

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

I МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ им. И. М. СЕЧЕНОВА

Т. С. Кондратьева, Н. А. Кудаква

**СТЕРИЛИЗАЦИЯ РАСТВОРОВ
ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ, РАСТВОРИТЕЛЕЙ,
ПОСУДЫ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ
МАТЕРИАЛОВ**

учебное пособие

Москва — 1973

ВВЕДЕНИЕ

Стерилизацией называется полное уничтожение в том или ином объекте всех жизнеспособных микроорганизмов и их спор.

Стерилизация происходит от латинского слова Sterilis — обеспложивание.

При изготовлении инъекционных лекарств необходимо стерилизовать посуду, вспомогательные материалы, растворители и готовый раствор. Таким образом, работа по изготовлению растворов для инъекций должна начинаться со стерилизации и стерилизацией заканчиваться (если препарат нетермолабилен).

Методы стерилизации могут быть физические и химические.

I. ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ

Физические методы стерилизации связаны с применением высоких температур (тепловая стерилизация), высокочастотного электромагнитного поля, ультрафиолетового и радиоактивного излучения, ультразвука.

Тепловая стерилизация

Применение высоких температур основано на пирогенетическом разрушении микробных клеток, на необратимой коагуляции белков или на повреждении ферментных систем микроорганизмов.

Существуют несколько способов тепловой стерилизации: прокалывание на огне, воздействие сухого и влажного жара. Выбор метода зависит от свойств стерилизуемого объекта. При стерилизации стремятся к полной ликвидации вегетатив-

ных и споровых форм микроорганизмов при сохранении неизменности лекарственного препарата.

Режим стерилизации инъекционных растворов, лекарственных препаратов, растворителей, посуды, вспомогательных материалов указан в ГФХ в статье «Стерилизация», в статьях ГФХ и МРТУ на растворы для инъекций, в инструкции по стерилизации лекарств ЦАНИИ от 29 октября 1969 г. (Информационные материалы, выпуск III 1970 г.).

Стерилизация сухим жаром

Стерилизуемый объект — по Государственной фармакопее СССР X издания — нагревается горячим воздухом в сушильном шкафу или в подобных ему аппаратах при температуре 180° в течение 20—60 минут или при 200° в течение 10—30 минут. При этом вегетативные формы микроорганизмов и их споры погибают за счет пирогенетического разложения белка. Вегетативные формы микроорганизмов гибнут довольно быстро при температуре 100°, а споры выдерживают нагревание до 150°.

Для стерилизации горячим воздухом (сухим жаром) используются сушильные шкафы марки ШС-250, СС-200, ШС-40 с электроподогревом и терморегуляторами, обеспечивающими температуру в пределах 160—200°.

Стерилизуемые объекты перед стерилизацией должны быть расфасованы в соответствующую тару, плотно укупорены и свободно размещены в сушильных шкафах, чтобы обеспечить быстрое и равномерное проникновение к ним пара и горячего воздуха.

При стерилизации в сушильных шкафах с электронагревом стерилизуемые объекты должны загружаться в ненагретые сушильные шкафы или когда температура внутри шкафов не превышает 60°.

В связи с тем, что горячий воздух обладает невысокой теплопроводностью, прогрев стерилизуемых объектов происходит довольно медленно. Время, рекомендуемое для стерилизации, должно отсчитываться с момента нагрева воздуха в сушильном шкафу до заданной температуры.

Горячим воздухом по ГФХ стерилизуют: стеклянные, металлические и фарфоровые предметы; термостойкие порошкообразные лекарственные вещества; минеральные и растительные масла; жиры, ланолин, вазелин, воск. Аптечную посуду,

колбы, цилиндры, мензурки, воронки, ступки, инструменты и др. стеклянные, фарфоровые и металлические предметы стерилизуют горячим воздухом при 180° в течение 20 минут или при 200° в течение 10 минут.

Мелкие стеклянные и металлические предметы (воронки, пипетки и др.) помещают в сушильные шкафы в специальных биксах.

Для сохранения стерильности посуда, если она не используется сразу же после обеспложивания, перед стерилизацией должна плотно закрываться стеклянными или ватными пробками обернутыми в марлю.

По Инструкции ЦАНИИ разрешается закрывать простерилизованную посуду стерильными пробками в асептических условиях сразу же после стерилизации, пока флаконы и колбы горячие.

Режим стерилизации термостойких порошкообразных веществ (талька, каолина, окиси цинка и др.) зависит от их количества.

Вес образцов	180°	200°
до 25 г	30 мин.	10 мин.
26—100 г	40 »	20 »
100 — 200 г	60 »	30 »

Стерилизуемые порошки должны быть расфасованы в стеклянные банки или флаконы и укупорены корковыми пробками с подложенной под них пергаментной прокладкой или хорошо притертыми стеклянными пробками. Горловины флаконов и банок сверху должны обвязываться в два слоя пергаментной и в один слой оберточной бумагой. Вес порошков не должен превышать 200,0, а высота слоя 5—7 см, так как порошки медленно прогреваются.

Минеральные и растительные масла, жиры, ланолин, вазелин, воск стерилизуют горячим воздухом при 180 или 200° в течение следующего времени:

Вес образца в г	180°	200°
до 100 г	30 мин.	15 мин.
101 — 500 г	40 »	20 »

Предельный вес при надежной стерилизации не должен, превышать 500 г.

В сушильном шкафу нельзя стерилизовать водные растворы, так как вода при высоких температурах превращается в пар, и склянка может быть разорвана. Кроме того, ввиду плохой теплопроводности воздуха прогревание склянки происходит очень медленно, что делает невозможным соблюдение температурного режима стерилизации. Так раствор хлорида натрия (объем 200 мл), помещенный в сушильный шкаф с температурой 120°, через час имеет температуру всего 60°.

Стерилизация влажным жаром

При стерилизации влажным жаром комбинируется воздействие высокой температуры и насыщенной влажности. Влажный жар вызывает коагуляцию белка, которая начинается при температуре 56°. Эта температура является нижним пределом стерилизации влажным жаром. Стерилизация влажным жаром может осуществляться различными путями:

стерилизация текучим паром

Текучим паром называется насыщенный водяной пар (без примеси воздуха), выходящий из сосуда при давлении 760 мм рт. ст., т. е. при температуре 100°. Стерилизация этим методом производится в текучепаровых стерилизаторах различных конструкций. Часто применяют стерилизаторы, представляющие собой металлические сосуды цилиндрической формы, закрывающиеся крышкой с двумя отверстиями (для термометра и выхода пара). На дно сосуда наливают воду и помещают металлическую подставку с отверстиями. Иногда аппарат снабжается двойными стенками, и пар, выходя из паровой камеры, направляется в промежуток между стенками. Такая конструкция обеспечивает сохранение постоянства температуры при стерилизации.

Нагревание текучим паром при 100°, по Государственной фармакопее СССР X издания, происходит в течение 30—60 минут. Время стерилизации отсчитывается с момента показания термометром температуры 100°. Продолжительность стерилизации зависит от свойств медикамента и объема стерилизуемого раствора. Установлено, что при нагревании стерилизатора температура раствора в склянках отстает от темпера-

туры паровой камеры. Для небольших объемов отставание невелико (2—3 минуты), а для объемов более 500 мл достигает значительных размеров. Поэтому по ГФ X при стерилизации растворов объемом более 100 мл увеличивается продолжительность стерилизации:

до 100 мл стерилизуют 30 минут;

до 101—500 мл стерилизуют 45 минут;

до 501—1000 мл стерилизуют 60 минут.

Стерилизация растворов объемом более 1 л запрещается.

При работе со стерилизаторами необходимо постоянно следить за температурой и временем стерилизации. Для облегчения работы ассистента предложены аптечные стерилизаторы с автоматическим регулированием времени стерилизации. В 1959 г. С. С. Чаусовским предложен стерилизатор, в котором время, стерилизации регулируется при помощи электро-часов. Такой стерилизатор не только облегчает работу ассистента, но и улучшает качество лекарств, так как исключается превышение времени стерилизации (см. журнал «Аптечное дело», 1959, № 1).

В аптеках Краснодара для автоматизации процесса стерилизации лекарств используется прибор, состоящий из манометрического термометра ТС-100, реле времени и реле переменного тока (см. журнал «Аптечное дело», 1963, №2, стр.60).

Работа термометра ТС-100 основана на зависимости между температурой и давлением насыщенных паров хлорметила, помещенных в балончик, который соединен металлическим капилляром с манометрической пружиной и стрелкой термометра. Балончик помещается в стерилизатор. Давление паров хлорметила указывает определенную температуру на шкале термометра. Термометры ТС-100 широко используются на предприятиях пищевой и других отраслей промышленности.

Реле времени состоит из электромотора с малым числом оборотов (2 об/мин), механической передачи и барабанчика со стрелкой и шкалой времени. Может быть использован электромотор от электрических часов. Реле времени включается автоматически при достижении температуры 100°. При достижении нулевого положения на реле времени, т. е. конца стерилизации, стержень давит на контакт и включает реле переменного тока. При этом отключается электроплитка и включается сигнальная лампа, находящаяся в ассистентской комнате.

Стерилизацию проводят в обычном текучепаровом стерили-

лизаторе. Аппарат удобен в эксплуатации, значительно облегчает труд и экономит рабочее время ассистента. Такой аппарат по примеру управляющего одной из краснодарских аптек можно сделать в любой аптеке.

Для водных растворов текучепаровая стерилизация дает надежные результаты. Однако в случае загрязнения раствора спорообразующей микрофлорой, стерилизация не является достаточно надежной, поэтому необходимо тщательное соблюдение условий асептики при изготовлении растворов.

стерилизация паром под давлением (автоклавиrowание)

Это наиболее надежный и доступный метод стерилизации в условиях аптеки. Стерилизация паром под давлением производится в автоклавах различной конструкции. Весьма удобны в работе автоклавы типа АВ-1 и АВ-2, АШ-1м, АШ-250А, благодаря тому, что автоматически поддерживают заданное давление и температуру, а также дают возможность просушивать материал после стерилизации. Автоклав состоит из толстостенной стерилизационной камеры, водопарового пространства и кожуха. Для контроля уровня воды в водопаровой камере имеется водоуказательная колонка с воронкой для налива воды. Автоклав имеет предохранительный клапан, автоматически открывающийся, если давление пара превышает допустимое. Стерилизуемый объект помещается внутрь стерилизационной камеры на перфорированные полки. Перед началом стерилизации из автоклава необходимо полностью удалить воздух. Для этого автоклав сначала нагревается с открытым краном, и, когда пар пойдет сильной струей, кран закрывают только по истечении 10—15 минут. Для проверки отсутствия воздуха в автоклаве целесообразно трубку от выпускного крана поместить в пробирку с водой, опрокинутую в сосуд, наполненный водой. При выходе из автоклава пара без примеси воздуха вода из пробирки вытесняться не будет.

Удаление воздуха из автоклава крайне необходимо, так как оставшийся в автоклаве воздух резко снижает коэффициент теплопередачи пара (теплопроводность пара, содержащего 5% воздуха, уменьшается на 50%), вследствие чего невозможно обеспечить равномерный прогрев стерилизуемых материалов и надежность стерилизации. Было установлено, что споры сибирской язвы при стерилизации в автоклаве погибают в разное

время в зависимости от количества воздуха, содержащегося в нем. Если пар содержит 8% воздуха, давление 1 ати, споры погибают в течение 3 минут; 20% — за 10 минут, а при содержании 37% воздуха — за 30 минут.

При нагревании автоклава, параллельно с ростом давления возрастает температура в стерилизационной камере. Зависимость между температурой и давлением (в «ати» — атмосфера избыточная) выражается следующим образом:

0,5 ати	— 110,0°
1.0 »	— 119,6°
1.1 »	— 121,0°
1,5 »	— 126,8°
2,0 »	— 132,9°

Время стерилизации в автоклавах должно отсчитываться с момента установления заданного давления, которое поддерживается во время стерилизации автоматически.

