучей.
- Сроки сохранения стерильности при соблюдении условий транспортировки и хранения указаны в методических указаниях по применению конкретных используемых в учреждении, упаковочных материалов.



# Хранение стерильных медицинских инструментов

Стерильный медицинский инструмент хранят в специальных шкафах «Для хранения стерильного материала».

Шкаф должен быть снабжен замком, ключи от которого находятся у медицинского персонала.

Допуск к шкафам со стерильным материалом имеет лишь медперсонал. Если инструменты стерилизовались в биксах, специальных стерилизационных коробках (выложенных стерильной простышкой), двойных полотняных мешках или были туда помещены после стерилизации (без упаковки) любым из методов стерилизации, то срок их хранения составляет 2-3 суток

(при условии, что бикс, стерилизационная коробка или мешок не вскрывались и герметично закрыты!)

# Хранение стерильных медицинских инструментов

Инструменты, которые стерилизовались без упаковки (на решетках сухожарового шкафа, химическим методом стерилизации, паровым методом без упаковки), должны быть использованы непосредственно после стерилизации.

Срок хранения стерильных инструментов, выложенных на стерильный стол, составляет 6 ч. По истечению этого времени хирургические инструменты должны повторно пройти стерилизацию любым из предложенных методов.





# Хранение стерильных медицинских инструментов

Так же для хранения стерильных инструментов используют УФ-камеру бактерицидную, которая предназначена для хранения простерилизованных медицинских инструментов с целью предотвращения их вторичной контаминации микроорганизмами.

Камера обеспечивает постоянную готовность к работе медицинских инструментов в процессе их длительного (до 7 суток) хранения.

Камера бактерицидная ультрафиолетовая используется в операционных, перевязочных, смотровых, стоматологических кабинетах и других помещениях, где требуются стерильные медицинские инструменты.



# ■ ОБРАБОТКА

## ИНСТРУМЕНТОВ К ЭНДОСКОПАМ

препаратами ЗАО Петроспирт

### ■ ИНСТРУМЕНТЫ К ЭНДОСКОПАМ

■ **Предварительная очистка** 0,5% раствором **ЛИЗАФИНА** или  
0,2% раствором **ЭВЕРЛЮКСА**

■ **Предстерилизационная очистка**  
0,5% раствором **ЛИЗАФИНА** – 15 мин или 0,2%  
раствором

■ **ЭВЕРЛЮКСА** 10 мин.

■ **Стерилизация** **ДЕЛАНСАЛЬ** - 10 часов  
(возможно увеличение времени до 18 часов) или **ДЕЛАНОКС** – 10 мин 100%  
концентратом или 15 мин. 50% раствором

# МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ ЭНДОСКОПОВ

МЕТОД	СТЕРИЛИЗУЮЩИЙ АГЕНТ
ПАРОВОЙ	ВОДЯНОЙ НАСЫЩЕННЫЙ ПАР ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ
ГАЗОВЫЙ	ОКИСЬ ЭТИЛЕНА
	ФОРМАЛЬДЕГИД
	<b>ОЗОН</b>
ПЛАЗМЕННЫЙ	ПАРЫ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА В СОЧЕТАНИИ С ИХ НИЗКОТЕМПЕРА-ТУРНОЙ ПЛАЗМОЙ
ЖИДКОСТНОЙ	РАСТВОРЫ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

# ОБОРУДОВАНИЕ И СРЕДСТВА ДЛЯ СТЕРИЛИЗАЦИИ ЭНДОСКОПОВ

(по данным НИИД)

<b>СТЕРИЛИЗАТОР Р</b>	<b>СТРАНА-ПРОИЗВОДИТЕЛЬ СТЕРИЛИЗАТОРА А</b>	<b>СТЕРИЛИЗУЮЩИЙ АГЕНТ</b>
<b>ГАЗОВЫЙ</b>	<b>США</b>	<b>ОКИСЬ ЭТИЛЕНА</b>
<b>ПЛАЗМЕННЫЙ</b>	<b>США</b>	<b>ПАРЫ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА В СОЧЕТАНИИ С ЕЁ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМОЙ</b>
	<b>ЮЖНАЯ КОРЕЯ</b>	
<b>ЖИДКОСТНОЙ</b>	<b>РОССИЯ</b>	<b>НЕЙТРАЛЬНЫЙ АНОЛИТ АНК</b>

