



**МІНІСТЭРСТВА
АХОВЫ ЗДРАΟΥЯ
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ**

**МИНИСТЕРСТВО
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

ЗАГАД

ПРИКАЗ

11.12.2009 № 1151

г. Минск

г. Минск

Об утверждении методического руководства «Мероприятия по инфекционному контролю в противотуберкулезных организациях»

В соответствии с положением о Министерстве здравоохранения Республики Беларусь, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 августа 2000 г. № 1331, в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь от 01 августа 2005 г. № 843 и в целях совершенствования оказания противотуберкулезной помощи населению республики,
ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить методическое руководство «Мероприятия по инфекционному контролю в противотуберкулезных организациях».

2. Начальникам управлений здравоохранения областных исполнительных комитетов, председателю комитета по здравоохранению Минского городского исполнительного комитета, руководителям республиканских организаций здравоохранения, обеспечить в подчиненных организациях здравоохранения выполнение и контроль за соблюдением мероприятий по инфекционному контролю в противотуберкулезных организациях.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на начальника управления организации медицинской помощи Министерства здравоохранения Республики Беларусь Волжанкину Г.В.

Первый заместитель Министра

Р.А.Часнойть

Министерство здравоохранения Республики Беларусь

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИНФЕКЦИОННОМУ КОНТРОЛЮ В
ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Методическое руководство

Учреждение-разработчик:

Государственное учреждение «Республиканский научно-
практический центр пульмонологии и фтизиатрии»

Авторы:

Скрягина Е.М.

Гуревич Г.Л.

Калечиц О.М.

Минск-2009

Методическое руководство подготовлено на основе действующей в Республике Беларусь нормативно-правовой базы, а также с учетом Международных стандартов и рекомендаций ВОЗ, проекта Российского руководства по противотуберкулезному инфекционному контролю.

Используя материалы руководства, становится возможным составить конкретный план инфекционного контроля для противотуберкулезных организаций всех уровней (республиканский, областной, городской, районный).

Рецензенты:

Г.В. Волченков – руководитель клинического демонстрационного центра по противотуберкулезному инфекционному контролю, главный фтизиатр Владимирской области РФ, главный врач Владимирского областного противотубдиспансера.

Свен Хоффнер – руководитель супранациональной референс-лаборатории Королинского института по контролю за инфекционными болезнями, Стокгольм, Швеция.

Содержание	
Список используемых источников	5
Введение	6
Глава I. Туберкулез и пути распространения возбудителя болезни	8
1.1. Морфологическая характеристика <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	8
1.2. Молекулярная эпидемиология туберкулеза	9
1.3. Аэриобиология трансмиссии МБТ	9
1.4. Факторы риска развития туберкулеза	12
Глава II. Стратегия инфекционного контроля туберкулеза	13
2.1. Иерархия мер инфекционного контроля	13
2.2. Меры административного контроля	14
2.3. Распределение пациентов в туберкулезном стационаре	16
Глава III. План инфекционного контроля туберкулеза	16
3.1. Общие сведения	16
3.2. Элементы плана инфекционного контроля	17
3.3. Распределение структурных подразделений по степени риска инфицирования туберкулезом	17
3.4. Организация работы в изоляторе	19
3.5. Проектирование бактериологической лаборатории	20
3.6. Основные требования к размещению противотуберкулезных организаций	22
Глава IV. Просвещение и обучение медицинских работников и пациентов	22
4.1. Просвещение и обучение медицинских работников	22
4.2. Просвещение и обучение пациентов	23
Глава V. Контроль выполнения плана инфекционного контроля и оценка его эффективности	24
5.1. Контроль выполнения плана инфекционного контроля	24
5.2. Индикаторы профессиональной заболеваемости туберкулезом медработников	26
Глава VI. Меры контроля среды обитания, в т.ч. инженерные	26
6.1. Общие сведения	26
6.2. Архитектурно-планировочные решения и нормативная база	26
6.3. Системы вентиляции	27
6.3.1. Естественная вентиляция	28
6.3.2. Принудительная вентиляция	30
6.3.3. Местная вентиляция	33
6.4. Фильтрация воздуха	35
6.5. Установки для очистки воздуха, использующие принцип фотокатализа	38

6.6. Установки для очистки воздуха, использующие принцип «ионного ветра»	38
6.7. Рециркуляционные установки для обеззараживания воздуха с использованием электрических полей	39
6.8. Применение воздухоочистителей (рециркуляторов)	39
6.9. Применение бактерицидных ультрафиолетовых установок	40
Глава VII. Применение средств индивидуальной защиты	52
7.1. Общие сведения	52
7.2. Хирургические маски	53
7.3. Респираторы	56
Глава VIII. Инфекционный контроль в бактериологических лабораториях противотуберкулезных организаций	59
8.1. Особенности внутрилабораторного распространения МБТ	59
8.2. Мероприятия по снижению риска внутрилабораторного заражения	62
8.3. Устройство вентиляции в бактериологических лабораториях	64
Глава IX. Обращение с медицинскими отходами	66
9.1. Нормативно-правовая база	66
9.2. Классификация медицинских отходов	66
9.3. Мероприятия по утилизации медицинских отходов	67

Список использованных сокращений

ВБИ – внутрибольничная инфекция
ВИЧ – вирус иммунодефицита человека
ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
ИК – инфекционный контроль
ОЗ – организации здравоохранения
КУБ – кислотоустойчивые бактерии
ЛЧ – лекарственная чувствительность
ЛУ - лекарственная устойчивость
МБТ – микобактерии туберкулеза
МЛУ – множественная лекарственная устойчивость
МЛУ-ТБ – туберкулез с множественной лекарственной устойчивостью
ОЛС – общая лечебная сеть
ПТП – противотуберкулезные препараты
СПИД – синдром приобретенного иммунодефицита человека
ТБ – туберкулез
ТБ/ВИЧ – туберкулез, связанный с ВИЧ- инфекцией
ТЛЧ – тест на лекарственную чувствительность
УФ – ультрафиолетовое излучение
УФБИ – ультрафиолетовое бактерицидное излучение
ШЛУ – широкая лекарственная устойчивость
ШББ – шкаф биологической безопасности
DOTS –Directly Observed Treatment Short-course – международная стратегия борьбы с ТБ
HEPA – фильтр - High Efficiency Particulate Air – высокоэффективный фильтр тонкой очистки воздуха.

Введение

В настоящее время ТБ распространен во всех странах мира. Наиболее высокая заболеваемость ТБ наблюдается на Африканском континенте, в странах с высоким распространением ВИЧ-инфекции, на долю которых приходится $\frac{1}{4}$ всех вновь выявленных больных. Половина всех впервые зарегистрированных больных в мире приходится на 6 азиатских стран: Индию, Китай, Бангладеш, Индонезию, Пакистан, Филиппины. Следует отметить, что если в 1970 г. показатель заболеваемости ТБ в мире был около 70 на 100 тыс. населения, то в начале XXI века он достиг уровня 130 на 100 тыс. В странах Западной и Восточной Европы средний показатель заболеваемости ТБ составляет 43 на 100 тыс.

В 90-х годах XX века был зарегистрирован максимальный показатель смертности от ТБ в мире. В 1995 г., по данным ВОЗ, от ТБ умерли 3 млн. больных. В 2003г. умерло 1,7 млн. человек. Рост распространенности ВИЧ-инфекции приводит к увеличению ВИЧ-ассоциированного ТБ, который является основной причиной смерти больных СПИД. Ежегодно в мире 8 млн. человек заболевают активными формами ТБ и около 2 млн. умирают от этой болезни.

Проблема ЛУ, приобретая все возрастающее значение во многих странах, стала следствием плохой организации лечения. Современная эпидситуация по ТБ характеризуется распространением МБТ с МЛУ и чрезвычайной ЛУ, что снижает эффективность лечения и повышает смертность от этой инфекции.

В 1993 г. ВОЗ объявляет чрезвычайную ситуацию по ТБ и с 1995 г. начинает работать новая международная стратегия борьбы с ТБ, получившая название DOTS. 2001г. характеризуется началом работы шести рабочих групп и Глобальной системы по обеспечению лекарственными средствами для лечения ТБ (GXF) а также поддержкой национальных программ борьбы с ТБ Глобальным фондом для борьбы со СПИД, ТБ и малярией. В 2006 г. начала действовать международная стратегия «Остановить туберкулез» («Stop-TB»). Поставлена цель к 2015г. остановить туберкулез и достигнуть 70% выявления всех случаев заболевания и 85% излечения от туберкулеза.

Туберкулез в Республике Беларусь в последние 2 десятилетия продолжает оставаться распространенным заболеванием, наносящим значительный медицинский и социально-экономический ущерб здоровью населения и экономике страны. С 1991 по 2008 год уровень заболеваемости туберкулезом по организациям системы Министерства здравоохранения увеличился на 46,6% (с 30,9 до 45,3 на 100 тыс. населения).

Благодаря проводимым мероприятиям (в том числе в рамках Государственной программы "Туберкулез" на 2005 – 2009 годы) в 2005 – 2008 годах отмечалась положительная динамика: уровень заболеваемости туберкулезом в Республике Беларусь (с учетом медицинских организаций республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных правительству Республики Беларусь) снизился на 11,8% (с 54,3 до 47,9 на 100 тыс. населения), уровень смертности от туберкулеза к 2008 году по сравнению с 2005 годом снизился на 28,9% (с 12,1 до 8,6 на 100 тыс. населения).