В настоящее время в аптеках широко применяются автоклавы типа АВ-1 и АВ-2. Одна из важных особенностей автоклавов этого типа заключается в том, что стерилизационную камеру можно отключать от водопаровой. Это позволяет производить загрузку и выгрузку автоклава, не снижая давления в водопаровой камере. В старых конструкциях автоклавов процесс стерилизации материала заканчивается выпуском всего пара из автоклава. Только после того, как давление в стерилизационной камере падает до нуля, автоклав разгружают. При последующей стерилизации надо доливать воду и затрачивать не менее 30 минут на нагрев и получение заданного давления. В автоклавах новых образцов этот недостаток устранен, благодаря чему уменьшается расход пара, а также значительно сокращается время нагрева автоклава для последующей работы.

Автоклав оборудован манометром, который автоматически поддерживает заданное давление, мановакуумметром, для контроля давления в стерилизационной камере, эжектором для просушки простерилизованных материалов и воздушным фильтром. Для контроля уровня воды в водопаровой камере имеется водоуказательная колонка с воронкой для налива воды. Аппарат имеет предохранительный клапан, автоматически открывающийся, если давление пара превышает допустимое. Нагрев автоклава осуществляется электрическим током при

помощи трубчатых нагревательных элементов, расположенных в водопаровой камере.

Подготовка аппарата к стерилизации должна начинаться с наполнения водой водопаровой камеры через воронку водопаровой колонки до верхней отметки. При этом должен быть открыт кран, вентиль и крышка автоклава. После загрузки стерилизационной камеры закрывают крышку автоклава, плотно прижав ее болтами. Все вентили и кран должны быть закрыты. Затем в манометре устанавливают пределы автоматического поддержания давления и включают аппарат в сеть, для чего выключатель поворачивают в положение «включено», а переключатель — в положение «нагрев».

По достижении заданного давления открывают вентиль и выпускают пар в стерилизационную камеру, открыв одновременно вентиль для выпуска из нее воздуха и конденсата. На это расходуется примерно 10—12 минут. После выпуска воздуха и конденсата закрывают вентиль и, как только давление снова достигает заданной величины, переключатель переводят в положение «стерилизация» и отмечают время начала стерилизации. По истечении времени стерилизации закрывают вентиль, выпускают через вентиль пар и конденсат и, после того как стрелка манометра станет на «0», открывают крышку и разгружают стерилизационную камеру.

Если требуется просушить простерилизованный материал, то после выпуска пара и конденсата, открывают вентили. Просушивание (эжекцию) ведут в течение 10 минут. После окончания эжекции закрывают вентили и открывают вентиль для соединения стерилизационной камеры с атмосферой. Конструкция автоклава позволяет производить в нем и текучепаровую стерилизацию. При этом вентиль должен быть открыт в течение всего процесса стерилизации.

Поскольку автоклав является аппаратом, работающим под давлением, за его исправностью следит инспекция котлонадзора. Лица, работающие с автоклавом, должны хорошо знать его устройство и строго соблюдать правила по технике безопасности (см. приложение — подготовка и проведение стерилизации в автоклавах).

Автоклавиrowание является надежным методом стерилизации. Сочетание насыщенной влажности и высокой температуры создает оптимальные условия для гибели вегетативных и спорных форм микроорганизмов. По Государственной фармакопее СССР X стерилизация в автоклавах производится при

119—121° (1,0—1,1 ати) в течение 8—15 минут, в некоторых случаях до 1 часа или при 110° (0,5 ати) в течение 30—60 минут.

Насыщенным паром под давлением стерилизуют растворы термостабильных веществ для инъекций, дистиллированную воду, масла, вспомогательный материал.

Растворы объемом до 100 мл стерилизуют при 119—121° в течение 8 минут; объемом 101—500 мл при 119—121° — 8—12 минут, и объемом от 501—1000 мл при тех же условиях — 60 минут.

Минеральные и растительные масла стерилизуют автоклавированием в герметически закрытых сосудах при 119—121° (1,0—1,1 ати) в течение 2 часов.

Вспомогательный материал (бумажные фильтры, пергаментные и целлофановые прокладки, резиновые, корковые пробки), уложенный в биксы, стерилизуется при 1 — 1,1 ати в течение 20—30 минут.

Перед помещением в автоклав поперечные пояса биксов должны быть сдвинуты с перфорированных отверстий для свободного проникновения пара внутрь биксов. После вынимания биксов из автоклава перфорированные отверстия должны сразу же закрываться. После стерилизации вспомогательный материал, поглощающий влагу, следует просушить в автоклаве с помощью эжектора. Для сушки материала можно использовать также водоструйный насос, который присоединяется к вентилю для отсасывания воздуха, после выпуска пара из автоклава. .

Для стерилизации инъекционных растворов могут быть использованы также комбинированные стерилизационно-дистилляционные установки, служащие для оснащения операционных блоков. Они состоят из автоклава, дистиллятора и стерилизатора для инструментов. Автоклав имеет водоструйный насос, производящий отсос пара после стерилизации. Подогрев установки осуществляется либо паром, либо электронагревателем.

При автоклавировании необходимо проводить систематический контроль эффективности стерилизации, что можно делать следующими способами.

1. Проверка температуры с помощью максимальных термометров или химических веществ (бензойная кислота, бета-нафтол и др.), плавящихся при температуре стерилизации. Эти

вещества, запаянные в тонкостенные стеклянные трубочки, помещают внутрь стерилизуемых материалов.

2. На основании выборочной проверки на стерильность простерилизованных материалов в санитарно-эпидемиологических станциях или в контрольно-аналитических лабораториях, где имеются в штате бактериологи.

Кипячение в воде

Этим способом можно стерилизовать резиновые предметы, хирургические инструменты, стеклянную посуду и некоторые растворы. К воде часто прибавляют 2% сухого карбоната натрия, что приводит к небольшому повышению температуры кипения воды. (Кроме того, в щелочной среде омыляются восковые и липоидные оболочки спор; к коагуляции белка присоединяются процессы его гидролиза. Недостаток метода заключается в том, что предметы после стерилизации в растворе соды нужно тщательно промывать стерильной дистиллированной водой.

Кипячением можно стерилизовать растворы, помещая склянку на подставку в сосуд с кипящей водой.

По Государственной фармакопее СССР IX издания стерилизация кипячением в воде производится в течение 30—60 минут (в ГФ X этот метод не включен). Продолжительность стерилизации зависит от объема раствора, так как температура внутри-склянок отстает от температуры бани. Однако фармакопее не указывает время стерилизации кипячением в воде в зависимости от объема раствора.

На практике при отсутствии стерилизаторов можно использовать следующую рекомендацию: для растворов до 100 мл — 30 минут; до 500 мл — 45 минут и для объемов до 1000 мл — 60 минут.

Отсчет времени стерилизации производится с момента закипания воды. Для надежности стерилизации необходимо строго соблюдать условия стерилизации.

Дробная стерилизация

При дробной стерилизации раствор для инъекций нагревается 30 минут текучим паром при 100°, выдерживается при комнатной температуре в течение 24 часов, после чего снова стерилизуется 30 минут при температуре 100°. Описанный цикл

повторяется три раза. При первом нагревании погибают вегетативные формы микроорганизмов, жизнеспособные споры остаются и прорастают затем в течение суток. При последующей, второй и третьей, стерилизации погибают вновь появившиеся вегетативные клетки микробов.

По надежности стерилизации метод равноценен автоклавированию. По инструкции ЦАНИИ метод дробной стерилизации рекомендуется для растворов желатина, пептона и других лекарственных веществ, которые являются хорошей питательной средой для микроорганизмов. Однократная стерилизация указанных растворов текучим паром при 100° — 30 минут не может гарантировать их стерильность и поэтому по инструкции запрещается.

Недостаток метода заключается в длительности, что особенно неудобно при изготовлении лекарств в аптеках и повышении пирогенности растворов, связанного с прорастанием и гибелью микроорганизмов.

Тиндализация

Тиндализация является разновидностью дробной стерилизации. По ГФ X раствор для инъекций нагревается в воде при $60-65^{\circ}$ в течение 1 часа 5 раз или при $70-80^{\circ}$ 3 раза через каждые 24 часа с выдерживанием стерилизуемых материалов в промежутках между нагреванием при температуре $25-37^{\circ}$ (для прорастания спор в вегетативные клетки). Это надежный и бережный способ стерилизации растворов термолабильных лекарственных веществ. Тиндализация применяется при изготовлении растворов гидрохлорида кокаина, конволятоксина, гидрохлорида лобелина и др. Для раствора строфантина К по Государственной фармакопее СССР X -издания нагревание в течение одного часа при 70° сокращается до 2 дней.

Недостаток метода тиндализации заключается в длительности, повышении пирогенности растворов, связанном с прорастанием и гибелью микрофлоры.

Пастеризация

Пастеризация — однократное нагревание раствора при температуре 80° в течение 30 минут. Пастеризация дает возможность уничтожить вегетативные формы микробов, но не споры. Способ недостаточно надежен.

Государственная фармакопея СССР X издания разрешает пользоваться этим методом при изготовлении растворов термолabileльных веществ с добавлением антисептиков (0,5% фенола или 0,3% трикрезола). В присутствии антисептика понижается вирулентность и жизнеспособность микробов, приостанавливается рост и размножение микробных клеток. Споры микробов не уничтожаются, но в присутствии антисептиков не прорастают. Действие антисептиков значительно усиливается при повышении температуры раствора.

СТЕРИЛИЗАЦИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Ультрафиолетовое излучение является мощным стерилизующим /фактором способным убивать вегетативные и споровые формы микроорганизмов.

В настоящее время ультрафиолетовые лучи широко используют в различных отраслях народного хозяйства для обеззараживания воздуха помещений, воды и др. Использование их в аптеках имеет большое практическое значение и существенные преимущества по сравнению с применением дезинфицирующих веществ, так как последние могут адсорбироваться медикаментами, и лекарства могут приобретать резкие запахи.

Ультрафиолетовая радиация — невидимая коротковолновая часть солнечного света с длиной волны меньше 300 нм. Предполагают, что ультрафиолетовая радиация вызывает фотохимическое нарушение ферментных систем микробной клетки, действует на протоплазму клетки с образованием ядовитых органических перекисей и приводит к фотодимеризации тиаминов.

Эффективность бактерицидного действия УФ-излучения зависит отряда факторов: от длины волны излучателя, его дозы, виды инактивируемых микроорганизмов, запыленности и влажности среды. Наибольшей стерилизующей способностью обладают лучи с длиной волны 254 нм. Их эффективность в 4000 раз больше, чем эффективность той же дозы излучения с длиной волны 365 нм. Имеет значение доза и время облучения. В зависимости от времени воздействия различают стадию стимуляции-, угнетения и гибели микробных клеток. Вегетативные клетки более чувствительны к УФ-излучению, чем споры. Для уничтожения спор требуется доза, в среднем, в 10 раз выше, чем для уничтожения вегетативных клеток. Запыленность и

влажность среды значительно снижают эффективность стерилизации УФ-излучением.

В качестве источников ультрафиолетового излучения в практике аптек применяются специальные лампы «БУВ» (бактерицидная увиолевая). Лампа «БУВ» изготавливается в виде прямой трубки из специального увиолевого стекла, способного пропускать ультрафиолетовые лучи, с электродами из двойной вольфрамовой спирали, покрытой углекислыми солями бария и стронция. В трубке находится небольшое количество ртути и инертный газ аргон при давлении в несколько миллиметров ртутного столба. Источником ультрафиолетового излучения является разряд в парах ртути, происходящий между электродами при подаче на них напряжения. Увиолевое стекло в отличие от обычного пропускает ультрафиолетовые лучи. В состав увиолевого стекла входит до 72% окиси кремния, алюминия, бария. По сравнению с обычным стеклом оно содержит небольшое количество окиси натрия. Коэффициент пропускания УФ-излучения для увиолевого стекла — 75%.

