

Сообщество практиков по повышению эффективности мер профилактики инфекций и инфекционного контроля (ПИИК) в медицинских организациях РК

Характеристика дезинфицирующих средств, используемых для низкотемпературной стерилизации термолабильных устройств

Агажаева Гаухар Онерхановна
врач эпидемиолог высшей категории, магистр
общественного здравоохранения



Элементы стандартных мер предосторожности

1. Гигиеническая обработка рук
2. Респираторная гигиена
3. Средства индивидуальной защиты в соответствии с результатами оценки риска
4. Безопасность инъекций и обращение с острыми предметами
5. **Безопасное обращение, очистка и дезинфекция оборудования для ухода за пациентами**
6. Очистка окружающего пространства
7. Безопасное обращение с загрязненным бельем и его очистка
8. Обращение с отходами

Что такое деkontаминация?

Деконтаминация

Удаляет грязь и патогенные микроорганизмы с предметов, чтобы с ними можно было безопасно обращаться, при условии дальнейшей обработки, использования или утилизации

Очистка

Дезинфекция

Стерилизация



Источник: Decontamination and reprocessing of medical devices for health-care facilities. Geneva: World Health Organization; 2016 (<https://www.who.int/infection-prevention/publications/decontamination/en/>).

Классификация Сполдинга

Тип устройства	Описание
Некритические устройства	Устройства, контактирующие с неповрежденной кожей, но не со слизистыми оболочками
Полукритические устройства	Устройства, контактирующие со слизистыми оболочками или поврежденной кожей
Критические устройства	Устройства, которые проникают в стерильную ткань или сосудистую систему

Ограничения классификации Сполдинга (Spaulding, 1968).

- Сложность конструкции инструментов (эндоскопы)
- Врожденная и адаптивная микробная устойчивость к дезинфекции, включая перекрестную устойчивость к дезинфектантам и противомикробным препаратам
- Сложность идентификации процедур (гастроскопия с биопсией)
- Недооценка предварительной очистки
- Предрасположенность медицинских устройств к образованию неподатливой биопленки



Уровни дезинфекции (1)

Дезинфекция низкого уровня

- Дезинфицирующие средства низкого уровня (например, хлоросодержащие растворы) могут уничтожить большинство бактерий, некоторые грибки и некоторые вирусы за приемлемый период времени (<10 минут)
- Они используются только для некритичных предметов, которые контактируют с неповрежденной кожей.

Дезинфекция среднего уровня

- Дезинфицирующие средства среднего уровня способны уничтожить большинство бактерий, вирусов и грибков, но не убивают споры бактерий.
- Они используются только для некоторых полукритичных и некритичных предметов.

Уровни дезинфекции (2)

Дезинфекция высокого уровня

- Дезинфицирующие средства высокого уровня уничтожают микроорганизмы, но не уничтожают большое количество бактериальных спор.
- Они используются для обработки инструментов и оборудования, которые нельзя стерилизовать (слишком хрупкие или чувствительные к нагреванию) или когда стерилизация недоступна.
- Дезинфекция высокого уровня не является процессом стерилизации, и ее не следует использовать вместо стерилизации.
- Если автоклавирование не может быть тщательно проконтролировано и/или измерено, автоклавированные изделия классифицируются как прошедшие дезинфекцию высокого уровня.









Варианты низкотемпературной стерилизации



ИДЕАЛЬНОЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО

- Должен обладать высокой бактерицидной активностью
- Быстро уничтожит широкий спектр микроорганизмов, включая споры
- Химически стабилен
- Эффективен в присутствии органических соединений
- Совместим с дезинфицируемой поверхностью
- Обладает способностью проникать в щели (желательно)
- Должно быть недорогим и эстетически приемлемым

Устойчивость различных микроорганизмов к гермицидному действию химических дезинфицирующих средств