Высокий уровень смертности обусловлен высоким удельным весом остро прогрессирующих форм заболевания, а также наличием значительного контингента лиц с хроническими и лекарственно-устойчивыми формами туберкулеза.

В последние годы все большее внимание обращается на случаи нозокомиальной трансмиссии возбудителя ТБ. Молекулярно-генетические исследования подтверждают многочисленные факты перекрестного заражения пациентов, находившихся на лечении в туберкулезных отделениях, в том числе и случаи заражения МЛУ-ТБ.

О внутрибольничном инфицировании ТБ свидетельствуют прогрессирующая заболеваемость медицинских работников ОЗ, в том числе противотуберкулезного профиля, контактирующих с пациентами, выделяющими МБТ в окружающую среду, а также прочего медицинского и обслуживающего персонала, потенциально контактирующего с инфекционным аэрозолям.

В Республике Беларусь ежегодно заболевают ТБ почти 100 медицинских работников различных ОЗ, в том числе около 20 человек, работающих в противотуберкулезных организациях.

Настоящее медицинское руководство имеет целью ознакомить медицинских работников противотуберкулезных организаций и общей лечебной сети, организаторов здравоохранения, эпидемиологов, инфекционистов с путями внутрибольничного распространения ТБ и программой инфекционного контроля, направленной на снижение риска нозокомиальной передачи инфекции от пациента к медработнику и от одного пациента к другому.

Глава I. Туберкулез и пути распространения возбудителя болезни

1.1. Морфологическая характеристика МБТ

Туберкулез – инфекционное заболевание. Возбудителем болезни являются микобактерии туберкулеза, открытые в 1882г. немецким ученым Р. Кохом. Характерной особенностью микроорганизмов, относящихся к роду *Mycobacterium*, является наличие чрезвычайно устойчивый к внешним воздействиям гидрофобной клеточной стенки, что обуславливает способность микобактерий к кислотоустойчивому окрашиванию, а также их более высокую по сравнению с другими бактериями толерантность к воздействию кислот и щелочей.

Возбудителями ТБ у человека наиболее часто (в 92% случаев) являются МБТ человеческого вида (*Mycobacterium tuberculosis*). Микобактерии бычьего вида (*Mycobacterium bovis*) и микобактерии промежуточного вида (*Mycobacterium africanum*) вызывают заболевания у человека соответственно в 5% и 3% случаев.

МБТ имеют вид тонких, прямых или слегка изогнутых, гомогенных или зернистых палочковидных форм длиной от 1 до 10 микрон и шириной от 0,2 до 0,6 микрон с незначительно закрученными концами. Возбудитель ТБ относится к III группе патогенности. МБТ обладают значительной устойчивостью к воздействию факторов внешней среды: холоду, теплу, влаге, свету. В естественных условиях, при отсутствии солнечного света, их жизнеспособность может сохраняться в течение нескольких месяцев (и даже лет), при рассеянном свете возбудители погибают через 1- 1,5 месяца. В уличной пыли микобактерии сохраняются в течение 10 дней, на страницах книг – до 3 месяцев, в воде – до 5 месяцев.

В лабораторных условиях культуры микобактерий могут сохраняться без пересева до 1 года, а при лиофилизации в замороженном виде остаются жизнеспособными до 30 лет.

Однако некоторые виды физического и химического воздействия приводят к гибели микобактерий. Например, культура микобактерий, облученная солнечным светом, погибает в течение 1,5 часов. Ультрафиолетовые лучи убивают микобактерии через 2-3 минуты. При кипячении микобактерии разрушаются через 45 минут.

Для инфицирования организма МБТ, а в последующем и возможного развития заболевания, необходим контакт с туберкулезной инфекцией, чаще всего с человеком, страдающим заразной формой ТБ. Риск воздействия инфекции прямо пропорционален продолжительности контакта. Вероятность заражения ТБ может быть представлена в виде расхождения кругов на воде, если в пруд бросить камень (рис.1.1.1).



Рис.1.1.1. Принцип расходящихся кругов на воде

Характеристика контактного случая (заразного больного легочным ТБ) зависит от дозы инфекции: высокая контактогенность, когда МБТ определяется как С+/П+; средняя – С-/П+ и низкая – С-/П-, где «С» обозначено выявление МБТ скопически, а «П» методом посева.

1.2. Молекулярная эпидемиология туберкулеза

Благодаря успехам молекулярной эпидемиологии ТБ, изучающей структуру ДНК МБТ, стало возможным судить о генетическом родстве штаммов микобактерий, выделенных от больных. С помощью лабораторных методов молекулярного изучения ДНК микобактерий ранее инфицированных пациентов получены данные о генетической тождественности только в 17% случаев. Таким образом, доказана серьезная роль экзогенной инфекции в эпидемиологии ТБ. Методы молекулярной эпидемиологии также показали, что распространителями ТБ могут быть пациенты, в мазках мокроты которых МБТ не обнаруживаются. Они становятся источником трансмиссии ТБ в каждом пятом случае заболевания.

1.3. Аэриология трансмиссии МБТ

Источник инфекции – это заразный больной, выделяющий МБТ в окружающий воздух при кашле, чихании, разговоре и т.п. Особым фактором риска распространения инфекции является кашель, равный 5 минутам

громкого разговора. Риск воздействия инфекции (контакта с возбудителем) значительно повышается при контакте между двумя людьми на достаточно близком расстоянии для поддержания беседы между ними, или в закрытом пространстве, где воздухообмен (вентиляция) оказался недостаточным. В среднем за год один заразный больной ТБ может инфицировать 15-20 восприимчивых к этой инфекции человек.

В 30-х годах XX века Уэллс обнаружил культивируемые из воздуха МБТ, сохраняющиеся в виде мелких частиц, проникающих при глубоком дыхании в легкие. Диаметр содержащих инфекцию мельчайших капель, получивших название инфекционных аэрозолей, равен 1-3 мкм. Средняя скорость оседания аэрозолей такого диаметра составляет 1 см/мин. (табл. 1.3.1.).

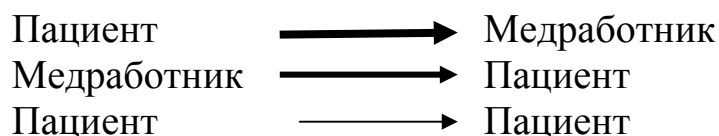
Таблица 1.3.1

Размер частиц и место осаждения в респираторных органах	Время осаждения с высоты комнаты
100 м	10 сек
20 м	4 мин
10 м –верхние дыхательные пути	17 мин
1 -5 м –альвеолы	Остается во взвешенном состоянии неопределенное время с помощью воздушного потока в помещении

В 60-х годах прошлого века группа Луодона установила среднюю продолжительность жизни аэрозоля МБТ около 6 часов. Крупные респираторные частицы рассеиваются в пределах одного метра от своего источника и быстро прилипают к поверхности. Мелкие частицы при подсыхании переносятся воздушными источниками, а также могут перемещаться на более далекие расстояния через вентиляционные системы. Таким образом, возбудитель ТБ распространяется аэрогенным путем, а не воздушно-капельным, как было принято считать ранее.

Заражение происходит, когда через мелкие бронхи в альвеолы легких человека, восприимчивого к инфекции, вместе с вдыхаемым воздухом попадает инфекционный аэрозоль, содержащий МБТ, которые внедрившись в легочную ткань, могут образовать первичный очаг заболевания. Дозы бактерий, обуславливающих инфицирование человека ТБ, малы: 1-10 бактерий, которые могут содержаться в 1-3 аэрозольных частицах. Клинические симптомы болезни могут появиться вскоре после заражения, однако, чаще всего иммунный ответ срабатывает в течение 2-10 недель, что сдерживает дальнейшее размножение и распространение МБТ.

Пути внутрибольничного распространения туберкулезной инфекции:



Наиболее опасный путь внутрибольничной трансмиссии ТБ – это профессиональный риск инфицирования медработника от пациента и при работе с патологическим материалом. Данные зарубежных авторов (2006г., 2007г.) приведены в таблице 1.3.2.

Таблица 1.3.2

Место работы	Коэффициент показателя заболеваемости ТБ (по отношению к показателю заболеваемости среди населения в целом)
Амбулаторные учреждения	4,2-11,6
Отделения ОЛС	3,9-36,6
Стационарные учреждения	14,6-99,0
Приемное отделение	26,6-31,9
Лаборатории:	42,5-135,3
бактериоскопия мазка	0,2-10,0
культуральные исследования	1,7-34,9
ТЛЧ	4,5-102,5

Повышенному риску подвержены те медработники, которые чаще и дольше других непосредственно контактируют с больными; имеют продолжительный стаж работы; контактируют с больными ТБ, еще не прошедшими диагностику и не приступившими к лечению; работают в ЛПО, где недостаточно квалифицированно и в неполном объеме проводятся мероприятия по ИК; обучают пациентов, как правильно откашливать и собирать мокроту.

По данным ВОЗ, наивысший риск трансмиссии ТБ имеет место в тюрьмах и местах кратковременного заключения. Высокое бремя ТБ в пенитенциарной системе обусловлено нахождением не диагностируемых случаев в условиях скученных закрытых коллективов при недостаточности мер ИК ТБ.