Излучение лампы БУВ обладает большим бактерицидным действием, так как максимум излучения лампы близок к максимуму бактерицидного действия (254 нм). В то же время образования озона и окислов азота незначительны, поскольку на долю волн, образующих эти продукты, приходится 0,5%.

Промышленностью выпускаются лампы БУВ-15, БУВ-30, БУВ-60 и др. (цифра показывает мощность в ваттах).

В настоящее время ультрафиолетовые лампы широко используются в аптеках для стерилизации воздуха, дистиллированной воды при подаче ее по трубопроводу, вспомогательных материалов и т. д.

Для стерилизации воздуха целесообразно использовать настенные и потолочные бактерицидные облучатели, разработанные Всесоюзным научно-исследовательским институтом медицинского инструментария и оборудования. Облучатели подвешивают на высоте 1,8 — 2 м от пола, размещая их по ходу конвекционных токов воздуха равномерно по всему помещению. В отсутствие людей стерилизацию воздуха можно проводить неэкранированными лампами из расчета 3 ватта мощности лампы на 1 м³ помещения. Время стерилизации 1,5 — 2 часа (Инструкция по санитарному режиму в аптеках).

Удобно пользоваться в аптеках экранированными лампами, лучи которых направлены вверх, таким образом ультрафиолетовые лучи не оказывают действия на глаза и кожные покровы.

Наличие экранированных ламп позволяет обеззараживать воздух в присутствии работающих. В этом случае число ламп определяется из расчета одного ватта мощности лампы на 1 м^3 помещения.

Для стерилизации воздуха в аптеках предложены передвижные бактерицидные облучатели большой мощности, состоящие из 6 ламп БУВ-30, обеспечивающие большую скорость стерилизации. Использование этого аппарата в помещении объемом до 100 м^3 позволяет в течение 15 минут снизить обсемененность воздуха на 90 — 96%. Другой тип бактерицидного облучателя оснащен лампой БУВ-60П и соответствующим отражателем, позволяющим направлять лучи. Он предназначен для стерилизации помещения объемом до 20 м^3 .

При стерилизации воздуха УФ-излучением необходимо учитывать возможность многочисленных химических реакций (фотораспад, фотоперегруппировка, фотосенсибилизация и др.) лекарственных веществ при поглощении излучения. Известно, что если хлориды натрия, кальция и калия, сульфат магния, цитрат натрия и др. не поглощают излучение в области 254 нм, то барбитал натрия, дибазол, папаверин, апоморфин, новокаин, анальгин поглощают бактерицидное излучение, следовательно, в этих веществах могут протекать фотохимические реакции. Поскольку в настоящее время еще этот вопрос полностью не изучен, целесообразно все медикаменты, находящиеся в помещении для приготовления лекарств, требующих асептики, хранить в таре, не пропускающей УФ-излучение (стекло, полистирол, окрашенный полиэтилен и др.).

При стерилизации воздуха УФ-излучением необходимо соблюдать определенные правила, чтобы избежать нежелательного воздействия УФ-лучей на организм. При неумелом пользовании может произойти ожог конъюнктивы глаз и кожи. Поэтому категорически запрещается смотреть на включенную лампу. При изготовлении лекарств в поле УФ-излучения надо защищать руки 2% раствором или 2% мазью новокаина или парааминобензойной кислоты. Также необходимо систематически проветривать помещение от образовавшихся окислов азота и озона.

Время облучения воздуха лампами БУВ может быть значительно уменьшено, если до санации добавить в воздух аэрозоль триэтиленгликоля или других подобных ему веществ.

Ультрафиолетовое облучение используется и для стерили-

зации дистиллированной воды, что имеет большое значение при изготовлении жидких лекарств.

При стерилизации дистиллированной воды УФ-излучением не происходит накопление перекисных соединений, что имеет большое значение при изготовлении лекарств. Кроме того, необходимо отметить (как положительный фактор), что под влиянием УФ-излучения происходит инактивация некоторых пирогенных веществ, попавших в дистиллированную воду.

Для стерилизации воды применяются аппараты с погруженными и непогруженными источниками УФ-излучения. В аппаратах первого типа бактерицидная лампа, покрытая кожухом из кварцевого стекла, помещается внутри водопровода и обтекается водой. В аппаратах с непогруженными лампами последние помещаются под поверхностью облучаемой воды, в связи с тем, что обычное стекло практически непроницаемо для ультрафиолетовых лучей, водопровод в местах облучения делается из кварцевого стекла.

Наиболее экономичным оказался аппарат с погруженным источником УФ-излучения, так как отсутствие кварцевого цилиндра значительно удешевляет весь аппарат. В настоящее время имеется возможность замены кварцевого цилиндра полиэтиленовым, свободно пропускающим УФ-излучение.

Лампы ультрафиолетового излучения можно использовать для обеззараживания поступающих в аптеку рецептов и бумаги, являющихся одним из основных источников микробного загрязнения воздуха и рук ассистента. Как показали исследования, пятиминутное облучение рецепта между двумя лампами БУВ-15 снижает зараженность с 10 400 до 300 микробов.

Научно-исследовательской аптечной станцией (НИАС) Министрства здравоохранения СССР разработан аппарат для обеззараживания рецептов. В основе аппарата лежит принцип облучения рецептов шестью бактерицидными лампами БУВ-30 с двух сторон во время движения рецептов. Производительность аппарата до 180 рецептов в час.

Ультрафиолетовое излучение можно применять для стерилизации вспомогательных материалов и аптечного инвентаря.

В настоящее время изучается возможность стерилизации лекарственных веществ при помощи ультрафиолетового излучения. Спектрографическим методом исследования установлено, что растворы некоторых лекарственных веществ (пенициллин, стрептомицин, хлорид натрия) свободно пропускают ультрафиолетовые лучи, в то время как другие (стрептоцид,

новокаин, риванол) их практически не пропускают. Исследования показали, что некоторые лекарственные вещества изменяются при воздействии на них ультрафиолетовых лучей. Так обнаружены изменения в строении молекул рибофлавина, эргометрина, хинина, в результате чего раствор последнего приобретает желтовато-бурую окраску с образованием ультрахирина, вещества ядовитого. При облучении ультрафиолетовыми лучами витамина Д образуется токсичное вещество — тахистерин.

Все эти изменения объясняются, возможно, действием озона, образующегося под влиянием ультрафиолетовых лучей и различными фотохимическими реакциями.

Исходя из изложенного, ясно, что для использования УФ-излучения с целью стерилизации растворов, необходимо проведение серьезных поисковых работ.

Кроме описанных выше методов стерилизации, которые широко используются в практике аптек при изготовлении инъекционных лекарств, существуют и другие физические методы стерилизации, которые пока не нашли применения в фармации. К этим методам относятся: стерилизация токами высокой частоты, ультразвуком, радиоактивными лучами и др. Указанные методы применяются в пищевой промышленности и некоторых других отраслях производства. Возможность их использования в фармацевтической практике в настоящее время только изучается. Ниже мы приводим лишь понятия и некоторые сведения об этих методах, поскольку ни режим, ни аппаратура для стерилизации в условиях аптек и даже заводов еще не разработаны.

СТЕРИЛИЗАЦИЯ ТОКАМИ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Этот вид стерилизации является своеобразной разновидностью тепловой стерилизации. Переменный ток из городской электросети при помощи ламповых генераторов преобразуется в постоянный ток высокого напряжения, а последний обратно в переменный ток высокой частоты. Наиболее часто используют токи частоты до 100 000 колебаний в секунду.

Если раствор, содержащий ионы, полярные и поляризуемые молекулы, пометить в поле конденсатора, соединенного с переменным током высокой частоты, то ионы и молекулы приходят в интенсивное колебательное движение сообразно с переменной полюсов в электромагнитном поле. Усиление колебаний частиц.

равноценно нагреванию тела. Растворы, находящиеся между пластинками такого конденсатора, прогреваются очень быстро (нагревание до 100° происходит в течение одной минуты).

Стерилизация токами высокой частоты используется в пищевой промышленности для стерилизации консервов и др. пищевых продуктов. В фармацевтической практике метод пока не нашел своего применения.

СТЕРИЛИЗАЦИЯ УЛЬТРАЗВУКОМ

Ультразвук — одна из форм движения материи, широко применяется в настоящее время в различных областях техники, естествознания и медицины.

Ультразвуком называют неслышимые человеком звуковые волны с частотой свыше 20 000 колебаний в секунду. Эти волны хорошо распространяются во многих средах. Механизм ультразвуковой стерилизации заключается в том, что в среде под влиянием ультразвука при быстрой последующей смене сжатий и разрежений упругой среды образуются кавитационные пузырьки внутри жидкости, давление в которых очень быстро нарастает. Предполагают, что в момент сильного сжатия пустот происходит разрыв клеток микроорганизмов.

Стерилизация ультразвуком широко используется в пищевой промышленности. Этот метод имеет ряд преимуществ перед термической стерилизацией, так как требует меньше времени и позволяет исключить воздействие высоких температур, что имеет большое значение при стерилизации термолабильных веществ. В настоящее время изучается возможность применения этого метода в фармации. Разработаны оптимальные условия для стерилизации кровяной плазмы и некоторых кровезамещающих жидкостей. Достигается полная их стерильность при «озвучивании» (частота 300—1000 кгц) по 30 минут с интервалами 10 минут. В Харьковском фармацевтическом институте проводили «озвучивание» глазных капель: 0,25% раствора сульфата цинка, 1% растворов дионина, платифиллина и пилокарпина в течение 8—10 минут (частота 490 кгц, интенсивность 20 вт/см²). После «озвучивания» отмечалась полная стерильность растворов.

Для широкого внедрения в практику этого метода стерилизации необходимо тщательное изучение стойкости лекарственных препаратов по отношению к ультразвуку. Экспериментальные данные показывают, что под влиянием ультразвука в ве-

ществах легко протекают процессы окисления — восстановления, гидролиза, полимеризации и др. Скорость и глубина этих процессов зависят от интенсивности и частоты ультразвука, времени «озвучивания» и др. факторов.

Установлено, что растворы хлорида натрия, хлорида кальция, тиосульфата натрия и фенола при интенсивности озвучивания $2,5 \text{ Вт/см}^2$ в частоте колебаний 800 кгц в течение 15 минут не изменяются. Растворы аскорбиновой кислоты при вышеуказанных условиях так же оказались достаточно стойкими. При действии ультразвуковых колебаний на некоторые антибиотики (пеницилин, ауреомицин) изменений в биологической активности не обнаружено. В то же время растворы салицилата натрия, гидрохлорида адреналина, новокаина и ПАСК под влиянием ультразвуковых колебаний быстро окисляются с изменением окраски; растворы сульфата магния гидролизуются. Йодид калия быстро окисляется с выделением свободного йода, раствор же перманганата калия восстанавливается до двуокиси марганца.

Поскольку ультразвук может вызывать глубокие изменения в структуре лекарственных веществ, при использовании его для стерилизации инъекционных растворов стремятся к максимальному сокращению времени «озвучивания», а также пытаются проводить обработку в атмосфере инертных газов.

Для дальнейшего совершенствования методов стерилизации необходимо широкое проведение экспериментов по изучению механизма и характера изменений, происходящих в «озвученных лекарствах». Также должно быть уделено внимание конструированию удобных в эксплуатации и экономически выгодных ультразвуковых генераторов.

СТЕРИЛИЗАЦИЯ ПУТЕМ ФИЛЬТРАЦИИ

Микробные клетки и споры можно рассматривать как нерастворимые образования с очень малым поперечником частиц. Подобно другим включениям, они могут быть отделены от жидкости механическим путем — фильтрованием сквозь мелкопористые фильтры. В ГФ X (статья Стерилизация) включен метод бактериальной фильтрации в асептических условиях через микропористые стерильные фильтры (диаметр пор 1—2 мкм). Такими фильтрами могут быть перегородки из неглазурованного фарфора (керамики), асбеста, стекла, пленок, пропитанных коллодием, и другого пористого материала.