# СИСТЕМА ДЛЯ МОЙКИ И ДЕЗИНФЕКЦИИ ЭНДОСКОПОВ



# Хранение эндоскопов и инструментария

## Системы для сушки и хранения эндоскопов Wassenburg DRY

- Прозезинфицированный или простерилизованный эндоскоп, простерилизованные инструменты хранят в условиях, исключающих вторичную контаминацию микроорганизмами, в специальном шкафу.

### ■ Характеристики

- Повышенное давление воздуха в шкафу
- Система фильтрации воздуха
- Галогенная подсветка (хорошая видимость)
- Открытие дверок на 180 градусов
- Идеальная позиция для хранения эндоскопа
- Процесс сушки – 1.5 ч
- Температура – 45°C
- Время хранения - 72 ч
- Звуковой сигнал оповещает об окончании хранения
- Размеры: Высота - 2070мм, Ширина - 1300мм, Глубина - 450мм
- 2 модели: DRY 200 - 9 эндоскопов, DRY 300 - 10 эндоскопов
- Система идентификации для мед. персонала и эндоскопов
- Сенсорный экран





## ■ **Контроль качества стерилизации**

■ *это регулярные мероприятия по получению, документированию и интерпретации данных, необходимых для доказательства надежности стерилизации.*

### физический

- Термометры
- Манометры
  
- Оператор, обслуживающий стерилизационное оборудование

### химический

- Химические тесты
- **НАРУЖНЫЕ-**
- Оператор, обслуживающий стерилизационное оборудование
- **ВНУТРИ УПАКОВКИ-**
- При вскрытии упаковки непосредственно перед применением

### биологический

- **Интеграторы**
- **Биологические тесты**
  
- Оператор, обслуживающий стерилизационное оборудование





## Химические методы контроля

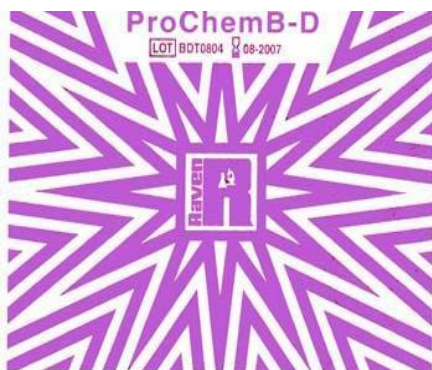
- Химическим контролем принято называть использование химических веществ или их комбинаций, изменяющих под влиянием процесса стерилизации свое состояние или цвет. Вещества, используемые для контроля стерилизации, называют *химическими индикаторами*. Химические индикаторы могут реагировать на воздействие одного, нескольких или всех критических параметров процесса стерилизации.
- **В зависимости от этого химические индикаторы делятся на 6 классов.**

## ■ Индикаторы 1-го класса-

### «СВИДЕТЕЛИ»



- Они позволяют визуально отличить изделия, прошедшие стерилизацию, от нестерилизованных в тех случаях, когда стерилизация осуществляется в односторонних стерилизаторах и существует риск смешения потоков стерилизованных и нестерилизованных изделий, и тем самым уменьшить вероятность применения нестерилизованных изделий.
- **ВНИМАНИЕ!** Изменение цвета индикаторной метки не позволяет судить о соблюдении параметров стерилизации. Для этой цели необходимо использовать химические индикаторы 4-6 классов и другие методы контроля, разрешенные к применению.



## ■ Индикаторы 2-го класса

- Самый характерный представитель этого класса индикаторов - индикатор теста Бовье-Дика
- Он предназначен для испытания эффективности вакуумной системы парового стерилизатора.
- Другими словами, с помощью теста Бовье-Дика можно оценить равномерность распределения пара в камере стерилизатора.
- Индикатор предназначен для использования персоналом ЛПУ, эксплуатирующим и контролирующим стерилизационное оборудование.