Пациенты, выделяющие ЛЧ МБТ, перестают быть опасными в плане передачи инфекции через 2-3 недели после начала эффективной противотуберкулезной терапии. При ЛУ формах ТБ продолжительность периода бактериовыделения увеличивается. Такие пациенты являются ис-

точниками распространения инфекции в течение гораздо более длительного срока после начала эффективной противотуберкулезной терапии.

Максимальный риск нозокомиальной передачи инфекции возникает, когда пациенты не прошли диагностический этап и не получают лечение. Поэтому ключом к снижению риска нозокомиального распространения инфекции является ранняя диагностика ТБ и своевременное начало лечения пациентов.

1.4. Факторы риска развития ТБ

К факторам, оказывающим влияние на риск развития заболевания ТБ, являются:

- свежий контакт с туберкулезной инфекцией и его продолжительность;
- наличие ВИЧ-инфекции; у лиц, сочетанно инфицированных МБТ и ВИЧ, ежегодный риск развития активной формы ТБ равен 8-10% в год;
- наличие изменений, происходящих в слизистых оболочках бронхов и легочной ткани при воздействии на них кремневой пыли, табачного дыма, открытого пламени бытовых нагревательных приборов, вредных выбросов промышленного производства и др.;
- сахарный диабет;
- прием кортикостероидов;
- неполноценное питание;
- злоупотребление алкоголем и алкогольная болезнь.

Риск развития заболевания является наибольшим в первые годы после инфицирования МБТ. Вакцинная БЦЖ не снижает риск инфицирования, однако способствует ограничению распространения МБТ в организме и более легкому течению активного туберкулезного процесса.

Цикл распространения ТБ инфекции можно представить следующим образом (рис.1.4.1):



Рис.1.4.1. Цикл распространения ТБ

К факторам риска, способствующим распространению инфекции можно отнести: контакт с больным заразной формой ТБ в пределах небольшого закрытого пространства, отсутствие надлежащей вентиляции, позволяющей «очистить» окружающую среду путем разведения воздуха, содержащего МБТ; рециркуляцию воздуха с инфекционным аэрозолем.

Глава II. Стратегия инфекционного контроля туберкулеза

2.1. Иерархия мероприятий инфекционного контроля

ИК в противотуберкулезных организациях представляет комплекс конкретных мероприятий и технологических процедур, благодаря которым уменьшается вероятность трансмиссии туберкулеза. Цель ИК туберкулеза – снизить риск распространения туберкулезной инфекции. ИК следует рассматривать как предотвращение распространения туберкулеза от пациента к медработнику, к пациенту, к посетителю; от медработника к медработнику, к пациенту, к посетителю; от посетителя к медработнику, к пациенту, к посетителю.

Мероприятия по ИК проводятся на 3 уровнях – на административном, на уровне контроля за состоянием окружающей среды (инженерном) и уровне индивидуальной защиты органов дыхания. Административному контролю отводится первый приоритет, так как он позволяет уменьшить степень неблагоприятного воздействия отрицательных факторов на здоровье медработников и пациентов. Второй приоритет следует отдать инженерному контролю, т.к. он призван обеспечить удаление или снижение в окружающей среде концентрации аэрозольных частиц, содержащих инфекционные агенты. Роль и значение мер индивидуальной защиты органов дыхания повышаются в тех случаях, когда концентрацию аэрогенной

инфекции не удастся снизить за счет мер административного или инженерного контроля.

Итак, административные (управленческие) меры направлены на профилактику образования аэрогенной инфекции, на снижение интенсивности воздействия МБТ на медработников и пациентов. Как показывает практика, ограничиться только мерами административного контроля не представляется возможным, т.к. они не позволяют полностью ликвидировать риск трансмиссии туберкулеза, но обеспечивают существенное снижение риска передачи инфекции в лечебно-профилактическом учреждении.

2.2. Меры административного контроля

- оценка риска распространения инфекции в конкретной медицинской организации и ее структурных подразделениях;
- разработка и реализация плана ИК;
- ранняя диагностика потенциально заразных больных туберкулезом;
- своевременное разделение потоков пациентов;
- изоляция пациентов с положительным мазком МБТ;
- своевременное начало курса противотуберкулезной терапии;
- максимальное сокращение процедур, вызывающих кашель;
- просвещение пациентов;
- обучение ИК медработников;
- программа скрининга туберкулеза для медработников.

Серьезной управленческой мерой ИК, направленной на снижение трансмиссии туберкулеза, является разработка строгих показаний для госпитализации пациентов в стационары. Следует полностью исключить госпитализацию в туберкулезные больницы пациентов, не имеющих результатов микроскопии мазка на МБТ, т.к. по этому критерию определяют принятие решения о необходимости госпитализации, а также о профиле отделения. Пациенты с неустановленным диагнозом туберкулеза должны проходить весь арсенал диагностики тестов и исследований в стационарах общего профиля или амбулаторно. При этом оценкой качества проводимых профилактических мероприятий по предупреждению трансмиссии МБТ служат:

- период времени от момента поступления пациента в стационар до возникновения подозрения на заболевание туберкулезом;
- период времени от возникновения подозрения на заболевание туберкулезом до выдачи направления на бактериоскопическое исследование мокроты или другого патологического материала;
- период времени от выдачи направления на бактериоскопическое исследование до взятия материала;

- период времени с момента проведения бактериоскопии до представления результатов;
- период времени с момента получения результатов из лаборатории до начала лечения.

Необоснованные задержки на любом из этих этапов могут привести к повышению риска нозокомиальной передачи МБТ.

У больных туберкулезом вскоре после начала лечения, как правило, наступает абациллирование. Поэтому по вине медицинских работников передача МБТ может быть обусловлена: отсрочкой начала терапии, неспособностью назначить адекватный режим химиотерапии, проведением процедур, вызывающих кашель или являющихся причиной выделения МБТ в виде аэрозоля.

Пациентам, находящимся в тубстационаре, необходимо обеспечить 2-х кратную микроскопию мазка мокроты ежемесячно и при конверсии или обратной конверсии мазка эти пациенты должны быть немедленно переведены в соответствующее отделение (блок). Особое внимание уделяется своевременному переводу в соответствующее отделение пациентов с установленной МЛУ-ТБ по результатам теста лекарственной чувствительности.

Практика показывает, что многие пациенты как в стационаре, так и амбулаторно по различным причинам не принимают назначенные им препараты, если терапия не проводится под непосредственным наблюдением медицинского работника. Это приводит к неэффективным результатам лечения, развитию лекарственной устойчивости МБТ к противотуберкулезным лекарствам, обострению процесса с бактериовыделением, что приводит к риску трансмиссии туберкулеза. В системе ИК туберкулеза своевременно начатая адекватная химиотерапия, проводимая на основе контролируемого приема ПТП, занимает существенное место и во многом определяет необходимость реализации других мероприятий, направленных на предотвращение распространения инфекции.

Пациенты, получившие требуемый курс химиотерапии и имеющие положительные результаты лечения, не должны необоснованно задерживаться в стационаре, а их следует перевести на амбулаторный режим приема лекарств, что уменьшит риск контакта с МБТ. Режимы и продолжительность лечения пациентов с различными формами ТБ изложены в Клиническом руководстве по лечению ТБ, утвержденном приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12.01.2009 № 11. Каждый пациент при выписке из стационара с незавершенным курсом противотуберкулезной терапии должен быть записан на амбулаторный прием к врачу противотуберкулезного диспансера (кабинета).

Разделение потоков больных и изоляция заразных больных в стационаре – наиболее важная и сложная часть административного контроля.

Необходимо понимать, что наивысший риск внутрибольничного заражения МБТ с МЛУ имеется у пациентов, госпитализированных в туберкулезный стационар, в котором не соблюдаются меры ИК.

Пациенты всех туберкулезных отделений должны быть обеспечены больничной одеждой (пижамы, халаты, теплые халаты для прогулок в холодное время года), а личную верхнюю одежду при госпитализации следует изымать и хранить в гардеробе.

2.3. Распределение пациентов в туберкулезном стационаре

Важной административной мерой ИК является разделение стационарных отделений (блоков) по признаку первичного или повторного заболевания, наличия бактериовыделения, наличия или риска МЛУ-ТБ у госпитализированных пациентов. Приказом руководителя противотуберкулезной организации должны быть определены отделения (блоки) для следующих пациентов:

- впервые выявленные пациенты с положительным результатом микроскопии мазка мокроты на МБТ;
- впервые выявленные пациенты с отрицательным результатом микроскопии мазка мокроты на МБТ;
- пациенты с рецидивом туберкулеза и положительным результатом микроскопии мазка мокроты на МБТ;
- пациенты с рецидивом туберкулеза и отрицательным результатом микроскопии мазка мокроты на МБТ;
- пациенты с МЛУ-ТБ и с положительным результатом микроскопии мазка мокроты на МБТ;
- пациенты с МЛУ-ТБ и с отрицательным результатом микроскопии мазка мокроты на МБТ;
- пациенты с высоким риском МЛУ-ТБ и с положительным результатом микроскопии мазка мокроты на МБТ.

Глава III. План инфекционного контроля туберкулеза

3.1. Общие сведения

Весь перечень мероприятий, предусмотренных к реализации в течение года в данной противотуберкулезной организации, должен быть изложен в плане инфекционного контроля, где приоритетная роль отводится, как отмечалось выше, административным (управленческим) мерам. В план включаются мероприятия по профилактике трансмиссии туберкулеза в противотуберкулезной организации, в первую очередь, исключая пересечение инфекционно опасных пациентов («грязных» материалов) со

здоровыми людьми или абациллированными пациентами («чистым» материалом), предусматривающие изоляцию, сортировку и своевременное начало лечения пациентов, обучение и подготовку медицинских работников, санитарное просвещение пациентов и населения.