Фильтры из керамики, так называемые свечи («Бактериальный фильтр ГИКИ» — Государственного института керамических изделий — типа Л-5 и Ф-5, отличающийся величиной пор), изготавливаются обычно в виде полых цилиндров, которые с одного конца закрыты, а с другого имеют отверстия. Фильтрация растворов осуществляется под давлением, или чаще при помощи вакуума двумя способами. В первом случае предварительно профильтрованный раствор вводят внутрь бактериологического фильтра, и он, просачиваясь через стенки, вытекает в стерильный сосуд (свечи Шамберлена). Во втором случае жидкость просачивается через стенки внутрь свечи и оттуда выводится наружу (свечи Беркефельда). Диаметр пор свечей варьируется от 3,5 до 4,7 мкм. Отделение микроорганизмов основано на явлениях адсорбции микробных клеток на стенках каналов пор. Фарфоровые свечи до начала работы должны быть простерилизованы путем прокаливания в муфельных печах.

Способ стерилизации характеризуется медленностью работы и значительными потерями раствора в порах толстого фильтра. Очистка свечей затруднена, поэтому для каждого раствора необходимо иметь специальную свечу.

Стекланные микропористые фильтры изготавливают из сваренных зерен стекла с диаметром пор до 2 мкм. Фильтры имеют вид пластинок или дисков, закрепленных в стеклянных сосудах. Стекланные фильтры, по сравнению с другими мелкопористыми фильтрами, более удобны для применения в аптечной практике.

Заводы Шотта (ГДР) выпускают стекланные бактериологические фильтры — воронки, впаянные в колокол. В качестве фильтрующего материала используются стекланные пластины в диаметре пор 0,7—1,5 мкм. Фильтрация осуществляется при помощи вакуума. Скланка для сбора стерильного фильтрата помещается внутрь колокола под фильтр-воронку. Разрежение создается через трубку в боковой поверхности колокола. Стекланные фильтраты-воронки перед употреблением стерилизуются в автоклаве при 120° в течение 20 минут или в сушильном шкафу при 180° в течение часа.

Фильтрационные пластины сразу же после работы должны быть промыты струей дистиллированной воды (удаление механических частиц с поверхности). Если же пластины будут использоваться для растворов с разным составом, то их необходимо подвергнуть химической очистке. Для этого фильтра-

ционные пластины заливают смесью равных частей 2% раствора нитрата и перхлората натрия или калия в концентрированной серной кислоте, подогретой до 100°, и оставляют на ночь. Затем пластины промывают горячей дистиллированной водой под вакуумом до отсутствия в промывных водах ионов сульфата, определяемых раствором хлорида бария. Продукты реакции при обработке фильтрационных пластин указанной смесью легко растворяются в воде и не адсорбируются фильтром. Нельзя использовать для очистки пластин смесь дихромата с серной кислотой, так как ионы тривалентного хрома прочно адсорбируются фильтром.

Бумажно-асбестовые фильтры (СФ) в виде пластин применяются в качестве фильтрующей поверхности в фильтре Сальникова, который представляет собой металлическую раму, зажатую между двумя сферическими дисками. Эти фильтры часто применяют при изготовлении лекарств для инъекций в заводских условиях, но они могут быть использованы и в крупных больничных аптеках.

Кроме обычных микропористых фильтров, все более широкое применение находят ультрафильтры, изготавливаемые из коллодия и др. материалов, в которых можно регулировать величину пор. Они могут задерживать частицы величиной от 1 до 0,001 мкм. Микропористые фильтры в аптечной практике применяются редко. Их используют на химико-фармацевтических заводах для фильтрования некоторых инъекционных растворов и при изготовлении вакцин и сывороток.

Механический метод стерилизации с помощью микропористых фильтров имеет некоторые преимущества по сравнению с методами тепловой стерилизации. Для многих растворов термолabileльных веществ (гидрохлорида апоморфина, викасола, барбитала натрия, тифена и др.) он является единственно доступным методом стерилизации. Однако этому методу присущи и некоторые недостатки. В фильтрах возможно образование трещин, невидимых невооруженным глазом. Это может привести к попаданию микроорганизмов в профильтрованный раствор. При применении бумажно-асбестовых фильтров возможно загрязнение растворов волокнами. Поэтому механическая стерилизация применяется только в том случае, когда не могут использоваться другие методы стерилизации.

II. ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ ЛЕКАРСТВ

Влияние химических веществ на микроорганизмы издавна привлекало к себе внимание. Большой интерес к этому вопросу в современных условиях обуславливается и чисто практическими предпосылками: необходимостью стерилизации, а также для предохранения лекарственных препаратов и лекарств от микробной порчи. Химическая стерилизация основана на высокой специфической (избирательной) чувствительности микроорганизмов к различным химическим препаратам, обуславливается физико-химической структурой их оболочки и протопласта. Механизм антимикробного действия препаратов еще достаточно не изучен. Считают, что некоторые вещества коагулируют протоплазму клетки; другие — действуют как окислители; ряд веществ влияет на осмотические свойства клетки; многие химические факторы вызывают гибель микробной клетки благодаря разрушению окислительных и других ферментов.

Концентрация химических веществ играет большую роль при действии их на микроорганизмы. Малые дозы их могут стимулировать жизненные функции клеток, более сильные — задерживают размножение; высокие концентрации убивают различные виды микроорганизмов и их споры.

При химическом методе стерилизации в раствор вводятся антисептики — вещества, задерживающие развитие микроорганизмов. При подборе антисептиков возникают серьезные затруднения: а) большинство антисептиков являются общими протоплазматическими ядами и в концентрации, необходимой для стерилизации раствора, могут быть опасными для человека; б) не все микробы чувствительны к данному антисептику, т. е. антисептик не всегда имеет достаточно широкий антимикробный спектр, в то время как основные источники загрязнения лекарств отличаются разнообразной микрофлорой; в) споры микробов, как правило, малочувствительны к антисептикам; г) не все антисептики совместимы с лекарственными препаратами.

На практике этот способ применяется главным образом для облегчения стерилизации растворов другими методами, в частности термическим. Химическая стерилизация имеет большое значение в том случае, когда растворы из-за их термолабильности нельзя стерилизовать или когда растворы предназначены

для многократного применения, так как лекарство, содержащее антисептик, сохраняет стерильность при многократном использовании.

Температура оказывает большое влияние на силу действия химических веществ, поэтому малые концентрации антисептиков, действуя бактериостатически, сенсibiliзируют микроорганизмы к действию тепла. Раствор, содержащий антисептик, можно стерилизовать нагреванием при более низких температурах или в течение короткого времени. Государственная фармакопея СССР X издания указывает: «Если необходимо быстро приготовить стерильный раствор или другую лекарственную форму из веществ, разлагающихся при нагревании, то препарат готовят асептически с прибавлением 0,5% фенола или 0,3% трихлоркрезола или на насыщенном растворе хлорбутанолгидрата (0,05—0,5%)» Такие растворы погружают в воду и нагревают до 80°. При этой температуре нагревание продолжается не менее 30 минут».

По ГФ X издания в качестве антисептических веществ разрешено применять **хлорбутанолгидрат 0,05—0,5%** (растворы адреналина 0,1%, коргликона 0,06%, эрготала 0,05% и др.), **фенол 0,25—0,5%** (инсулиновые препараты, вакцины); **хлороформ 0,5%** (различные сыворотки); **мертиолат 0,01%** (гамма-глобулин, коклюшная и др. вакцины); **нипагин 0,1%** (конваллятоксин 0,03%, строфантин К 0,05%).

Своеобразной химической стерилизацией является метод стерилизации газами и аэрозолями, который и начинает применяться как в некоторых зарубежных странах, так и у нас в стране.

Для этого можно использовать газы: окись этилена, окись пропилена, β -пропиллактон, полиэтилен-оксиды, смесь окиси этилена с углекислотой или бромистым метилом и др.

При действии газов погибают вегетативные формы микроорганизмов и плесневые грибки. Чувствительность различных видов микроорганизмов к ядовитым газам весьма индивидуальна. Так, стрептококки погибают в воздухе при концентрации окиси этилена 600 мг/м³ в течение 6 часов. Для уничтожения стафилококков (за то же время) необходимо повысить концентрацию газа в воздухе до 1000 мг/м³. При стерилизации газы поступают в стерилизуемую среду из специальных баллонов или приборов под давлением до 2 атм. Продолжительность стерилизации зависит от проницаемости оболочек, толщины слоя, материала и продолжается от 4 до 20 часов.

Газы могут применяться для стерилизации воздуха в боксах, вспомогательных материалов (особенно термолабильных), посуды, пробок, перевязочного материала, предметов ухода за больными и т. д. Газы легко проникают через упаковочные материалы (бумагу, целлофан, полиэтилен), а после стерилизации легко улетучиваются. При использовании газов необходимо помнить о их ядовитом, раздражающем действии и соблюдать меры защиты (специальная одежда, маски и др.).

Окись этилен используют главным образом для стерилизации термолабильных веществ, аппаратуры, пластмасс. Она способна легко проникать через упаковку. Окись этилена обычно применяется в концентрации 0,5 мг/л (безопасна для человека). Для снижения вредного воздействия окиси этилена на человека и аппаратуру применяют ее в смеси с углекислотой (9 : 1).

Обработка материалов окисью этилена производится в камерах с поочередной сменой вакуума и давления, после чего обрабатывают объекты стерильным воздухом. Для стерилизации растворов достаточно 450—500 мг/л окиси этилена в течение от 2,5 до 7 часов.

Для стерилизации желатина рекомендуется использование смеси окиси этилена и метилбромида в течение 6 часов.

Во ВНИХФИ изучена возможность стерилизации растворов атропина, промедола, кордиамина, димедрола, кофеина-бензоата натрия и др. в шприц-тюбиках из полиэтилена смесью окиси этилена с бромистым метилом.

В настоящее время изучается возможность стерилизации газами лекарственных веществ и растворов. В этом случае необходимо выяснить возможность взаимодействия газа с препаратами. В зарубежной литературе имеются сообщения о возможности стерилизации газами антибиотиков, панкреатина и некоторых других препаратов. Для стерилизации некоторых порошков (талька и др.) предлагается использовать окис пропилена.

В зарубежных странах широкое применение для стерилизации воздуха находят аэрозольные препараты, представляющие собой жидкие физико-химические системы, приготовленные на сжиженных газах (фтортрихлорметан, трифтортрихлорэтан, углекислота и др.). Аэрозольные препараты помещают в контейнер, давление внутри которого достигает 10—18 атмосфер. При открытии вентиля препарат выбрасывается, жидкий газ испаряется, а лекарственное вещество превращается

в аэрозоль. Аэрозоли могут длительное время находиться в воздухе, оказывая дезинфицирующее действие. Для стерилизации воздуха используют аэрозоли этиленгликоля и полиэтиленгликолей. Наиболее эффективными считают аэрозоль триэтиленгликоля, при распылении которого полная стерильность воздуха в помещении достигается за несколько минут. Такой эффективный и простой в применении метод стерилизации воздуха имеет большие преимущества перед другими методами. Он должен найти широкое применение.

КОНСЕРВИРОВАНИЕ ЛЕКАРСТВ

Одной из разновидностей химической стерилизации является консервирование лекарств, т. е. предохранение лекарств от микробной порчи в основном в процессе их использования добавлением к ним различных химических веществ. К консервантам предъявляется ряд требований: фармакологическая индифферентность в используемой концентрации (отсутствие общетоксического и местно раздражающего действия), широкий антимикробный спектр; отсутствие химического взаимодействия с лекарственными препаратами и другими компонентами, лекарств; устойчивость при хранении. Консерванты должны поддерживать стерильность лекарств в течение всего времени его применения, т. е. обладать надежной антимикробной активностью.