## ■ Индикаторы 3-го класса



- Индикаторы 3-го класса являются индикаторами одного параметра. Они оценивают максимальную температуру, но не дают представления о времени ее воздействия. (бензойная кислота, тиомочевина и др.)

# ■ Индикаторы 4-го класса

## ■ 1. Внутри упаковки



- Закладку индикаторов проводит медицинский персонал при подготовке (упаковке) изделий к стерилизации.
- Индикаторы рекомендуется применять при каждом цикле стерилизации. Индикаторы помещают в трудно стерилизуемые места стерилизуемых изделий и стерилизационных упаковок с изделиями.
- *Примерами трудно стерилизуемых мест являются:*
- для отдельных массивных изделий, упакованных в бумажные или пленочные материалы (хирургический инструмент, чашки Петри и т.д.) - внутри упаковки; для наборов таких изделий - в центре упаковки;
- для изделий с внутренними полостями (сосуды, трубчатые изделия и т.д.), упакованных в бумажные или пленочные материалы - внутри полости, для наборов таких изделий - в центре упаковки;
- для изделий, стерилизуемых в жестких контейнерах для воздушной стерилизации - в центре упаковки; - для изделий, стерилизуемых в стерилизационных контейнерах для воздушной стерилизации - в центре контейнера или внутри изделия, находящегося в центре контейнера.



# ■ Индикаторы 4-го класса

## ■ 1. Внутри упаковки



- Визуальный контроль эффективности стерилизации проводит медицинский персонал, вскрывающий упаковку с простерилизованным изделием (изделиями) при подготовке их к использованию по назначению.

**ВНИМАНИЕ!**

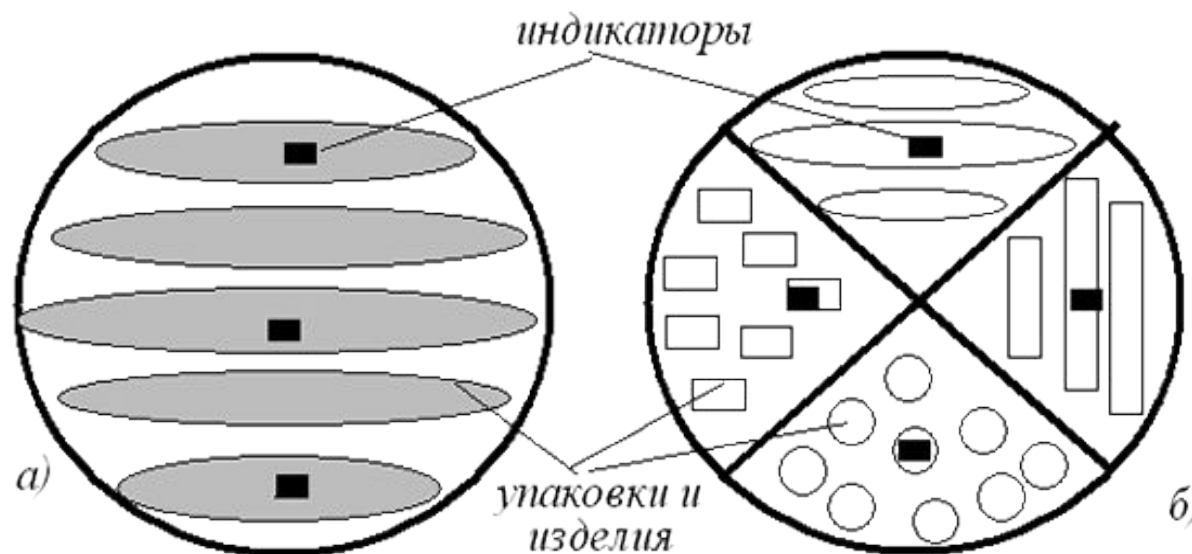
Не допускается размещать внутренние индикаторы снаружи стерилизуемых упаковок!



# ■ Индикаторы 4-го класса

## ■ 1. Внутри упаковки

- Схема расположения индикаторов в стерилизационной коробке при видовой и целенаправленной закладках (а), при секторальной закладке (б) изделий.