План ИК разрабатывается в дополнение к общим правилам соблюдения санитарно-эпидемического и гигиенического режимов, а не вместо них.

3.2. Элементы плана инфекционного контроля следующие:

- распределение обязанностей и полномочий;
- оценка риска ТБ;
- оценка инфекционного контроля ТБ;
- разработка комплексного пакета правил и протоколов, изложенных в письменной форме;
- проведение санпросвет работы медработниками и обучение среди персонала;
- реализация плана инфекционного контроля;
- ежегодная оценка мероприятий инфекционного контроля;
- пересмотр плана по необходимости и его корректировка.

Перед составлением плана ИК необходимо провести оценку планируемых мероприятий с целью определения приоритетов по каждому блоку ИК (административный, инженерный, защита органов дыхания). Затем определить конкретные пути и сроки реализации приоритетных направлений, необходимый бюджет (краткосрочный и долгосрочный) и попытаться выяснить, с какими препятствиями возможно придется столкнуться в процессе работы. Надо помнить, что стоимость лечения лекарственно-чувствительных случаев ТБ составляет только 6,3% стоимости лечения пациентов с лекарственно-устойчивым ТБ. Значит, все меры ИК должны быть направлены на предупреждение развития мультирезистентного ТБ у пациентов.

В условиях недостатка финансовых средств предпочтение остается мерам управленческого блока ИК, как наименее затратным и в то же время достаточно эффективным.

3.3. Распределение структурных подразделений по степени риска инфицирования туберкулезом

В плане мероприятий по ИК должны быть предусмотрены меры, направленные на снижение риска инфицирования МБТ медицинского и обслуживающего персонала, а также устранения риска реинфицирования для пациентов, находящихся на стационарном лечении или посещающих

противотуберкулезный диспансер (кабинет). Для рационального распределения мер инфекционного контроля следует провести зонирование структурных подразделений (помещений) противотуберкулезной организации по степени риска инфицирования МБТ. Как правило, при этом выделяют три зоны. В первую зону включаются помещения с высоким риском инфицирования:

- боксированные отделения;
- отделения для пациентов с МЛУ-ТБ;
- кабины (помещения) для сбора мокроты;
- бактериологическая лаборатория;
- эндоскопическое отделение;
- отделение реанимации с палатами интенсивной терапии;
- радиологическое отделение;
- отделение функциональной диагностики;
- приемное отделение;
- операционный блок;
- секционные залы.

Вторую зону составляют помещения со средней степенью риска инфицирования:

- отделения (палаты) для пациентов с отрицательным результатом бактериоскопии мокроты на МБТ, исключая МЛУ-ТБ.

Третью зону представляют помещения с низкой степенью риска инфицирования:

- клиничко-диагностическая лаборатория;
- аптека;
- административно-хозяйственные кабинеты.

Зоны с высоким риском обозначаются предупредительными надписями, типа: Внимание! Зона высокого риска заражения! Пользуйтесь респиратором!

Первичное распределение потоков пациентов, поступающих в туберкулезный стационар, осуществляется в приемном отделении. Врач (дежурный врач), медицинская сестра приемного отделения отвечают за первичное распределение пациентов по отделениям в соответствии с профилем, с учетом анализа и результатов ранее проведенных исследований. Если пациент является бактериовыделителем, при направлении в отделение нужно указать, что этого пациента необходимо поместить в изолятор.

Пациенты с мультирезистентным туберкулезом представляют наибольшую степень риска инфицирования, так как они не реагируют на стандартную химиотерапию, длительное время остаются бактериовыделителями, несмотря на лечение резервными противотуберкулезными средствами, и таким образом представляют серьезную опасность заражения не только для медицинских работников, но и для других пациентов с чув-

ствительными формами туберкулеза. Пациентов с мультирезистентным туберкулезом следует из приемного отделения направлять сразу в специально созданное отделение МЛУ-ТБ, которое располагается на последнем этаже здания больницы. В отделениях МЛУ-ТБ пациенты с ЛУ только к рифампицину и изониазиду должны быть изолированы от пациентов с более широкой ЛУ к препаратам второго ряда.

3.4. Организация работы в изоляторе

Каждое туберкулезное отделение должно быть разделено на две части, одна из которых предназначается для больных с положительными результатами исследования мокроты на МБТ и носит название изолятор. Последний определяется от остальной части отделения перегородкой и блокированной дверью с кодовым замком.

Пациенты в изоляторе распределяются по палатам в зависимости от степени риска:

- с позитивным мазком мокроты;
- с негативным мазком мокроты, но с позитивным результатом посева мокроты на МБТ.

Распределение пациентов по палатам проводит лечащий врач на основании результатов предыдущего обследования. Переводы пациентов в соответствующее отделение осуществляются в течение 24 часов с момента получения результатов микроскопии мазка мокроты.

У пациентов с положительной бактериоскопией на МБТ необходимо срочно определить тесты на ЛЧ возбудителя и назначить соответствующее лечение. Для этого проводятся исследования материала путем посева на ВАСТЕК до начала противотуберкулезной терапии.

При помещении пациента в изолятор его предварительно информируют о правилах нахождения в этой части отделения и получают от него расписку в том, что он ознакомлен с правилами изоляции и обязуется их соблюдать.

Пациенты, направляемые в диагностические отделения (кабинеты), должны быть распределены на 3 потока по времени приема в этих структурных подразделениях. Первыми принимают небацилярных пациентов, вторыми – бацилярных ТБ пациентов и третьими – пациентов с МЛУ-ТБ.

Кроме того, очень важно лечащему врачу определить необходимость немедленного того или иного исследования (бронхоскопия, исследования функции внешнего дыхания) бацилярному пациенту ТБ или данное исследование можно отложить до абацилирования пациента.

Пациенты изолятора должны находиться в своих палатах, где им необходимо обеспечить питание и возможное обследование (ЭКГ), а также лечебные процедуры. Для этих целей в изоляторе необходимо выде-

лить комнату для снятия ЭКГ и отпуска простейших физиопроцедур, отказавшись от ингаляционных методов лечения.

Пациенты без разрешения медперсонала не должны выходить из изолятора. Посетители не допускаются в изолятор. В случаях крайней необходимости встречи пациента с посетителем, их свидание можно организовать в специально предназначенном для этой цели, хорошо вентилируемом помещении. В исключительных случаях (например, тяжелое состояние пациента) посетители могут посещать его в изоляторе, но в таком случае посетитель должен пользоваться респиратором.

При выходе из туберкулезного отделения пациент в обязательном порядке должен надеть хирургическую маску.

Медицинский и обслуживающий персонал отделений МЛУ-ТБ и других отделений высокого риска, работает в респираторах класса защиты не ниже FFP2.

Для пациентов с позитивным мазком изоляция прекращается при получении 3-х подряд негативных мазков мокроты на МБТ после 2-3 недельной эффективной химиотерапии. Абациллированием у больных с МЛУ-ТБ считается получение 2-х отрицательных результатов посева с интервалом 30 дней.

Сбор мокроты необходимо проводить непосредственно в отделениях в специальных комнатах, вентилируемых с обеспечением отрицательного давления и кратности воздухообмена не менее 20 в час, оборудованных устройствами УФБИ, или, предпочтительнее, в кабинах. Сбор мокроты в туалетах, других непригодных помещениях категорически запрещается. Доставка образцов мокроты в лабораторию должна осуществляться через приемное окно.

3.5. Проектирование бактериологических лабораторий

Персонал бактериологических лабораторий подвергается риску внутрилабораторного заражения аэрозольным путем, поэтому одним из мероприятий административного контроля следует считать прежде всего правильную проектировку помещений лаборатории с разделением на инфицированную («грязную») зону, где происходит обработка поступающего на исследование диагностического материала, и неинфицированную («чистую») зону с отдельным входом в каждую. Необходимо предусмотреть тамбур между этими зонами, где сотрудники лаборатории могут вымыть руки и переодеться. Следует обратить внимание на организацию контролируемой вентиляции в грязной и чистой зонах.

Вход в лабораторию осуществляется через административную часть, где располагается все, что необходимо для повседневной работы лаборатории.

Пробы на исследование поступают в лабораторию через специальное окно и сразу же попадают на стол для приема проб. Здесь сотрудник лаборатории проверяет, не было ли утечки материала в процессе транспортировки, и производит дезинфекцию наружных поверхностей контейнеров.

В основной рабочей зоне предусматривается все необходимое для подготовки, деконтаминации и предварительной обработки проб, а также для посева на питательные среды и инкубации посевов. Здесь имеются рабочие столы, рН-метр, большой бытовой холодильник, раковина для мытья рук со специальными (хирургическими) кранами, которые можно открывать локтями, и термостаты. Зона для выделения культур располагается в самом дальнем конце рабочего помещения и оборудуется настольным ламинарным шкафом и центрифугой.

Комната учета результатов предназначена для бактериоскопического исследования препаратов, приготовленных в основной рабочей зоне, и для учета результатов культуральных исследований. Здесь находятся рабочие столы, микроскоп и раковина с хирургическими кранами. Здесь же должны заполняться бланки с результатами лабораторных исследований и передаваться в административную часть лаборатории для внесения данных в лабораторный журнал и последующей отправки в соответствующие медицинские учреждения.