Консервирующие вещества применяются только в крайне необходимых случаях, когда невозможны другие приемы для сохранения стерильности или из-за сложной физико-химической структуры лекарств, когда невозможна их стерилизация, или из-за невозможности создания упаковок с одноразовыми дозами. Консерванты применяют для сохранения стерильности лекарств при многократном использовании.

Проблема консервирования лекарств особенно, важна для инъекционных лекарственных форм, глазных капель, но имеет большое значение и для других лекарств (водных извлечений, эмульсий, мазей, приготовленных на гидрофильных и эмульсионных основах, водных концентратов и др.). Необходимость консервирования лекарств в настоящее время возрастает еще больше в связи с расширением ассортимента готовых лекарственных форм, требующих длительного хранения.

В настоящее время известно большое количество разнооб-

разных консервантов, которые можно классифицировать следующим образом:

1. Неорганические соединения.

2. Металлоорганические соединения (в основном ртути).

3. Органические соединения: спирты, кислоты, эфиры, соли четвертичных аммониевых соединений.

Неорганические соединения (препараты серебра, серебряная вода и др.). Это в основном соли тяжелых металлов, которые оказывают олигодинамическое действие, т. е. вызывают гибель микроорганизмов при очень больших разведениях (1—10 мкг/л). Применяются главным образом для консервирования глазных капель.

Металлоорганические соединения. В настоящее время большое значение имеют органические соединения ртути: мертиолат (в концентрации 0,001—0,02%), фенилртутные соли (0,001—0,002%), метафан (1 : 2500).

Мертиолат (темисал) — натриевая соль этилтиосульфата. Порошок кремового цвета, устойчивый на воздухе, хорошо растворим в воде, спирте. Мертиолат применяют для консервирования инъекционных растворов (0,001 %), глазных капель (0,005%), мазей (0,02—0,1%) и эмульсий.

Метафан (моносепт) — ангидрид 4-нитро-3-окси-меркуро-токрезола. Желтый порошок, нерастворим в воде, растворим в щелочах. Метафан используют для консервирования глазных капель (1 : 2500).

Фенилртутные соли: азотная основная, уксуснокислая — беловато-серый порошок труднорастворимый в воде, лучше в спирте. Наиболее широкое распространение имеет нитрат фенилртути, используется для инъекционных растворов (0,001—0,002%), глазных капель (0,005%), эмульсионных мазей (0,007—0,01%).

Эта группа соединений является надежными консервантами. Их действие на микроорганизмы основано на блокировании сульфгидрильных групп ферментов. Хотя эти соединения весьма эффективны против многих микроорганизмов, длительное применение их нежелательно, так как они нередко вызывают аллергические реакции.

Органические соединения, а) **Спирты:** этиловый, хлорбутанолгидрат, фенилэтиловый спирт, бензиловый и др. **Этиловый спирт** используется для консервирования новогаленовых препаратов в концентрации до 20%. **Хлорбутанолгидрат** широко используется в разных странах, в том числе и у нас, для кон-

сервирования инъекционных растворов, глазных капель (0,5%) и др., так как он обладает довольно широким спектром анти-микробного действия и незначительной сенсibiliзирующей способностью. Однако надо учитывать при использовании хлорбутанолгидрата его несовместимость с щелочными компонентами. **Фенилэтиловый спирт** принят фармакопеями ряда стран (США, Англия и др.) для консервирования глазных капель в концентрации 0,3%. Но он обладает тем недостатком, что неэффективен против многих грамположительных микроорганизмов. **Бензиловый спирт** в концентрации 0,5% применяется для консервирования раствора нембутала и в 0,9% концентрации — для глазных капель со стероидными препаратами.

б) **Фенолы**. Антисептическим действием обладает 0,3—0,5% водный раствор фенола. Недостаток его в том, что фенол обладает высокой токсичностью и иногда вызывает боль и жжение при инъекциях. Для консервации парентеральных растворов применяют трихлоррезол в 0,1—0,2% концентрации, активность которого в 10—13 раз более, чем у фенола.

в) **Кислоты**. **Бензойная кислота** или ее натриевая соль используется для консервирования эмульсий и сиропов (0,2%). **Сорбиновая кислота** $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{OH} - \text{COOH}$) 2,4 гексадиеновая. Белый кристаллический порошок плохо растворим в воде (0,16%), хорошо растворим в маслах (0,6—1,0%). Она широко используется в пищевой промышленности. Обладает сильной фунгицидной активностью. Используется для консервирования растворов (0,1%), сахарного и других сиропов (0,07% иногда в сочетании с бензоатом натрия), линиментов синтомицина и лютенурина (0,2%). Разрешена применению для консервирования гидрофильных и эмульсионных основ (0,2%). Сорбиновая кислота во много раз активнее и менее токсична, чем бензойная кислота и ее соли. В настоящее время промышленностью выпускаются сорбаты натрия и калия, хорошо растворимые в воде.

г) **Сложные эфиры** параоксибензойной кислоты (парабены) — метиловый (нипагин), пропиловый (нипазол), бутиловый (бутабен).

В медицинской практике наибольшее применение получили метиловый и пропиловый эфиры, которые приняты в качестве консервантов многими зарубежными фармакопеями (США, ЧССР, Швеции, Великобритании, ГДР и др.). Они обладают значительно меньшей токсичностью, чем многие другие консерванты.

Это — белые кристаллические вещества, плохо растворимые в воде, хорошо растворимые в маслах и органических растворителях.

Нипагин применяется для консервирования инъекционных растворов, сахарного сиропа (0,01%). Чаще всего используют сочетание нипагина-нипазола 1 : 3 (0,2%) для консервирования глазных капель, мазей, эмульсий и др.

Недостатком этих консервантов является индивидуальная чувствительность человека, что проявляется в данном случае в раздражающем и аллергизирующем действии.

д) **Соли четвертичных аммониевых соединений (ЧАС).** Это синтетические вещества с высокой поверхностной активностью и бактерицидным действием. Из этой группы веществ за рубежом наиболее широко применяется бензилалконийхлорид, который представляет собой смесь хлоридов алкилдиметилбензиламмония $\left[(\text{CH}_2)_6 - \overset{+}{\text{N}} \left\langle \begin{array}{l} \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2 \text{ R} \end{array} \right. \right] \text{Cl}^-$, где R от C_8H_{17} до $\text{C}_{18}\text{H}_{37}$ в концентрации 1 : 10 000. Этот консервант совместим со многими препаратами, за исключением нитрата серебра, сульфата тиазола натрия и борной кислоты. Бензилалконий хлорид обладает значительной бактериостатической и фунгистатической активностью. Из других производных четвертичных аммониевых оснований используют хлорид бензетоний в концентрации 1 : 4000 для консервации глазных капель и в концентрации 1:10 000—1:20 000 для инъекционных растворов, а также, хлорид цетилпиридиния для консервирования глазных капель (1 : 5000).

Кафедрами органической химии и аптечной технологии лекарств I Московского медицинского института им. И. М. Сеченова предложен новый консервант из ЧАС — хлорид диметилдодецилбензиламмония (ДМДБАХ)—который в отличие от зарубежного препарата представляет собой индивидуальное вещество с додециловым радикалом ($\text{C}_{12}\text{H}_{25}$). По безвредности, антимикробной активности и стабильности ДМДБАХ значительно превосходит хлорид бензалкония. ДМДБАХ в 0,01%) концентрации разрешения Фармакологическим комитетом МЗ СССР для консервирования мазевых основ. При консервировании глазных капель ДМДБАХ выдерживает стерилизацию (100 и 120°) и сохраняет активность более полутора лет.

Известны и другие консерванты, поскольку эта проблема в настоящее время является актуальной.

Среди лекарственных веществ имеется ряд препаратов, обладающих сильным бактерицидным действием, поэтому растворы этих веществ не нуждаются в стерилизации. К таким веществам относятся: гексаметилентетрамин, аминазин, дипразин, имизин, хинин 50%, колларгол, протаргол, сулема (0,1% и более), перманганат калия (0,1% и более), бисмоверол, биохинол, миарсенол, нрварсенол и др. Бактериостатическим действием обладают растворы меркузала (10%), глюкозы с 1% раствором метиленовой сини и др.

Для обеспечения надежности того или иного метода, стерилизации необходимо строго следить за условиями работы аппаратов и строго соблюдать режим стерилизации, указанный в соответствующих документах (Государственная фармакопея СССР X издания, технические условия (ТУ), таблица стерилизации). Контроль за стерильностью инъекционных лекарств, изготавливаемых в аптеках, по приказу Министерства здравоохранения СССР № 573 от 30 ноября 1962 г. и № 768 от 29 октября 1968 г. осуществляется санитарно-эпидемиологическими станциями. Последние обязаны:

а) не реже двух раз в квартал осуществлять бактериологический контроль лекарственных растворов для инъекций, глазных капель (выборочно) и дистиллированной воды, используемой для их изготовления;

б) ежеквартально проводить выборочный контроль дистиллированной воды и растворов лекарственных средств для инъекций, изготавливаемых в аптеках, на пирогенные вещества в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи СССР X издания.

Не допускается повторная стерилизация лекарств для инъекций по истечении сроков хранения (приказ № 768).

Таблица стерили

Раствор	Состав раствора	Условия стерилизации
1	2	3
Адреналина гидротартрата 0,18%	Адреналина гидротартрата 1,82 г Натрия метабисульфита 1 г Натрия хлорида 8 г Адреналина 1 г Воды для инъекций до 1 л	100°—15 мин.
Адреналина гидрохлорида 0,1%	Натрия хлорида 8 г Натрия метабисульфита 1 г Хлорбутанолгидрата 5 г Раствора соляной кислоты 0,01 н. до 1 л	Приготовляют асептически
Акрихина 4%	Акрихина 40 г Воды для инъекций до 1 л	Приготовляют асептически
Амидопирина 2; 4%;	Амидопирина 20 или 40 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Анальгина 25; 50%	Анальгина 250 или 500 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Адроксона 0,025%	Адроксона 0,25 г Воды для инъекций до 1 л	100°—15 мин.
Антипирина 5; 10; 30%	Антипирина 50, 100 или 300 г Воды для инъекций до 1 л	119—121°— 20 мин.

защи лекарств

Свойства раствора	Ст. ГФ IX, ГФ X, МРТУ, ВТУ и др. источники	Примечание
4	5	6
Бесцветная прозрачная жидкость 3,0—4,0 (потенциометрически)	ГФ X, ст. 26	
Бесцветная прозрачная жидкость 3,0—3,5	ГФ X, ст. 616	
Зеленовато-желтая флюоресцирующая жидкость	«Информационные материалы по медицинскому снабжению и сбыту» № 1, стр. 45, М., 1960	
Прозрачная бесцветная или со слабым желтоватым оттенком жидкость. Окраска раствора не должна быть интенсивнее окраски эталона № 5. 7,0—7,8	ГФ IX, ст. 462	
Желтая прозрачная жидкость 6,0—7,5	МРТУ 42 № 849-62 и ведомости изменений № 2, 3	
Прозрачная оранжевого цвета жидкость 5,0—6,8	МРТУ 42 № 3496-67	
Бесцветная прозрачная жидкость 6,0—7,5	Чехословацкая фармакопея, 1954, стр. 889	

1	2	3
Апрофена 1%	Апрофена 10 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Апоморфина гидрохлорида 1%	Апоморфина гидрохлорида 10 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически
Атропина сульфата 0,1%	Атропина сульфата 1 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Ацеклидина 0,2%	Ацеклидина 2 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Барбамила (амиталнатрия) 5; 10%	Барбамила 50 или 100 г Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически
Барбитал-натрия (мединала) 10%	Барбитал-натрия 100 г Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают перед применением асептически
Бензацина 0,1%	Бензацина 1 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Бензогексония 2,5%	Бензогексония 25 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Бигумалия 1%	Бигумалия 10 г Натрия хлорида 6 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Бревиколлина гидрохлорида 1%	Бревиколлина гидрохлорида 10 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.