МИКРООРГАНИЗМЫ		ПРИМЕРЫ	УРОВЕНЬ ДЕЗИНФЕКЦИИ
ПРИОНЫ		Возбудители болезни Крейтцфельда Якоба	ОБРАБОТКА ПРИОНОВ
↓			
СПОРЫ БАКТЕРИЙ		Bacillus subtilis, Clostridium sporogenes, Clostridium difficile и т.д.	СТЕРИЛИЗАЦИЯ
↓			
КОКЦИДИИ		Cryptosporidium	
↓			
МИКОБАКТЕРИИ		Mycobacterium tuberculosis	ДЕЗИНФЕКЦИЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ
↓			
НЕЛИПИДНЫЕ ИЛИ МАЛЫЕ ВИРУСЫ		Poliovirus, Coxsackie virus, Rhinovirus, и т.д.	ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ДЕЗИНФЕКЦИИ
↓			
ГРИБЫ		Trichophyton spp, Cryptococcus spp, Candida spp, и т.д.	
↓			
ВЕГЕТАТИВНЫЕ БАКТЕРИИ		Pseudomonas aeruginosa, E.coli, Staph.aureus, Salmonella spp, Neiseria meningitidis, Enterococci и т.д.	НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ДЕЗИНФЕКЦИИ
↓			
ЛИПИДНЫЕ ИЛИ ВИРУСЫ СРЕДНЕГО РАЗМЕРА		Herpes simplex, Cytomegalovirus, Respiratory syncytal, Hepatitis B, Human immunodeficiency Virus (HIV), и т.д.	

Факторы, влияющие на эффективность процесса дезинфекции

- Количество микроорганизмов
- Органическое вещество
- Устойчивость микроорганизмов к химическому агенту
- Концентрация агентов
- Физические и химические факторы
- Продолжительность воздействия
- Стабильность

Типы часто используемых химических дезинфицирующих средств

- Орто-фталалдегид
- Глутаровый альдегид
- Формальдегид
- Надуксусная кислота
- Перекись водорода
- Соединения на основе хлор
- Алкоголь
- Диоксид хлора

Характеристика Орто-фталалдегид (OPA) (Cidex OPA®)

Химический	Способ действия	Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> • для дезинфекции высокого уровня • группа неорганических альдегидов, содержит бензол-карбоксальдегид. • Экспозиция в соответствии с инструкцией производителя • Н-р: FDA США от 10 до 12 минут при 20 ° C, канадский стандарт 10 минут, EU – 5 минут • Концентрации рекомендуется - 0,55% • После вскрытия раствор можно повторно использовать в течение 14 дней; если его не вскрывать, срок годности составляет два года. 	<p>Убивает микроорганизмы путем алкилирования клеточных компонентов и действует непосредственно на нуклеиновые кислоты.</p>	<p>Превосходная стабильность в широком диапазоне pH (3-9) и в результате</p> <ul style="list-style-type: none"> • не требует активации. • быстродействующий, с отличной совместимостью материалов, не свертывает кровь и не прикрепляет ткани к поверхностям. • едва уловимый запах и не требует активации. • Не канцерогенен, но рекомендуется использовать в Вентилируемых помещениях (аналогично всем Химическим веществам), поскольку воздействие на здоровье до конца не изучено 	<p>Дороже, чем глутаровый альдегид, и никаких претензий на спорицидную активность не предъявляется.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Может вызывать раздражение глаз и окрашивать белки в серый цвет, включая незащищенную кожу, слизистые, одежду и поверхности окружающей среды. • Требуется особой осторожности при обращении и использовании СИЗ • Кроме того, оборудование тщательно промывают, чтобы предотвратить изменение цвета кожи или слизистой оболочки пациента. • Утилизация возможно потребует нейтрализации (НПА) перед сбросом в канализационную систему. • Не рекомендуется использовать на цистоскопах, используемых у пациентов после операции по поводу карциномы мочевого пузыря, из-за риска анафилактического шока, связанного с остатками. • Дезсредства на основе альдегида являются фиксирующими средствами, и предметы должны быть тщательно очищены перед погружением. • Для некоторых продуктов доступны тест-полоски, позволяющие проверить, что раствор находится в эффективной концентрации