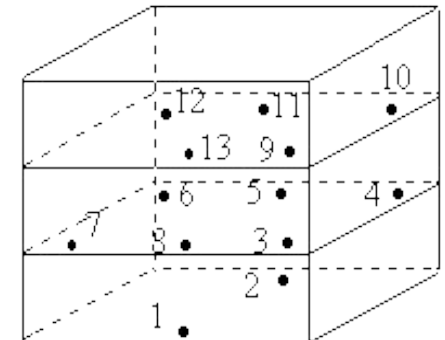
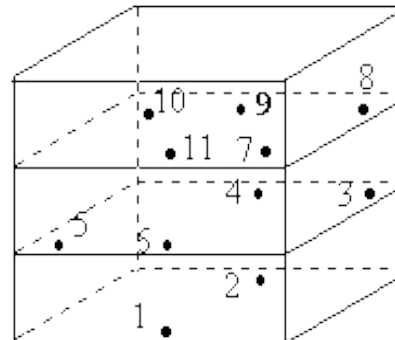
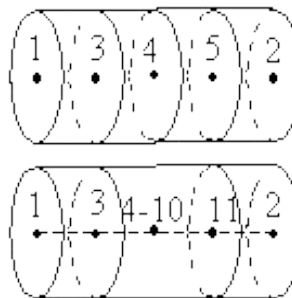
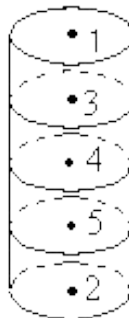
- Для удобства извлечения индикатора из середины изделий после стерилизации рекомендуется индикатор перед закладкой наклеивать на полоску писчей бумаги размером ~ 20x150 мм.

■ **ВНИМАНИЕ!** Не допускается размещать индикаторы в камере стерилизатора и под крышкой бикса снаружи стерилизуемых изделий.

# ■ Индикаторы 4-го класса

## ■ 1.Снаружи упаковки

- Все операции с индикаторами – их размещение в камере стерилизатора, выемку, интерпретацию результатов и документирование – осуществляет персонал, проводящий стерилизацию.
- Закрепление индикаторов производится:
  - при использовании комбинированных упаковок (прозрачная синтетическая пленка плюс бумага) – на пленку;
  - при использовании бумажных пакетов – на заклеивающийся клапан пакета;
  - при использовании листовых бумажных оберточных материалов – на оставшийся свободным после заворачивания угол бумаги;
  - при использовании стерилизационных коробок – на бирку коробки.
- **Индикаторы рекомендуется применять в каждом цикле стерилизации. Количество индикаторов, закладываемых в стерилизатор, зависит от объема камеры стерилизатора**



## ■ Индикаторы 4-го класса

### ■ 1.Снаружи упаковки

Объём стерилизационной камеры парового стерилизатора, дм <sup>3</sup>	Количество точек, в которые закладываются индикаторы
до 100 включительно	5
от 100 до 750 включительно	11
свыше 750	13

### ВНИМАНИЕ!

Не допускается размещать наружные индикаторы внутри стерилизуемых изделий и упаковок.

# ■ Индикаторы 5-го класса-

## ИНТЕГРАТОРЫ

- Эти индикаторы называются интеграторами.
- Индикатор предназначен для использования персоналом ЛПУ, эксплуатирующих и контролирующих стерилизационное оборудование.
- Действие интеграторов аналогично биологическим тестам.
- Применяются как и биологические тесты- 1 раз в месяц для биологического контроля работы стерилизационной аппаратуры.



# ■ Биологические тесты



- Они представляют собой пластиковый контейнер с крышечкой, содержащий хрупкую ампулу с восстанавливающей средой и бумажную полоску, зараженную спорами контрольных микроорганизмов.
- Индикатор размещается непосредственно в стерилизационной камере, либо закладывается в контейнеры и упаковки, предназначенные к стерилизации, в процессе их подготовки.
- После извлечения из камеры стерилизатора надо раздавить находящуюся внутри ампулу и инкубировать при рекомендованной температуре в течение необходимого времени - обычно это 24 часа. Ошибка стерилизации проявляется изменением цвета и/или помутнением среды.