4	5	6
Бесцветная прозрачная жидкость 3,7—4,7	ГФ X, ст. 71	
Бесцветная или слабо зеленоватая прозрачная жидкость 3,0—4,0	Ведомость изменений к ст. 59 ГФ VIII и экспериментальные данные ЦАНИИ	
Бесцветная прозрачная жидкость 3,0—4,5	ГФ X, ст. 77	
Бесцветная прозрачная жидкость 4,5—5,5	ГФ X, ст. 2	
Бесцветная прозрачная жидкость	«Информационные материалы по медицине, снабжен, и сбыту» № 1, стр. 47, М., 1960	
Бесцветная прозрачная жидкость 9,0—10,0	Информационный бюллетень 2/17 Главснаббыта МЗ СССР, стр. 89, М., 1957	
Бесцветная прозрачная жидкость 3,0—4,0	МРТУ 42 № 853-62	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,5 (потенциометрически)	ГФ X, ст. 90	
Бесцветная прозрачная жидкость	М. Д. Машковский «Лекарственные средства», т. 2, стр. 113, М., 1967	
Прозрачная жидкость со слабым желтоватым оттенком. Окраска не должна быть	МРТУ 42 № 3411-66	

1	2	3
Викасола 1 %	Викасола 10 г Натрия метабисульфита 1 г или натрия бисульфита 2 г Раствора соляной кислоты 0,1 г 1,84 мл Воды для инъекций до 1 л	100°—15 мин.
Галантамина гидро- бромида 0,1; 2,25; 0,5; 1,0%	Галантамина гидробромида 1 г, 2,5 г, 5 г, 10 г Воды для инъекций до 1 л	100° —30 мин.
Ганглерона 1,5%	Ганглерона 15 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Гексаметилен- тетрамина 40%	Гексаметилентетрамина 400 г Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически
Гексония 2; 2,5%	Гексония 20 или 25 г Воды для инъекций до 1 л	100° —30 мин.
Гистамина дигидро- хлорида 0,1%	Гистамина дигидрохлорида 1 г Воды для инъекций до 1 л	100° —30 мин.
Гистидина гидро- хлорида 4%	Гистидина гидрохлорида 40 г Воды для инъекций до 1 л	100° —30 мин.
Глюкозы 5; 10; 25; 40%	Глюкозы безводной 50, 100, 250 или 400 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. до рН 3,0—4,0 (обычно 5 мл) Натрия хлорида 0,26 г Воды для инъекций до 1 л	100° —60 мин. 119—121° — 5—7 мин.

4	5	6
интенсивнее эталона № 4 5,0—6,8		
Бесцветная или слегка окрашенная прозрачная жидкость. Окраска не должна быть интенсивнее эталона № 5а 2,5—3,5 (потенциометрически)	ГФ X, ст. 730	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,0—7,0 (потенциометрически)	ГФ X, ст. 303	
Бесцветная прозрачная жидкость 4,5—6,0 (потенциометрически)	ГФ X, ст. 308	
Прозрачная бесцветная жидкость 7,8—8,2 (индикатор феноловый красный)	ГФ X, ст. 329	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,8—6,7 (потенциометрически)	МРТУ 42 № 547-62	
Бесцветная прозрачная жидкость 4,0—5,0 (потенциометрически)	МРТУ 42 № 768-68	
Бесцветная прозрачная жидкость 3,6—4,4	ТУ № 263-57	
Бесцветная или слегка желтоватая прозрачная жидкость. Окраска не должна	ГФ X, ст. 312	

1	2	3
Глюкозы 40% Магния аскорбината 5%	Глюкозы безводной 400 г Кислоты аскорбиновой 50 г Магния карбоната основного 12,9 г Натрия сульфита безводного 2 г Воды для инъекций, насыщенной CO ₂ , до 1 л	100° — 30 мин.
Глюкозы 25% Метиленового синего 1%	Глюкозы безводной 250 г Метиленового синего для инъекций 10 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 60 мин.
Гомотропина гидробромида 0,5; 1%	Гомотропина гидробромида 5 или 10 г Воды для инъекций до 1 л	Гиндализуют при 60—65° в течение часа 5 раз или при 70—80° 3 раза либо готовят асептически
Дельсемина 5%	Дельсемина (в пересчете на сухой) 50 г Уксусной кислоты 1 н. 71,4 мл Эфедрина гидрохлорида 1 г Воды для инъекций до 1 л	Тиндализация при 60—65° в течение часа 5 раз через каждые 24 часа
Дибазола 0,5%	Дибазола 5 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин. или 110—121° — 8 мин.
Дикаина 0,1; 0,25; 0,3; 1; 2%	Дикаина 1, 2, 5, 3, 10 или 20 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.

4	5	6
быть интенсивнее эталона № 5a 3,0—4,0 Прозрачная, желтоватого цвета жидкость. Окраска не должна быть интенсивнее эталона № 4. 5,0—6,0 Темно-синего цвета жидкость 3,0—4,5 (потенциметрически) Бесцветная прозрачная жидкость не выше 7,0	МРТУ 42 № 3114-63 ГФ X, ст. 313 Фармакопея ГДР VII, 1964 г., доп. 5, разд. XV, 1968 г.	Раствор глюкозы предварительно обрабатывают кипячением с активированным углем (0,5 г на 1 л)
Прозрачная бесцветная или слабо желтоватая жидкость Окраска не должна быть интенсивнее эталона № 5 5,0—6,0 Бесцветная прозрачная жидкость 2,8—3,5 (потенциметрически)	МРТУ 42 № 3094-63 МРТУ 42 № 3264-64 Экспериментальные данные ДАНИИ	
Бесцветная прозрачная жидкость 4,0—6,0	Консультационные материалы ЦАНИИ, в. 1-й (9-й), стр. 61, М., 1961 г.	При необходимости растворы дикаина могут быть изотонированы хлоридом натрия в количестве 0,9%

1	2	3
Диколина 1 %	Диколина 10 г Натрия цитрата 2,5 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Димедрола 1 %	Димедрола 10 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Димеколина 1%	Димеколина 10 г Натрия цитрата 2 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Дипироксима 15%	Дипироксима 150 г Ацетатного буферного раствора до 1 л	100° — 30 мин.
Диплацина дихлорида 2%	Диплацина дихлорида 10% водного раствора 200 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Дипрофиллина 10%	Дипрофиллина 100 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Дитилина 1 %	Дитилина 10 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Изоверина 2; 5%	Изоверина 20 или 50 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Изониазида (тубазида) 1; 5%	Изониазида 10 или 50 г Воды для инъекций до 1 л	119—121° — 12 мин.
Индигокармина 0,4%	Индигокармина 4 г Ронгалита (МРТУ 42 № 3522-67) 0,5 г Натрия цитрата 1 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Ихтиола 10%	Ихтиола 100 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин. или 119—121° — 8 мин.

4	5	6
Бесцветная прозрачная жидкость 4,2—4,9	ГФ X, ст. 217	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,0—6,5	ГФ X, ст. 226	
Бесцветная прозрачная жидкость 3,9—5,0	МРТУ 42 № 3046-63	
Прозрачная жидкость бледно-желтого цвета 4,0—5,0 (потенциометрически)	МРТУ 42 № 3495-67, ведомость изменений № 1	Ацетатный буфер ледяной уксусной к-ты 3 г, едкого натра 1,2 г воды для инъекций до 1 л
Бесцветная прозрачная жидкость 4,0—6,0	ГФ IX, ст. 481	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,5—6,5	МРТУ 42, № 2951-62	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,25—6,2	МРТУ 42, № 375-62	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,5—6,5	МРТУ 42 № 553-62	
Бесцветная прозрачная жидкость 6,0—7,0	Фармакопея ГДР VII, 1964 г. доп. 5, разд. XV, 1968 г.	
Темно-синяя жидкость, прозрачная в тонком слое 5,8—7,0	МРТУ 42 № 863-62	
Темно-бурого цвета жидкость 5,9—6,15	Экспериментальные данные ЦАНИИ	

1	2	3
Калия хлорида 0,5%	Калия хлорида 5 г Роды для инъекций до 1 л	119—121° — 12 мин.
Кальция глюконата 10%	Кальция глюконата 100 г Воды для инъекций до 1 л	110° — 60 мин.
Кальция пантотената 20%	Кальция пантотената (в пересчете на 100%) 200 г Воды для инъекций до 1 л	100—105° — 30 мин.
Кальция хлорида 10%	Кальция хлорида 100 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин. или 119—121° — 15—20 мин.
Кальция глютамината 10%	Глютаминовой кислоты 100 г (растворенной в 1 л воды для инъекции) Кальция карбоната около 70 г (до pH 5,2—6,5) Воды для инъекций до рефракции (1,3520—1,3555)	100° — 30 мин.
Камфоры (в персиковом масле) 20%	Камфоры 200 г Масла персикового до, 1 л	100° — 60 мин.
Карбахолина 0,01; 0,025%	Карбахолина 0,1 или 0,25 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Кислоты аминокaproновой 5%	Кислоты аминокaproновой 50 г Натрия хлорида 9 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.

4	5	6
Бесцветная прозрачная жидкость 6,0—8,0	Фармакопея ГДР VII, 1964 г., доп. 5, разд. XV, 1968 г.	Применяют в изотоническом растворе хлорида натрия, или в 5% растворе глюкозы (инструкция по применению утверждена фармакологическим комитетом 15/1-1966 г.)
Бесцветная прозрачная жидкость 6,0—7,5	ГФ X, ст. 122	
Бесцветная прозрачная жидкость 6,0—7,5	МРТУ 42, № 3326-65	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,5—7,0	ГФ X, ст. 120	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,2—6,5	МРТУ 42 № 371-62	Перед фильтрованием добавляют 3 г нейтрального активированного угля
Маслянистая прозрачная жидкость светло-желтого цвета с запахом камфоры	ГФ X, ст. 129	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,0—7,0	ГФ X, ст. 132	
Бесцветная прозрачная жидкость	Информационное письмо, ГАПУ БССР, февраль 1967 г., М. Д. Машковский «Лекарственные средства», т. 1, стр. 594, М., 1967 г.	

1	2	3
Кислоты аскорбиновой 5%	Кислоты аскорбиновой 50 г Натрия гидрокарбоната 23,85 г Натрия метабисульфита 1 г или натрия сульфита безводного 2 г Воды для инъекций, насыщенной CO ₂ , до 1 л	100°—15 мин.
Кислоты ацетилсалициловой 0,8%	Кислоты ацетилсалициловой 8 г Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически
Кислоты борной 1,9%	Кислоты борной 19 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин. или 119—121°—12 мин.
Кислоты глютаминовой 1%	Кислоты глютаминовой 10 г Воды для инъекций до 1 л	100°— 30 мин.
Кислоты никотиновой 1%	Кислоты никотиновой 10 г Натрия гидрокарбоната 7 г Воды для инъекций до 1 л"	100° — 30 мин. 119—121°—12 мин.
Кокаина гидрохлорида 1; 2% ..	Кокаина гидрохлорида 10 или 20 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	Тиндализация при 60—65° по 1 часу 5 раз или при 70—80° 3 раза через каждые 24 часа 119—121° — 12 мин.
Коразола 10%	Коразола 100 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин. 119—121°—12 мин.