Характеристика Глутарового альдегида

Химический	Способ действия	Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> Альдегидное соединение, доступно в виде кислых или щелочных растворов. Кислотные растворы стабильны и не требуют активации, но обладают меньшей активностью, чем щелочные буферные растворы, поэтому не широко используются, как растворы со щелочным pH. Экспозиция различна^ Min -10 минут для бактерицидной активности, 20 минут для туберкулоцидной активности?, > 3 часов – спороцидная активность. Для дезинфекции высокого уровня рекомендуется концентрация 2% при щелочном pH. Щелочные растворы представлены в виде кислотного раствора, который активируется добавлением щелочного буфера. После активации он имеет щелочной pH, что сокращает срок годности до 14 дней после активации. Существуют также составы, которые обеспечивают более длительный срок годности - 28 дней. 	<p>микроорганизмы, вызывая алкилирование клеточных компонентов, что изменяет синтез белка ДНК и РНК.</p>	<p>2% глутаровый альдегид широко используется для дезинфекции термочувствительных предметов, таких как гибкие эндоскопы.</p> <ul style="list-style-type: none"> Большинство препаратов глутарового альдегида обладают следующими свойствами: Не вызывает коррозии металлов и других материалов. Инактивация в Присутствии органического вещества минимальна. Щелочные растворы обладают широким Спектром антимикробной активности, включая бактериальные споры. 	<p>Раздражительность и потенциальная токсичность. После активации имеет тенденцию выделять пары - могут вызвать профессиональную астму и контактный дерматит.</p> <ul style="list-style-type: none"> Латексные перчатки можно надевать и выбрасывать после использования, если продолжительность контакта с глутаровым альдегидом кратковременна, т.е. менее 5 минут. В течение более длительного времени необходимо носить нитриловые перчатки. Его следует хранить вдали от источников тепла и в контейнерах с плотно прилегающими крышками. Используйте в хорошо проветриваемом помещении и соответствующие СИЗ(средства защиты глаз, пластиковый фартук и перчатки). необходимо надевать при приготовлении, утилизации глутаральдегидной жидкости или при погружении инструментов. Необходимо контролировать концентрации глутарового альдегида в окружающей среде и соблюдать нормы профессионального облучения (пороговый предел значение/значение экспозиции) содержание глутарового альдегида должно составлять от 0,02 промилле (частей на миллион) до 0,05 промилле за 8 рабочих часов. <p>- В случае утечки должна быть предусмотрена защита органов дыхания!</p> <ul style="list-style-type: none"> Дезсредства на основе альдегида - фиксирующие средства, и предметы должны быть тщательно очищены перед погружением. Для некоторых продуктов доступны тест-полоски, позволяющие проверить, что раствор находится в эффективной концентрации

Характеристика ФОРМАЛЬДЕГИД

Химический	Способ действия	Преимущества	Недостатки
<p>Формальдегид (формалин представляет собой стабилизированный 40%-ный раствор формальдегида) представляет собой водный раствор.</p> <p>Показания</p> <p>Из-за его токсического и раздражающего действия формалин в любом виде был исключен из списка дезинфицирующих средств в Северной Америке с 1996 года. Следует избегать использования формальдегида в растворах из-за опасного воздействия этого химического вещества на здоровье.</p>	<p>Производит инактивацию микроорганизмов путем изменения синтеза нуклеиновых кислот.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Нет	<ul style="list-style-type: none">• Проникающий запах.• Раздражает слизистые оболочки.• Потенциально канцерогенный.• Формальдегид является сильным раздражителем глаз и носа и может вызвать нарушение дыхания и аллергический дерматит.• Соответствующие средства индивидуальной защиты (перчатки, защитные очки, фартуки и средства защиты органов дыхания) следует носить при приготовлении и утилизации растворов формальдегида.• Требуется мониторинг профессионального воздействия в соответствии с местными руководящими принципами.<ul style="list-style-type: none">✓ Использование растворов формальдегида или формалина должно выполняться только полностью об

Характеристика Надуксусная кислота

Химический	Способ действия	Преимущества	Недостатки
<p>- окислитель, действует аналогично перекиси водорода.</p> <ul style="list-style-type: none">Он доступен в жидкой и порошкообразной форме, а pH варьируется у разных производителей.Автоматизированные машины, использующие надуксусную кислоту, доступны для химической “стерилизации” медицинских, хирургических и стоматологических инструментов, включая эндоскопы и артроскопы.Доступны решения для ручного погружения предметов после очистки. <p>Концентрации для использования: от 0,1% до 0,2% со временем контакта от 5 до 15 минут. Нестабилен! особенно при разбавлении. После подготовки следует использовать в 24 часа. Биологические показатели не подходят для рутинного мониторинга. Для некоторых продуктов имеются тест-полоски, позволяющие проверить эффективную концентрацию раствора.</p>	<p>Денатурирует белки и изменяет проницаемость клеточной стенки.</p>	<p>Широкая антимикробная активность (+споры).</p> <ul style="list-style-type: none">Очень быстрый способ действия.Не производит токсичных отходов.Не требует активации.Остается эффективным в присутствии органического вещества.Спороцидный даже при низких температурах.Не свертывает кровь и не фиксирует ткани к поверхностям.Более эффективен, чем Глутаровый альдегид, при Проникновении в органические вещества, такие как биопленки.	<ul style="list-style-type: none">Вызывает коррозию меди, латуни, бронзы, обычной стали и оцинкованного железа, но эти эффекты могут быть уменьшены добавками и изменениями pH.Может вызвать повреждение глаз и кожи (особенно концентрированные растворы) и вызывают раздражение слизистых оболочек.