Моечная предназначена для уничтожения культур и для последующей мойки и стерилизации стеклянной посуды. В этой части лаборатории находятся рабочие столы, большая двойная раковина из нержавеющей стали и автоклав.

Если питательные среды готовятся непосредственно в лаборатории, рекомендуется для этих целей выделить специальную зону изготовления питательных сред. Здесь находятся рабочие столы, водяная баня, бытовой холодильник и раковина с хирургическими кранами. При возможности следует организовать зону приготовления питательных сред за пределами лаборатории.

Бактериологическая лаборатория должна быть оснащена промышленно изготовленными и сертифицированными шкафами биологической безопасности I и II класса, которые обеспечивают защиту персонала, окружающей среды и исследуемого материала.

На дверях лаборатории должна быть предупредительная надпись «Биологическая опасность». В лаборатории должна функционировать система ограничения входа, исключая доступ посторонних лиц в помещения лаборатории.

Посторонним лицам вход в бактериологическую лабораторию категорически запрещен, о чем должна свидетельствовать предупредительная надпись на дверях с указанием «Биологическая опасность».

Более подробно методы работы и биобезопасности в бактериологических лабораториях противотуберкулезных организаций изложены в главе VIII.

3.6. Основные требования к размещению противотуберкулезных организаций

Подробно санитарные требования к размещению и устройству противотуберкулезных организаций изложены в санитарных правилах и нормах «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации противотуберкулезных организаций», утвержденных Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.02.2008г. №46.

Для снижения риска инфицирования населения, проживающего в близости от туберкулезной больницы, необходимо строительство ограждения по всему периметру территории и проходной. На территории больницы следует разместить торговый ларек для пациентов с товарами первой необходимости и простейшими продуктами.

Совместные прогулки пациентов разных отделений, исключая пациентов с МЛУ-ТБ, могут быть разрешены, так как риск передачи инфекции на свежем воздухе крайне низок. В то же время пациенты должны быть проинформированы о возможности перекрестного инфицирования при продолжительных контактах на открытом воздухе. Следует запретить пациентам с положительным результатом микроскопии мазка мокроты до ее конверсии покидать территорию противотуберкулезной организации.

С целью соблюдения режима организации, безопасности персонала и пациентов необходимо установить камеры видеонаблюдения и обеспечить круглосуточную охрану путем заключения договоров с территориальными органами внутренних дел.

Глава IV. Просвещение и обучение медицинских работников и пациентов

4.1. Просвещение и обучение медицинских работников

Одним из важных административных мероприятий в плане ИК являются просвещение и обучение медицинских работников противотуберкулезных организаций. В плане ИК должны быть предусмотрены учебно-образовательные семинары для врачей и медсестер о патогенезе, диагностике, лечении, признаках и симптомах ТБ, о путях передачи инфекции, о степени риска трансмиссии МБТ и ее ограничений, об условиях, повыша-

ющих риск передачи инфекции, о профессиональном риске заболеть ТБ, особенно для работников с иммуносупрессией. Персонал противотуберкулезных организаций должен быть хорошо обучен использованию респираторов (правильная индивидуальная подгонка респиратора). Все медработники должны проходить обучение не реже одного раза в год. Медицинские работники должны быть хорошо знакомы с принципами и мерами по контролю за туберкулезной инфекцией, что уменьшит риск внутрибольничной инфекции. Необходимо показать важность разработки плана мероприятий по ИК и ответственность каждого медработника за выполнение, и соблюдение требований санэпидрежима. В план ИК должны быть включены меры по программе снижения ТБ, которые необходимы для защиты, как медицинских работников, так и пациентов. Речь идет об обследовании работника при поступлении на работу в противотуберкулезную организацию, а в последующем проведении профилактических медицинских осмотров; допуск и отстранение от работы сотрудника, заболевшего ТБ; проведение оздоровительных мероприятий в выходные дни и во время отпусков.

Особое внимание в плане ИК отводится медработникам с угнетенным иммунитетом, так как у них, как правило, имеет место стремительное прогрессирование патологического процесса после инфицирования МБТ. Следовательно, чрезвычайно важно предупредить контакт между медработниками с иммунологической недостаточностью и пациентами с установленным диагнозом или подозрением на ТБ, особенно МЛУ-ТБ. Таким медработникам должна быть предоставлена возможность работы на участках с низким риском воздействия МБТ.

4.2. Просвещение и обучение пациентов

Пациентам следует представлять информацию о путях передачи возбудителя туберкулеза, а также соблюдения правил «этикета» кашля, которые сведут к минимуму попадание частиц мокроты, содержащей МБТ, в воздух. Пациентов следует обеспечить за счет учреждения обычными или гигиеническими салфетками, которыми во время кашля они будут прикрывать рот и нос. «Этикет кашля» - важный компонент ИК туберкулеза. Правила в отношении «этикета кашля» и респираторной гигиены должны быть включены в план ИК, как эффективная и недорогая мера административного контроля.

Плакаты, пропагандирующие правила «этикета» кашля должны быть развешены в отделениях тубстационара и в противотуберкулезных диспансерах (кабинетах), где осуществляется врачебный прием пациентов (рис 4.2.1).

ПРИКРЫВАЙТЕ РОТ ПРИ КАШЛЕ



Рис. 4.2.1. Плакат-инструкция для пациентов противотуберкулезной организации

Глава V. Контроль выполнения плана инфекционного контроля и оценка его эффективности

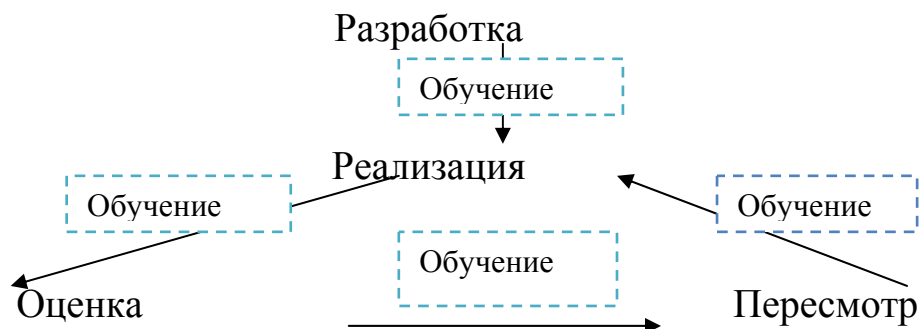
5.1. Контроль выполнения плана инфекционного контроля

План ИК составляется для каждой медицинской организации с учетом имеющихся материально-финансовых ресурсов. План ИК утверждается приказом руководителя организации, в котором назначаются лица, ответственные за выполнение намеченных мероприятий. В целом ответ-

ственность и контроль за ходом выполнения плана возлагается на заместителя руководителя организации по медицинской части.

План ИК необходимо регулярно, не реже одного раза в год, пересматривать и вносить при необходимости изменения с учетом анализа хода его исполнения.

Таким образом, цикл планов ИК можно представить следующим образом:



Необходимо добиваться такого положения, чтобы медицинский и технический персонал противотуберкулезной организации участвовал в обсуждении плана ИК не только на стадии его подготовки и разработки, а и в ходе исполнения.

В плане ИК необходимо определить сроки исполнения намеченных мероприятий, а также определить контрольные индикаторы эффективности их реализации (количество новых случаев заболевания ТБ среди медицинских работников и обслуживающего персонала; число пациентов, самовольно покинувших территорию стационара; количество закупленных респираторов и хирургических масок; удельный вес персонала, не пользующегося респираторами в зонах высокого риска; количество медработников, которые за последний год прошли тестирование на плотность прилегания респиратора и др.).

Постоянно действующая в медицинских организациях комиссия по ИК в составе заместителя руководителя по медицинской части, врача-эпидемиолога, главной медицинской сестры, заведующих отделениями и старших медицинских сестер отделений высокого риска регулярно (не реже одного раза в месяц) проводит анализ хода выполнения плана, а также анализирует динамику индикаторов эффективности реализации плана, рассматривает предложения по его коррекции и вносит полученные материалы на обсуждение комиссии по ВБИ организации для принятия окончательных решений.

5.2. Индикаторы профессиональной заболеваемости ТБ медработников

Приводим пример расчета индикаторов заболеваемости ТБ медработников.

1. Количество медработников, у которых в течение года развился ТБ, выраженное как доля общего количества медработников в этом году.

2. Количество медработников, принятых на работу в медицинскую организацию, у которых в течение одного года развился ТБ (числитель), выраженное в количестве медработников, принятых на работу в медицинскую организацию в течение одного и того же года (знаменатель) *100.

Глава VI. Меры контроля среды обитания, в т.ч. инженерные

6.1. Общие сведения

Инженерный контроль включает инженерные меры безопасности и уменьшения риска распространения инфекции через воздушную среду, достигаемые применением ряда методов снижения концентрации инфекционных аэрозолей в воздухе помещения.