4	5	6
Прозрачная бесцветная или слегка желтоватая жидкость. Окраска не должна быть интенсивнее эталона № 4а 6,0—7,0 (потенциометрически)	В порядке исключения допускается изготовление растворов в аптеках без насыщения CO ₂ во флаконах под обкатку на срок не более 7 дней при использовании свежеперегнанной прокипяченной воды (экспериментальные данные ЦАНИИ)	
Бесцветная прозрачная жидкость	Экспериментальные данные ЦАНИИ	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,0	Фармакопея ГДР VII изд., 1964 г., доп. 5, разд. XV, 1968 г.	
Бесцветная прозрачная жидкость 3,4—3,6	Экспериментальные данные ЦАНИИ	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,0—7,0 (потенциометрически)	ГФ X, ст. 20 Фармакопея ГДР VII, 1964, доп. 5, разд. XV, 1968 г.	
Бесцветная прозрачная жидкость 3,5—4,0	ГФ IX, ст. 105 Фармакопея ГДР VII, 1964 г., доп. 5, разд. XV, 1968 г.	
Бесцветная прозрачная жидкость 6,0—8,0	ГФ X, ст. 179, фармакопея ГДР VII, 1964 г., доп. 5, разд. XV, 1968 г.	

1	2	3
Кордиамина 25%	Диэтиламида никотиновой кислоты 250 г Воды, для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Котарнина хлорида 2; 5%	Котарнина хлорида 20 или 50 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Кофеина-бензоата натрия 10; 20%	Кофеина-бензоата натрия 100 или 200 г Раствора едкого натра 0,1 н. 4 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Лобелина гидрохлорида 1%	Лобелина гидрохлорида 10 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 15 мл Воды; для инъекций до 1 л	Тиндализация при 60° 3 раза через каждые 24 часа по 1 часу
Магния глютамата 10%	Окси магния 13,7 г к 100 г глютаминной кислоты, растворенной в 500 мл теплой воды Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Магния сульфата 20; 25%	Магния сульфата 200 или 250 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин. 119—121° -- 8 мин.
Мезатона 1%	Мезатона 10 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 8 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Метацина 0,1%	Метацина 1,0 Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Морфина гидрохлорида 1; 5%	Морфина гидрохлорида 10 или 50 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 10 или 20 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.

4	5	6
Бесцветная или слегка желтоватая жидкость со своеобразным запахом. Окраска раствора не должна быть интенсивнее эталона № 5а или 5ж	ГФ X, ст. 181	
Желтая прозрачная жидкость 4,5—5,2	Экспериментальные данные ЦАНИИ	
Бесцветная прозрачная жидкость 6,8—8,5 (потенциометрически)	ГФ X, ст. 174	
Бесцветная прозрачная жидкость 2,8—3,2	ГФ IX, ст. 499	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,8—7,0	МРТУ 42 №865-62	К раствору добавляют 3 г активированного угля и фильтруют
Бесцветная прозрачная жидкость 6,2—8,0 (потенциометрически)	ГФ X, ст. 384 Экспериментальные данные ЦАНИИ	
Бесцветная прозрачная жидкость 3,0—3,5	ГФ IX, ст. 501	
Бесцветная прозрачная жидкость 4,0—5,0	ГФ X, ст. 396	
Прозрачная бесцветная или слегка желтая жидкость. Окраска не должна быть	ГФ X, ст. 414	

1	2	3
Натрия арсената 1%	Натрия арсената 6,8 г Мышьяковой кислоты в пересчете на 100% 1,6 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Натрия бензоата 6; 15%	Натрия бензоата 60 или 150 г Воды для инъекций до 1 л	119—121°—12 мин.
Натрия бромида 5; 10; 20%	Натрия бромида 50; 100 или 250 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин. 119—121°—12 мин.
Натрия гидрокарбоната 3; 5%	Натрия гидрокарбоната 30 или 50 г Воды для инъекций до 1 л	119—121°—12 мин. (в герметически закрытых флаконах)
Натрия йодида 5; 10; 20%	Натрия йодида 50, 100 или 200 г Воды для инъекций до \ л	100° — 30 мин. 119—121° — 12—20 мин.
Натрия лактата 10%	Натрия лактата 100 г Воды для инъекций до 1 л	119—121°—20 мин.

4	5	6
интенсивнее эталона № 5a для 1% и № 4a для 5% раствора 3,0—3,5 (1% раствор 2,7—3,5)	Бесцветная прозрачная жидкость 6,0—7,0	ГФ X, ст. 423
Бесцветная прозрачная жидкость 7,0—8,0	Бесцветная прозрачная жидкость 6,0—7,0	Фармакопея ГДР VII, 1964 г., доп. 5, разд. XV, 1968 г.
Бесцветная прозрачная жидкость 7,3—8,1	Бесцветная прозрачная жидкость 7,3—8,1	Фармакопея ГДР VII, 1964 г., доп. 5, разд. XV, 1968 г.
Бесцветная прозрачная жидкость	Бесцветная прозрачная жидкость 6,0—7,5	ВТУ № 2111-56 Фарм. ГДР VII, 1964, доп. 5, разд. XV, 1968 г.
	Бесцветная прозрачная жидкость 6,0—7,5	Инструкция по применению утверждена фармакологическим комитетом МЗ СССР

Для стабилизации применяют трилон В дина тривая соль этилендиаминтетрауксусной к-ты) 0,2 и 0,3 г на 1 л р-ра. Герметически укупоренные флаконы стерилизуют при 100° в течение 30 мин. Растворы могут быть использованы только спустя 2 часа после стерилизации (Фарм. ж., 1966, №2, стр. 58).

1	2	3
Натрия нитрита 1%	Натрия нитрита 10 г Раствора едкого натра 0,1 н. 2 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Натрия парааминосалицилата 3%	Натрия парааминосалицилата 30 г Ронгалита (МРТУ 42 № 3522-61) 5 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Натрия салицилата 10%	Натрия салицилата 100 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30- мин.
Натрия тетрабората 2,65%	Натрия тетрабората 26,5 г Воды для инъекций до 1 л	119—121°—12 мин.
Натрия тиосульфата 30%	Натрия тиосульфата 300 г Натрия гидрокарбоната 20 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Натрия хлорида 0,9; 10%	Натрия хлорида 9 или 100 г Воды для инъекций до 1 л	110—120°— 15—20 мин. 100° — 30 мин.

Продолжение

4	5	6
Бесцветная прозрачная жидкость 7,5—8,2	31/V-1967 г., Венгерская фармакопея, т. III, стр. 1188, 1967 г. ГФ IX, ст. 508	
Бесцветная или со слабым желтоватым или розовым оттенком прозрачная жидкость. 10 мл р-ра соответствует эталону прозрачности № 5. Окраска не должна быть интенсивнее эталонов № 5 и 10. 6,8—8,1 (потенциометрически)	МРТУ 42 № 3246-64	
бесцветная прозрачная жидкость 6,0—7,0	МРТУ 42 № 380-62	
бесцветная прозрачная жидкость 9,15	Экспериментальные данные ДАНИИ Фармакопея ГДР VII, 1964, доп. 5, разд. XV, 1968 г.	
Бесцветная прозрачная жидкость 7,8—8,4 (потенциометрически, стеклянный электрод)		
Бесцветная прозрачная жидкость 5,0—7,0 (потенциометрически)	ГФ X, стр. 427	

1	2	3
Натрия цитрата 5; 20%	Натрия цитрата 50 или 200 г Воды для инъекций до 1 л	119—121°—20 мин.
Никотинамида 1; 2,5; 5%	Никотинамида 10 г, 25 г, 50 г Воды для инъекций до 1 л	100°—30 мин. 119—121°—12 мин.
Новокаиनाмида 10%	Новокаиनाмида 100 г Натрия метабисульфита (ВТУ МХП № 3556-52) 5 г Воды для инъекций до 1 л	100°—30 мин.
Новокаина 0,25; 0,5; 1; 2%	Новокаина 2,5, 5, 10 или 20 г Раствора соляной к-ты 0,1 н. до рН 3,8—4,5 (3, 4, 9, 9 мл) Воды для инъекций до 1 л	100°—30 мин.
Норадреналина гидротартрата 0,2%	Норадреналина гидротартрата 2 г Натрия метабисульфита 1 г Натрия хлорида 8 г Воды для инъекций до 1 л	100°—15 мин.
Норсульфазола натрия 5; 10%	Норсульфазола натрия 50 или 100 г Воды для инъекций до 1 л	115—116°—30 мин. 100°—30 мин.
Оmnopона 1; 2%	Морфина гидрохлорида 6,7 или 13,4 г Наркотина 2,7 или 5,4 г Папаверина гидрохлорида 0,36 или 0,72 г Кодеина 0,72 или 1,44 г Тебаина 0,05 или 0,10 г Раствора соляной к-ты 1н 9,7—9,8 или 19,4—19,6 мл Воды для инъекций до 1 л	100°—30 мин.
Папаверина гидрохлорида 2%	Папаверина гидрохлорида 20 г Воды для инъекций до 1 л	100°—30 мин.

4	5	6
Бесцветная прозрачная жидкость 6,7—7,5	Чехословацкая фармакопея, 889, 1954 г.	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,0—7,0 (потенциметрически)	ГФ X, ст. 453 Фармакопея ГДР 1968 г. VII, 1964 г., доп. 5, разд. XV, ГФ X, ст. 465	
Бесцветная прозрачная жидкость 3,8—5,0 (потенциметрически)	ГФ X, ст. 468	Количество 0,1 н НСI дано в соответствии с ГФ IX ст. 512
Бесцветная прозрачная жидкость 3,8—4,5	ГФ X, ст. 457	
Бесцветная или слегка желтоватая прозрачная жидкость 8,5—10,5	Международная фармакопея, хтр. 562, 1967 г. Румынская фармакопея, стр. 385, 1965 г.	
Прозрачная бесцветная или слегка окрашенная в желтый цвет жидкость. Окраска не должна быть интенсивнее эталона № 5а для 1% и № 4а для 2% раствора	ГФ X, ст. 483	
Бесцветная прозрачная или со слабым желтоватым оттенком не интенсивнее эта-	МРТУ 42 № 869-62 и ведомость изменений № 2	Раствор насыщают CO ₂ и разливают в токе CO ₂ . В порядке исключения допускается

1	2	3
Пахикарпина гидроксида 3%	Пахикарпина гидроксида 30 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Пентамина 5%	Пентамина 50 г Воды; для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Пилокарпина гидроксида 1%	Пилокарпина гидроксида 10 г Роды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин. 119—121° — 12 мин.
Пиридоксина гидроксида 1; 2,5; 5%	Пиридоксина гидроксида 10, 25 или 50 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Платифиллина гидротартрата 0,2%	Платифиллина гидротартрата 2 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Прегнантола гидроксида 1,2%	Прегнантола гидроксида 10, 54 г Раствора соляной кислоты 1 н. 40 мл Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически, р-р фильтруют через бактериальный (фарфоровый фильтр),
Прозерина 0,05%	Прозерина 0,5 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Промедола 1; 2%	Промедола 10 или 20 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.

4	5	6
лона № 5а жидкость 3,0—4,0		изготовление растворов непосредственно перед использованием без насыщения углекислотой (экспериментальные данные ЦАНИИ)
Бесцветная прозрачная жидкость 7,0—7,6 (потенциметрически)	ГФ X, ст. 499	
Бесцветная прозрачная жидкость 6,0—7,5	ГФ X, ст. 508	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,0—5,5	ГФ IX, ст. 384 Фармакопея ГДР VII, 1964, доп. 5, разд. XV, 1968 г.	
Бесцветная прозрачная жидкость 2,5—3,5	ГФ X, ст. 567	
Бесцветная прозрачная жидкость 3,6—4,0	ГФ X, ст. 542	
Бесцветная прозрачная жидкость 2,4—3,5 (потенциметрически)	МРТУ 42 № 563-62 и ведомость изменений № 1	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,9—7,5 (потенциметрически)	ГФ X, ст. 562	
Бесцветная прозрачная жидкость 4,5—6,0	ГФ X, ст. 555	

1	2	3
Раствор Рингера-Локка	Натрия хлорида 8 г Натрия гидрокарбоната 0,2 г Калия хлорида 0,2 г Кальция хлорида 0,2 г Глюкозы 1 г Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают отдельно два р-ра. 1-й р-р: натрия гидрокарбоната 2-й р-р: глюкозы с хлоридом калия, кальция, натрия и стерилизуют паром под давлением 1—1,1 ати (119—121°) 8—15 мин. (в зависимости от объема). После охлаждения стерильные растворы сливают в асептич. условиях
Рибофлавина 0,01; 0,02%	Рибофлавина 0,1 г, 0,2 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Рибофлавинмононуклеотида 1%	Рибофлавинмононуклеотида 10 г (в пересчете на 100%) Динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной к-ты 0,3 г Хлорбутанолгидрата 0,5 г Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически и фильтруют через бактериальные фильтры ГД-1 и У-5
Салюзиды растворимого 5%	Салюзиды растворимого 50 г Динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты 0,1 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Сальсолина гидрохлорида 1%	Сальсолина гидрохлорида 10 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.