Характеристика Перекись водорода

Химический	Способ действия	Преимущества	Недостатки
<p>– это окислитель, используемый для дезинфекции высокого уровня. 3%-ное перекисное соединение является стабильным и эффективным Дезинфицирующим средством при Использовании на неодушевленных поверхностях. Использовался в концентрациях от 3% до 6% (7,5%) для дезинфекции мягких контактных линз, тонометров, бипризм и аппаратов искусственной вентиляции легких. Из -за проблем с совместимостью с латунью, цинком, медью и покрытием из никеля / серебра перед использованием на оборудовании, где коррозия может вызвать проблемы, такие как эндоскопы или центрифуги.</p> <p>- Не получил широкого применения для дезинфекции эндоскопов из- за опасений, что ее окисляющие свойства могут нанести вред некоторым компонентам эндоскопа.</p> <p>Для ДВУ показанием является 6%-7,5% в течение 30 минут. Раствор можно использовать повторно в течение 21 дня.</p>	<p>Убивает микроорганизмы путем образования разрушительных гидроксильных свободных радикалов, которые могут атаковать мембранные липиды, ДНК и другие важные компоненты клеток.</p>	<ul style="list-style-type: none">• широкий спектр M\O, в т.ч. криптоспоридии.• При нормальных условиях чрезвычайно стабильна при правильном хранении (например в темных контейнерах)• Низкая токсичность и раздражающая способность.• Не требуется активация и удаляет органические вещества.• Не свертывает кровь и не прикрепляет ткани к поверхностям.• Не имеет запаха, не вызывает раздражения.• Не требует специальной утилизации.• Не повреждает стекло или пластмассовые изделия.	<p>Это окислитель для металлических изделий.</p> <ul style="list-style-type: none">• Сообщалось о химическом раздражении, напоминающем псевдомембранозный колит, в отделении эндоскопии желудочно-кишечного тракта с использованием 3% перекись водорода.• Как и в случае с другими химическими стерилиантами, разбавление перекиси водорода необходимо контролировать путем регулярного тестирования минимальной эффективной концентрации (т.е. 7,5%-6,0%).• При попадании может привести к серьезному повреждению глаз.

Характеристика соединений на основе хлора

Химический	Способ действия	Преимущества	Недостатки
<p>Выпускаются в жидком виде (гипохлорит натрия “отбеливатель”) или в твердом виде (гипохлорит кальция или дихлоризоцианурат натрия [NaDCC]).</p> <p>Таблетки NaDCC стабильны, а антимикробная активность раствора, приготовленного из таблеток NaDCC может быть больше, чем в растворах гипохлорита натрия, содержащих такое же общее количество доступного хлора.</p> <p>Широко используются – бытовой отбеливатель.</p> <p>Минимальная концентрация для уничтожения микобактерий составляет 1000 частей на миллион (0,1%) в течение 10 минут на чистой поверхности.</p> <p>Предметы не должны быть погружены в воду более чем на 30 минут из-за коррозионной активности элемента</p>	<p>Производит ингибирование ферментативных реакций, денатурацию белков и инактивацию нуклеиновых кислот.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Низкая стоимость. Широкий спектр антимикробной активности (включая бактериальные споры). Не оставляет токсичных остатков. Не подвержен влиянию жесткости воды. Очень активен в отношении большинства вирусов и является предпочтительным дезсредством для обеззараживания окружающей среды после инфекционных случаев и других предметов Важно помнить, что на стабильность хлора влияют следующие факторы: <ul style="list-style-type: none"> Наличие ионов тяжелых металлов. Несовместим с катионными моющими средствами. Снижение эффективности при увеличении pH раствора. Температура раствора. Наличие биопленок. Наличие органических веществ (в частности при использовании в низких концентрациях). Ультрафиолетовое излучение. Разложение и разрушение гипохлорита ускоряются под воздействием света, тепла и тяжелых металлов. полимеризуется под воздействием солнечных лучей и нуждается в защите в непрозрачных контейнерах. Испарение гипохлорита приводит к существенному снижению концентрации доступного хлора. Растворы гипохлорита не следует хранить в открытых контейнерах. Важно, чтобы разбавленные растворы гипохлоритов ежедневно готовились свежими и хранились в непрозрачных контейнерах для предотвращения разложения. 	<ul style="list-style-type: none"> Коррозия металла, повреждение пластмасса, резина и аналогичные компоненты при длительном контакте (> 30 минут) или при использовании в неправильной концентрации. Отбеливание тканей, ковров или мягкой мебели Эффективность также снижается с уменьшением концентрации, присутствием органических веществ и увеличением pH. Гипохлориты могут вызывать раздражение слизистых оболочек кожи, глаз и легких, особенно при частом использовании в плохо проветриваемом помещении. При обращении с гипохлоритом необходимо надевать соответствующие средства индивидуальной защиты, будь то в жидкой или порошкообразной/ гранулированной форме. Гипохлорит натрия не следует смешивать с аммиаком, кислотой или кислотными жидкостями организма (например, мочой), поскольку он выделяет токсичный газообразный хлор, особенно в замкнутом пространстве. Их не следует использовать в присутствии формальдегида, так как некоторые из реакционных