Наиболее кардинальным способом является строительство зданий, в которых выполняются требования административного контроля и обеспечения качественной очистки воздуха с помощью рациональных архитектурно-строительных решений. В случае, когда существующее здание ОЗ недостаточно оборудовано средствами централизованной вентиляции, для контроля воздуха помещений могут быть использованы: естественное проветривание помещений с помощью окон и дверей с учетом контроля направления перетекания воздуха между чистыми и грязными зонами; форточные вентиляторы для создания отрицательного давления в палатах и других помещениях высокого риска; местная вентиляция; обеззараживание воздуха верхней части помещений с помощью экранированных бактерицидных ультрафиолетовых (УФ) ламп.

6.2. Архитектурно-планировочные решения и нормативная база

Направлены на максимальное снижение возможности распространения возбудителей туберкулеза, других аэрогенных инфекций с воздушными потоками между палатами, отделениями и этажами зданий.

Нормативные документы:

1. Санитарные правила и нормы «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации противотуберкулезных организаций» (Постановление МЗ РБ от 28 февраля 2008г. №46).
2. Строительные нормы и правила. Общественные здания и сооружения СНиП 2.08.02-89.
3. Санитарные правила СП 17-129 РБ 2000 «Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности и гельминтами».
4. Приказ МЗ РБ от 12.01.2009г. №11 «Об утверждении Клинического руководства по лечению туберкулеза».

В табл. 6.2.1 указаны нормативы площади на 1 койку, в том числе и для противотуберкулезных ОЗ.

Таблица 6.2.1

Отделения	Площадь, м ² , на 1 койку, не менее
Инфекционные и туберкулезные для взрослых	7,5
Инфекционные и туберкулезные для детей: Без мест для матерей	6,5
С дневным пребыванием матерей	8
С круглосуточным пребыванием матерей	10

Строительные нормы и правила. Общественные здания и сооружения СНиП 2.08.02-89, 2. Требования к основным помещениям общественных зданий

6.3. Системы вентиляции

Система вентиляции в противотуберкулезных организациях предназначена для создания оптимальных параметров воздушной среды, а главное, для защиты персонала и пациентов от внутрибольничной инфекции. Для снижения контаминации воздуха инфекционными аэрозолями используются естественная и механическая вентиляция (общая и локальная). Согласно требованиям нормативного документа «Строительные нормы и правила. Общественные здания и сооружения СНиП 2.08.02-89. Инженерное оборудование п.3.48», система вентиляции в зданиях больниц должна исключать потоки воздушных масс из «грязных» зон в «чистые». Для этого в зонах образования патогенных аэрозолей, например, в палатах туберкулезных больных, должно поддерживаться отрицательное давление за счет 20% разницы притока и оттока воздуха (табл. 6.3.1)

Таблица 6.3.1

Помещения	Расчетная температура воздуха, С	Кратность обмена воздуха в 1 ч		Категория по чистоте помещения	Кратность вытяжки при естественном воздухообмене
		приток	вытяжка		
Палаты для туберкулезных больных (взрослых и детей)	20°	80 м ³ /ч на 1 койку 80%	100%	Г	6

Имеются следующие особенности вентиляции противотуберкулезной организации:

- Во всех помещениях предусматривается эффективная приточно-вытяжной вентиляция, а при ее отсутствии – естественная вентиляция посредством форточек, откидных фрамуг, створок.

- При использовании только естественной вентиляции проветривание палат и других помещений через форточки, фрамуги, створки необходимо осуществлять не менее 4 раз в сутки.

- Вытяжную вентиляцию из отделений МЛУ необходимо устраивать отдельно из каждой палаты, а приточную – с подачей воздуха из коридора.

- В каждой противотуберкулезной организации приказом руководителя должно быть назначено лицо, ответственное за эксплуатацию систем вентиляции.

- Профилактический осмотр и ремонт систем вентиляции должен проводиться ежеквартально, текущий контроль - ежедневно.

- Лаборатория должна иметь самостоятельную систему вентиляции, исключать потоки воздушных масс из помещений «грязной» зоны в помещения «чистой» зоны.

6.3.1. Естественная вентиляция

Естественная вентиляция – естественный приток и прохождение воздуха через пространство помещения.

Типы естественной вентиляции:

- Вентиляция, создаваемая ветром (горизонтальная);

- Температурой (вертикальная) .

Естественная вентиляция является наиболее доступной мерой ИК окружающей среды, не требующей дополнительных финансовых затрат. В условиях жаркого климата и в теплое время года в других климатических зонах в палатах, приемных покоях, кабинетах для приема пациентов, других помещениях естественная вентиляция достигается за счет постоянно открытых окон. В летних условиях климата Беларуси, возможно применение сквозного проветривания при отсутствии вероятности направления сквозняков из грязной зоны в чистую или из отделения для больных с МЛУ-ТБ в отделения с пациентами с чувствительными к ПТП формами заболевания, из отделения с бациллярными пациентами в отделения с пациентами, не выделяющими МБТ. При холодной погоде необходимо осуществлять проветривание через форточки и фрамуги не реже 4 раз в сутки. При естественной вентиляции контроль интенсивности и направления воздушных потоков определяют с помощью дымовых трубок и других аналогичных приспособлении. Использование естественной вентиляции ограничено из-за меняющихся погодных условий. Из-за климатических условий в Беларуси естественная вентиляция может быть использована лишь непродолжительное время. Кроме того, практически во всех регионах направление ветра переменчиво, поэтому невозможно контролировать направление движения воздуха при естественной вентиляции.

Даже при хорошей естественной вентиляции этих мер контроля окружающей среды бывает недостаточно для снижения концентрации микробного аэрозоля, например, в помещениях с высоким риском распространения инфекции. В этих случаях дополнительно применяется локальная механическая вентиляция.

Естественная вентиляция может быть усилена за счет ускорения движения воздушного потока при сквозном проветривании, а также с помощью вентиляторов потолочного и оконного типа. Это наиболее простые средства механической вентиляции. Потолочные вентиляторы нельзя использовать при закрытых окнах, и скорость воздушного потока не должна превышать 0,15 м/сек.

В руководство ВОЗ «Естественная вентиляция для инфекционного контроля в медицинских учреждениях», Женева, 21/08/09, даны некоторые общие принципы и рекомендации по естественной вентиляции медицинских учреждений:

1. Естественная вентиляция должна способствовать предотвращению инфекций, передающихся по воздуху; в медицинских учреждениях она необходима во всех зонах, где пациентам оказывается помощь и уход.

2. Для естественной вентиляции необходимо обеспечить следующие минимальные среднечасовые показатели:

–576 м³/ч для помещений с мерами предосторожности в отношении инфекций, переносимых по воздуху (минимум 288 м³/ч/пациент)

–216 м³/ч/пациент для ОЛС и амбулаторных отделений

–9 м³/ч/м³ для коридоров и других транзитных зон.

3. При проектировании таких учреждений следует помнить, что при некоторых местных климатических условиях для обеспечения естественной вентиляции достаточного потока воздуха может не быть, поэтому следует использовать альтернативные системы вентиляции, например, смешанную систему механической и естественной вентиляции.

Пример расчета естественной вентиляции:

Расчет воздушного потока:

Площадь открытой форточки = 0,25 м × 0,25 м = 0,0625 м².

Скорость воздушного потока = 1,5 м/с = 1,5 м/с * (3 600 с в ч) = 5 400 м/ч.

Объем воздуха в час (расход) = 0,0625 м² * 5 400 м/ч = 338 м³/ч.

Расчет воздухообмена/час:

Объем помещения = 3 м × 5 м × 2,7 м = 40,5 м³.

Воздухообмен/час = 338 м³/ч / 40,5 м³ = 8,3.

По нормативам ВОЗ, в помещениях высокого риска инфицирования необходимо обеспечивать от 6 до 12 воздухообменов в 1 час.

6.3.2. Принудительная вентиляция

Учитывая специфику противотуберкулезных организаций, приточный воздух подается в инфекционные палаты (палаты больных с бактериовыделением) за счет переточной решетки из коридора или предбоксника, где создается избыточное давление. Расход вытяжного воздуха при этом должен составлять не менее 80 м³/час на одно койкоместо. Палаты для больных без бактериовыделения оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией, расход приточного воздуха должен составлять 80% от расхода вытяжного воздуха.

Для исключения образования застойных зон в палатах и кабинетах воздухоприемные решетки вытяжных систем устанавливаются в местах, противоположных от приточной решетки (рис. 6.3.2.1)

Кондиционирование воздуха обеспечивается за счет охлаждения приточного воздуха центральных вентиляционных систем, либо за счет канальных кондиционеров по схеме прямого воздухообмена. Установка рециркуляционных установок типа настенных сплит-систем опасна из-за наличия конденсатосборных поддонов, в которых происходит размножение микрофлоры. При функционировании вентиляционных систем должно быть исключено перетекание воздушных масс из «грязных» зон в «чистые» помещения. Забор наружного воздуха для системы вентиляции

производится из «чистой» зоны на высоте не менее 2 м от поверхности земли и не менее 10 м от вывода вытяжного воздуха.

Система автоматического управления приточными установками должна обеспечивать заданную температуру приточного воздуха и защиту от замораживания калорифера, а также автоматическое открытие-закрытие воздушных клапанов. Дифференциальные манометры, установленные для контроля запыленности фильтров, должны иметь выход на сигнальную лампочку в щите управления. Вытяжные установки, обслуживающие зоны высокого риска, оборудуются устройствами для обеззараживания воздуха с применением НЕРА-фильтров или бактерицидного УФ облучения достаточной интенсивности. Применение последних предпочтительно в связи с меньшими затратами. В структуре помещений, на каждом этаже необходимо предусматривать вентиляционные камеры для приточных систем в «чистой» зоне и для вытяжных систем вентиляции в «грязной». Не допускается объединение поэтажных сетей одним вертикальным коллектором. При объединении сетей из разных зон в горизонтальном коллекторе устанавливаются герметичные заслонки с автоматическими приводами, исключающими перетекание воздуха при отключенных вентиляторах.