4	5	6
Бесцветная прозрачная жидкость 5,0—7,5	«Информационные материалы по мед. снабжению и сбыту» № 1, стр. 59, М., 1960 г	Раствор гидрокарбоната натрия разрешается вскрывать только по истечении 2 часов после стерилизации
Прозрачная или слегка опалесцирующая жидкость желто-оранжевого цвета. 5,0—7,0 (потенциометрически)	Груды ЦАНИИ, т. II	Для изотонирования глазных капель может быть добавлено 0,9% хлорида натрия или 1,9% борной к-ты
Прозрачная или слегка опалесцирующая жидкость желтовато-оранжевого цвета. Опалесценция раствора не должна превышать эталон прозрачности № 5. 5,5—6,5 (потенциометрически)	МРТУ 42 № 3567-67	
Желтая с зеленоватым оттенком прозрачная жидкость 6,0—7,0	МРТУ 42 № 874-62	
Бесцветная прозрачная жидкость 4,4—5,5	МРТУ 42 № 873-62 и ведомость изменений № 1	

1	2	3
Сергозина 15; 20; 25; 33; 40%	Сергозина 150, 200, 250, 330 или 400 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Синтомицина 0,15%	Синтомицина 1,5 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Скополамина гидробромида 0,05%	Скополамина гидробромида 0,5 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 20 мл. Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Совкаина 0,5; 1%	Совкаина 5 или 10 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 6 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Солютизола (тибона растворимого) 1; 2%	Солютизона 10 или 20 г Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически на воде для инъекций, подогретой до 30°
Стрептоцида растворимого 5; 10%	Стрептоцида растворимого 50 или 100 г Натрия сульфита 2 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Стрихнина нитрата 0,1%	Стрихнина нитрата 1 г Р-ра соляной к-ты 0,1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.

4	5	6
Бесцветная прозрачная жидкость	ВТУ-Ф № 2211-56	
Бесцветная прозрачная жидкость 7,0—7,7	ВТУ-Ф № 2527-58	
Бесцветная прозрачная жидкость 2,8—3,0	ГФ X, ст. 598	
Прозрачная бесцветная или слабо желтого цвета жидкость. Окраска 1% р-ра не должна быть интенсивнее эталона № 5, 0,5% р-р бесцветен. 3,5—4,2	МРТУ 42 № 1044-67	
Бесцветная или со слабым желтоватым оттенком прозрачная жидкость. Окраска 5 мл препарата не должна быть интенсивнее окраски 5 мл эталонного р-ра № 5. 8,8—9,7	М. Д. Машковский, «Лекарственные средства», т. II, стр. 111, М., 1967 г.	
Бесцветная прозрачная жидкость 3,0—3,7	ВТУ-Ф № 2530-58	
	ГФ X, ст. 640	

Продолжение

1	2	3
Сульфацилнатрия 3; 5; 10%	Сульфацилнатрия 30, 50 или 100 г Воды для инъекций (или изотонического р-ра хлорида натрия либо р-ров поливинилового спирта 5% или 7%) до 1 л	100° — 30 мин.
Сульфацилнатрия 10; 20; 30%	Сульфацилнатрия 100, 200 или 300 г Метабисульфита натрия 1,3 или 5 г Раствора едкого натра 1 н. (до рН 7,5—8,0) 5,17 или 18—22 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Текодина 1; 2%	Текодина 10 или 20 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 20 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Темисала (теобромин-натрия с салицилатом натрия, диуретин) 10%	Темисала 100 г Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически
Тетацин-кальция 10%	Динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной к-ты (в пересчете на сухое вещество) 100 г Кальция карбоната 34 г Соляной кислоты разведенной 8 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Тиамин бромид 3; 6%	Тиамин бромид 30 или 60 г Унитола 2 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Тиамин хлорида 5%	Тиамин хлорида 50 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин. 1-19—121° — 12 мин.

4	5	6
Светло-желтая прозрачная (водные р-ры) или мутная (р-ры на поливиниловом спирте) жидкость 8,5—9,5	М. Д. Машковский, «Лекарственные средства», т. II, стр. 77, М., 1967 г. Экспериментальные данные ВНИХФИ	
Бесцветная прозрачная жидкость 7,5—8,5	Экспериментальные данные ВНИХФИ (ж. «Фармация», № 1, стр. 14, 1968 г. для 30% р-ров; для 10% и 20%-данные ЦАНИИ)	
Бесцветная прозрачная жидкость 2,8—4,0	ГФ X, ст. 667	
Прозрачная жидкость со слабым желтоватым оттенком 11,0	Экспериментальные данные ЦАНИИ	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,0—7,0	ГФ X, ст. 626	
Бесцветная прозрачная жидкость со специфическим запахом 2,7—3,6	МРТУ 42 № 3475-66	
Бесцветная или слегка желтоватая прозрачная жидкость. Окраска препарата не	ГФ X, ст. 675	

1	2	3
Тэтамона 10%	Тэтамона-И 100 г Раствора едкого натра 0,1 н. до рН 8 Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Уретана 25; 50%	Уретана 250 или 500 г Воды для инъекций до 1 л	119—121°—12 мин.
Фенадона (гидрохлорида метадона) 1%	Фенадона гидрохлорида 10 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Ферамида 2%	Ферамида 20 г Кислоты аскорбиновой 2,5 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Физостигмина салицилата 0,1%	Физостигмина салицилата 1 г Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически или тиндализуют при 60—65° 5 раз или 70° 3 раза по 1 часу.
Флавакридина гидрохлорида (трипафлавина) 0,5; 1; 2%	Флавакридина 5, 10 или 20 г Воды для инъекций до 1 л	119—121°—12 мин.

4	5	6
должна быть интенсивнее эталона № 5а. 2,7—3,4 (потенциометрически) Бесцветная прозрачная жидкость 7,0—8,0	ТУ № 258-57 и ведомость изменений № 1	
Бесцветная прозрачная жидкость 6,5—8,0	Фармакопея ГДР VII, 1964 г., доп. 5, разд. XV, , 1968 г. Экспериментальные данные ЦАНИИ	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,0—7,0	Фармакопея ГДР VII, 1964, доп. 5, разд. XV, 1968 г. Венгерская фармакопея, т. 3, 1226 ,1967 г.	
Прозрачная светложелтая жидкость. Окраска 2 мл препарата, разведенных 3 мл воды, не должна быть интенсивнее эталона № 3 3,9—4,2 (потенциометрически, стеклянный электрод)	МРТУ 42 № 3513-67	
Бесцветная прозрачная жидкость около 7,0	ГФ IX, ст. 382 Британский кодекс, 620, 1963 г.	
Буровато-красная или оранжево-красная жидкость	Британский кодекс, 16, 1963 г.	

1	2	3
Фурацилина 0,02%	Фурацилина 0,2 г Натрия хлорида 9 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Хинина дигидрохлорида 50%	Хинина дигидрохлорида 500 г Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически
Хиниофона (ятрена) 0,5; 3; 5%	Хиниофона 5 г, 30 г, 50 г Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически на свежeproкипяченной воде, охлажденной до 80°.
Цинка сульфата 0,1; 0,25; 0,5%	Цинка сульфата 1 г, 2,5 г, 5 г Воды для инъекций до 1 л	119—121°—12 мин.
Цитизина 0,15%	Цитизина 1,5 Р-ра соляной к-ты 0,1 н. 55 мл Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Эметина гидрохлорида 1%	Эметина гидрохлорида 10 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Этакридина лактата (риванола) 0,05; 0,1; 0,2%	Этакридина лактата 0,5, 1 или 2 г Воды для инъекций до 1 л	119°—121°—12 мин.
Этазол-натрия 10; 20%	Этазол-натрия (в пересчете на сухое вещество) 100 или 200 г Ронгалита 5 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Этилморфина гидрохлорида 1%	Этилморфина гидрохлорида 10 г Натрия метабисульфита 1 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин. 119—121°— 12 мин.

4	5	6
Прозрачная зеленовато-желтая жидкость	ВТУ-Ф № 2206-56	
Прозрачная жидкость желтоватого цвета, сильно горького вкуса	ГФ X, ст. 140	
Жидкость оранжевого цвета	ГФ X, ст. 151	
Бесцветная прозрачная жидкость 5,0—6,0	Экспериментальные данные ЦАНИИ. Фармакопея ГДР VII, 1964 г., доп. 5, разд. XV, 1968 г.	
Бесцветная прозрачная жидкость 7,0—7,5	ГФ X, ст. 200	
Бесцветная прозрачная жидкость 4,5—6,0	ГФ X, ст. 237	
Желтая прозрачная жидкость	Фармакопея ГДР VII, 1964, доп. 5, разд. XV, 1968 г. (подтверждено экспериментальными данными ЦАНИИ)	Используют свежеприготовленные р-ры
Бесцветная прозрачная жидкость 7,0—8,5 (потенциметрически)	ГФ X, ст. 33	
Бесцветная прозрачная жидкость 3,0—4,0	Экспериментальные данные ВНИХФИ	Для изотонирования может быть добавлено 7,4 г хлорида натрия на 1 л р-ра

1	2	3
Эуфиллина 2,4%	Эуфиллина 24 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.
Эуфиллина 12%	Эуфиллина 120 г Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически на свежeproкипяченной воде и разливают в токе азота
Эфедрина гидрохлорида 5%	Эфедрина гидрохлорида 50 г Воды для инъекций до 1 л	100° — 30 мин.

4	5	6
Прозрачная бесцветная или желтоватого цвета жидкость. Окраска не должна быть интенсивнее эталона № 5 а 9,0—9,7	(ж. «Фармация», № 2, ст. 27—31. М., 1968 г.) Фармакопея ГДР VII. 1964 г., доп. 5, разд. XV, 1968 г. ГФ X, ст. 251	
Прозрачная бесцветная или желтоватого цвета жидкость. Окраска не должна быть интенсивнее эталона № 4а. 9,0—9,7	ГФ X, ст. 251	
Прозрачная бесцветная жидкость 4,5—7,0	ГФ X, ст. 241	Экспериментальными данными ЦАНИИ установлена возможность стерилизации 5% р-ра эфедрина при 119—121° в течение 12 мин.

Оглавление

	Стр.
Введение	3
I. Физические методы стерилизации	3
Тепловая стерилизация	3
Стерилизация ультрафиолетовым излучением	14
Стерилизация токами высокой частоты	18
Стерилизация ультразвуком	19
Стерилизация путем фильтрации	20
II. Химические методы стерилизации лекарств	23
Консервирование лекарств	26
Приложение. Таблица стерилизации лекарств	32

Зак. 477 Л 49070 от 13/111-73 г. Формат 60X84¹/iS Объем 4,25 печ. л.
Цена 30 коп. Тираж 2000

Типография №4 Управления издательств, полиграфии и книжной торговли
Мосгорисполкома
Москва, Б. Пироговская ул., д. 2—6