Характеристика **Алкоголь**

Химический	Способ действия	Преимущества	Недостатки
<p>Концентрации для использования</p> <p>Если концентрации указаны в долях 100 (“процентах”), они должны быть четко определены в процентах по массе (г/г или вес/вес) или по объему (мл/мл или объем/объем). Спирт (этанол или пропанол) обычно используется в концентрациях 60-70%.</p>	<p>Бактерицидный/вирулицидный механизм Действия заключается в Растворении (растворении) Клеточной мембраны (фосфолипидного бислоя).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Важной особенностью для их использования в антисептике является смешиваемость спиртов с водой. -Только спирты с короткой цепью, такие как метанол, этанол и пропанола, полностью смешиваются. - Из большой химической группы спиртовых веществ три в основном используются для дезинфекции и антисептика: этанол, изопропанол (или 2- пропанол) и n-пропанол (или 1-пропанол). Алкоголь обладает широким спектром действия, включая вирусы и микобактерии. Спирт испаряется, поэтому промывка для удаления остатков не требуется. 	<ul style="list-style-type: none"> Спирт плохо проникает в органические вещества (особенно на основе белка), и поэтому его следует использовать для дезинфекции только физически очищенные твердые поверхности или оборудование. Алкоголь следует хранить в прохладном месте. Спиртовые растворы легко воспламеняются, поэтому следует соблюдать осторожность при их использовании для подготовки кожи перед применением диатермии. Не оставляйте бутылки с алкоголем открытыми, так как он выделяет пары и раздражает слизистые оболочки, особенно в замкнутом пространстве. Может вызвать раздражение глаз и кожи при использовании в больших количествах в закрытом помещении, поэтому следует избегать его использования в плохо проветриваемом помещении. При вдыхании в больших количествах, это может вызвать головную боль и сонливость. Спирт не обладает спорицидным действием и не должен использоваться для дезинфекции рук, когда известно или подозревается наличие <i>Clostridium difficile</i>

Химический	Способ действия	Преимущества	Недостатки
<p>Впервые был использован в спацентре в Остенде, Бельгия, в качестве дезинфицирующего средства для воды. С 1950-х годов он используется для дезинфекции питьевой воды, очистки сточных вод и борьбы со слизью. Некоторые продукты теперь доступны для дезинфекции инструментов и окружающей среды.</p> <p>Высокий уровень дезинфекции может быть достигнут в 5 минут; однако для спорицидной активности требуется 10 минут. Перед использованием на любых предметах (гибкие эндоскопы и т.д.), согласие пользователя и совместимость с приборами и процессорами должно быть установлено. Для некоторых продуктов имеются тест-полоски, позволяющие проверить эффективную концентрацию раствора.</p>	<p>Представляет собой нейтральное соединение хлора в степени окисления +IV . Он дезинфицирует путем окисления; однако он не хлорирует.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Имеются средства для дезинфекции термочувствительны х инструментов, например гибких эндоскопов.• Широкий спектр антимикробной активности.• Стабилен в разбавленных растворах в закрытом контейнере при отсутствии света.	<p>Может повредить некоторые металлы и пластмассы.</p>

Благодарю за внимание!
Вопросы?