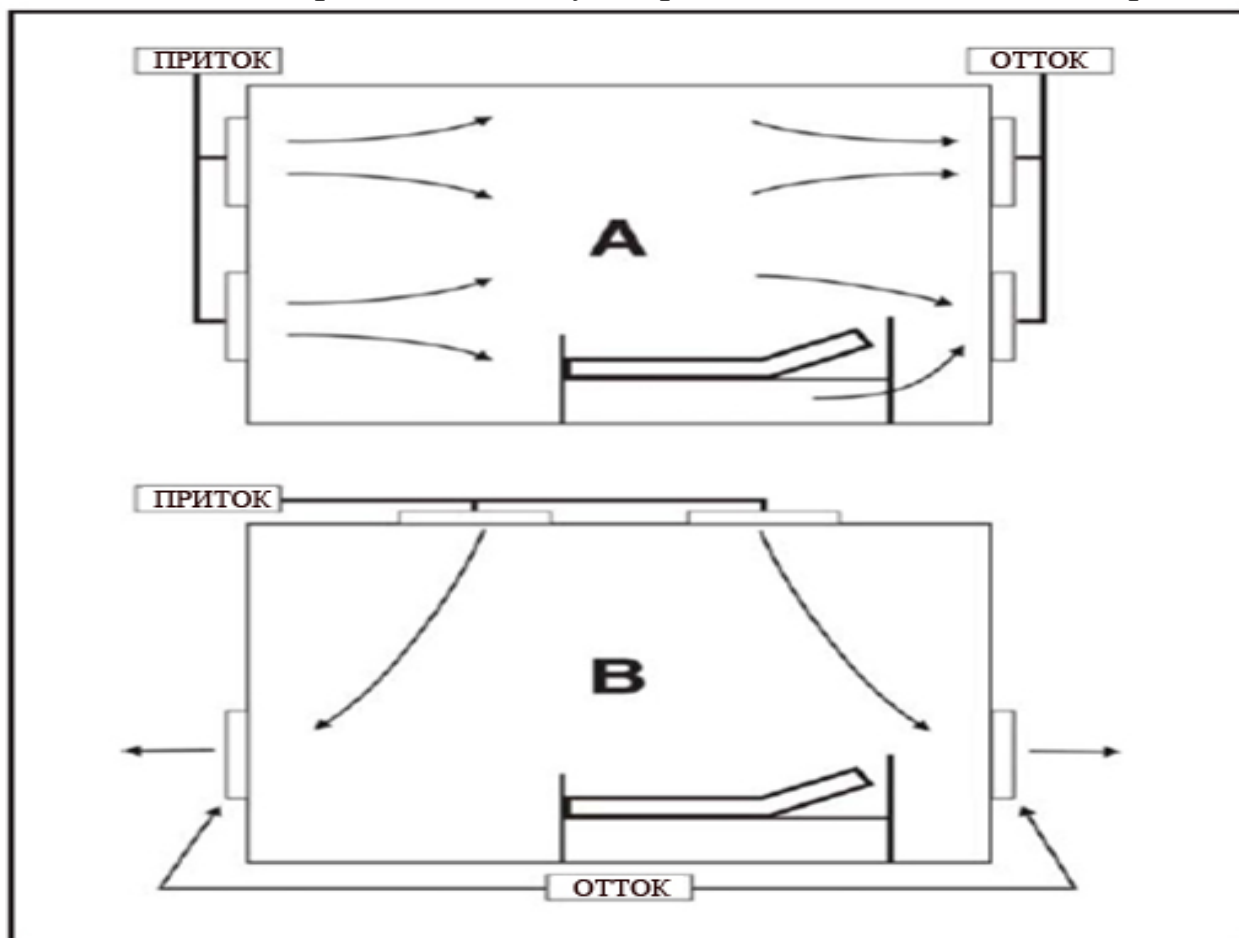


Рис. 6.3.2.1. Системы вентиляции, предотвращающие рециркуляцию воздуха.

Эффективность вентиляционной системы должна адекватно мониторироваться (рис. 6.3.2.2).



Рис. 6.3.2.2. Использование дыма для мониторинга вентиляции в блоке сбора мокроты



Рис. 6.3.2.3. Механически вентилируемая кабина для сбора мокроты

Для индукции и сбора мокроты рекомендуется устанавливать отдельные кабины, снабженные эффективной системой механической вентиляции (рис. 6.3.2.3).

Использование вентиляционных каналов в кирпичной кладке не допускается. Все вентиляционные сети выполняются из воздуховодов 2 класса герметичности (класс плотности II), соответствующих спиральным воздуховодам стандарта «SPIRO». Допускается использование прямоугольных воздуховодов, герметично соединяемых на еврошине. Применение негерметичных соединений типа «реечных» не допустимо.

При использовании приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением обеспечивается приток чистого воздуха внутрь помещения и удаление наружу загрязненного воздуха. При этом на входе и на выходе устанавливается система фильтров. Такие вентиляционные системы обеспечивают нормируемый и направленный воздухообмен.

При проектировании новых и реконструкции ОЗ с высоким риском распространения внутрибольничной инфекции недопустимо использование естественной вентиляции.

В тех случаях, когда вытяжка воздуха преобладает над притоком, в помещениях создается отрицательное давление. Воздух из таких помещений не попадает в смежные помещения и не загрязняет их микробными аэрозолями. При использовании вытяжных вентиляторов важно обеспечить достаточный объем выбрасываемого воздуха (производительность вентилятора) и правильное направление воздушного потока.

В помещениях повышенного риска распространения МБТ, например, в изоляторах и бактериологических лабораториях, организуется принудительная вентиляция воздуха в помещениях и на рабочих местах (общая и локальная вентиляция), исключающая попадание инфекционного аэрозоля в коридоры и другие смежные помещения.

Эксплуатация вентиляционных устройств должна проводиться в соответствии с Инструкцией по эксплуатации и контролю эффективности вентиляционных устройств на объектах здравоохранения.

Годовой бюджет ОЗ должен содержать статью расходов на сервисное обслуживание систем вентиляции (5-10% от стоимости систем вентиляции и кондиционирования ежегодно).

Принудительная вентиляция может сочетаться с фильтрацией воздуха. Необходимо фильтровать:

- любой контаминированный воздух, который может быть направлен для повторной циркуляции в комнату или в другие помещения;
- любой контаминированный воздух, который может быть выведен наружу рядом с воздухозаборниками, людьми, открытыми окнами.

Если туберкулезная организация находится в зеленой зоне, далеко от воздухозаборника и других зданий, то очистку удаляемого воздуха можно не производить.

6.3.3. Местная вентиляция

Местная вентиляция – вентиляция непосредственного места образования инфекционных аэрозолей. Примером местной вентиляции является шкаф биологической безопасности ШББ (рис 6.3.3.1). Местная вентиляция используется в кабинах сбора и индукции мокроты (6.3.3.2), в ингаляторах и др.

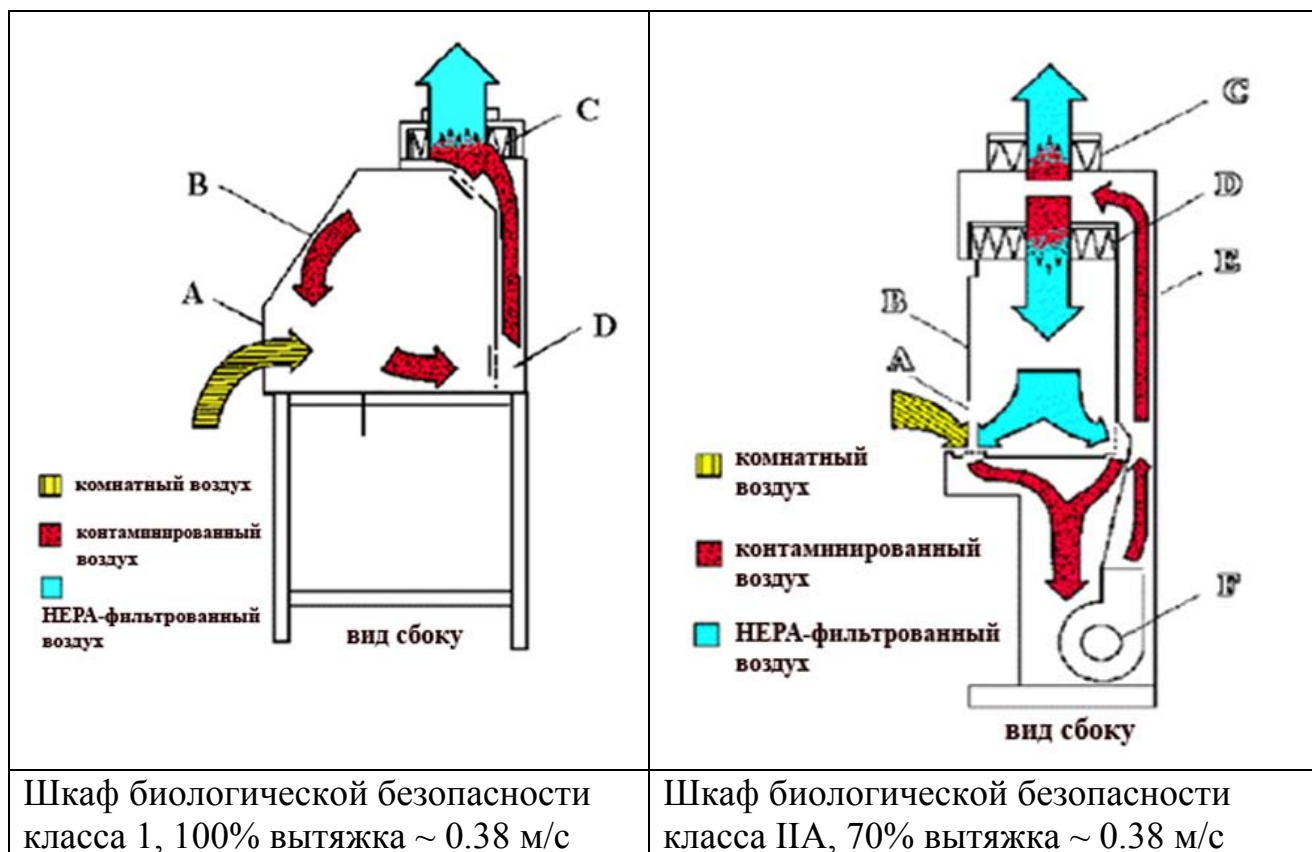


Рис. 6.3.3.1. ШББ I и IIА

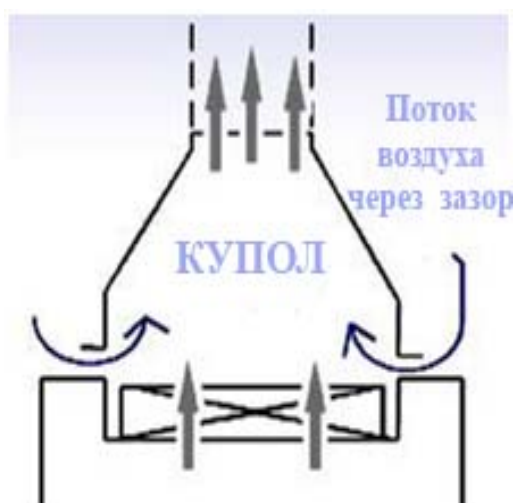


Рис. 6.3.3.2. Негерметичное подсоединение ШББ класса I и IIА по типу зонта или наперстка

Вытяжная система класс II тип А2, преимущества использования купола:

- помогает системе вентиляции;
- если вентилятор в вытяжке не работает, воздушный поток становится статическим, что позволяет продолжаться процессу эффективной вентиляции.

6.4. Фильтрация воздуха

Принцип фильтрации основан на удалении контагиозных микробных частиц из воздуха при прохождении его потока через фильтры. Прошедший фильтрацию воздух, в том числе и из помещения повышенного риска распространения МБТ, выпускается наружу или рециркулируется обратно в помещение.

Наибольшее применение для высокоэффективной очистки воздуха находят фильтры на тонковолокнистой основе. Чистота воздуха обеспечивается многоступенчатой фильтрацией воздуха с применением на последнем этапе высокоэффективных фильтров типа HEPA (High Efficiency Particulate Air), например, H11 -95% и H14 -99,97-100% в зависимости от размеров частиц.

HEPA-фильтры (рис. 6.4.1) применяют в следующих случаях:

- при оттоке воздуха из локальных вытяжных вентиляционных камер или закрытых зон в прилегающие помещения или зоны;
- при оттоке воздуха из помещений с отрицательным давлением в общую вентиляционную систему.

Высокоэффективные воздушные фильтры могут быть использованы в качестве альтернативного способа очистки воздуха в условиях замкнутого пространства, например, в небольших помещениях, в которые отсутствует возможность установки устройств механической вентиляции. Установки высокоэффективной фильтрации воздуха устанавливаются вблизи источника контагиозных аэрозолей. Необходимо вести регулярное наблюдение за эффективностью функционирования оборудования и менять фильтры в установленные сроки.

В маленьких палатах с небольшим количеством пациентов, а также в других небольших закрытых помещениях (рис. 6.4.2) высокоэффективные воздушные фильтры могут быть использованы в качестве альтернативы механической вентиляции или УФО. Некоторые установки высокоэффективной фильтрации воздуха могут выводить воздух наружу, таким образом, создавая в помещении отрицательное давление (если отток воздуха превышает его приток).



Рисунок 6.4.1. HEPA-фильтр



Рисунок 6.4.2. Размещение HEPA-фильтров в помещениях

Метод фильтрации реализуется на практике также при создании биологически «чистых» помещений и локальных «чистых» рабочих зон. Однако данный метод направлен не на уничтожение уже имеющихся микроорганизмов в помещении, а на недопущение их туда.

При необходимости создания чистой зоны в помещении применяется однонаправленный (ламинарный) поток воздуха. Однонаправленный поток воздуха подается от HEPA-фильтров, обеспечивающих «стерилизующую» фильтрацию воздуха. Однонаправленный поток исключает движение загрязнений навстречу потоку и не допускает попадания в зону потока загрязнений из окружающей среды.

Чистота воздуха в остальных помещениях обеспечивается однонаправленным потоком воздуха, прошедшим необходимую очистку фильтрами.

Для разделения помещений с различными классами чистоты используются три принципа:

- принцип вытесняющего потока;
- принцип перепада давления;
- принцип физического барьера.

Вытесняющий поток воздуха должен быть направлен из более чистого в менее чистое помещение и иметь скорость не менее 0,2 м/с на границе помещения с различными классами чистоты.

Давление воздуха в более чистом помещении должно быть выше, чем в менее чистом помещении. В изоляторах и других помещениях с опасностью выделения микробного аэрозоля в воздух должно поддерживаться отрицательное давление по отношению к окружающей среде. Перепад давления воздуха между соседними помещениями с различными классами (требованиями) чистоты должен быть не менее 10-15 Па. Для обеспечения беспрепятственного открывания дверей перепад давления между соседними помещениями, разделенными дверью, не должен превышать 20 Па.

Принцип физического барьера состоит в создании непроницаемого барьера для переноса загрязнений из менее чистой зоны в более чистую зону.

Защита воздуха от загрязнений может быть двух видов:

- общей, когда за счет подачи чистого воздуха обеспечивается заданный класс чистоты во всем помещении;
- местной, когда чистый воздух подается в определенную зону, имеющую более высокий класс чистоты, чем все помещение.

С целью увеличения срока службы фильтров и надежного поддержания чистоты помещений используется двух- и трехступенчатая фильтрация приточного воздуха.

Недостатки метода фильтрации:

- значительный уровень шума;
- отсутствие механизма инактивации задержанных биологических частиц;
- недостаточная эффективность при фильтрации вирусов и микроорганизмов размерами менее 0.3 мкм;
- деионизация обрабатываемого воздуха при фильтрации;
- ограниченный ресурс фильтра, не подлежащего регенерации;
- необходимость непрерывной работы воздухоочистительной станции;
- высокая стоимость системы и одного кубометра очищенного воздуха;
- необходимость специального монтажа с обязательной реконструкцией помещений для системы воздухоочистки;
- большие энергозатраты.

Коэффициент фильтрации воздухоочистительной системы зависит от качества фильтров, их правильной установки и сопровождения. Даже ничтожные допуски в подгонке фильтров к каркасам крепления могут серьезно ухудшить общие показатели. Не обладая достаточной механической прочностью, фильтры могут быть повреждены во время транспортировки или при монтаже. При наличии разрывов или проколов в фильтре эффективность фильтрации существенно снижается.

Коэффициент фильтрации НЕРА-фильтров зависит также от скорости воздушного потока и влажности. В связи с этим стабильности процесса фильтрации добиваются при обеспечении постоянного количества поступающего воздуха в единицу времени, постоянной температуры и влажности. Фильтрационные установки при недостаточном контроле и несвоевременном обслуживании могут сами явиться источником инфицирования воздуха.

6.5. Установки для очистки воздуха, использующие принцип фотокатализа

Принцип фотокаталитического метода очистки состоит в разложении и окислении органических загрязнений на поверхности фотокатализатора (диоксида титана) под действием УФ излучения. Реакции протекают при комнатной температуре, при этом примеси не накапливаются, а разрушаются до безвредных компонентов, причем фотокаталитическое окисление воздействует, в том числе на бактерии, вирусы и токсины. Большинство запахов, которые обычно вызываются органическими соединениями, также исчезает.

Однако до настоящего времени опыт применения фотокаталитических фильтров очень невелик. Зарубежные разработчики чаще всего используют фотокатализ в качестве одного из действующих агентов в комбинированных установках для очистки воздуха, например, вместе с УФ излучением, фильтрацией.

6.6. Установки для очистки воздуха, использующие принцип «ионного ветра»

Эффект «ионного ветра», возникает при приложении высокого напряжения к коронирующему электроду, который испускает большое количество положительных ионов,двигающихся к противоположному (осадительному) электроду и вызывающих тем самым заметное движение воздуха. На пути к осадительному электроду каждый ион сталкивается с нейтральными молекулами воздуха и придает им движение в направлении своего полета. Эти нейтральные частицы без задержки проходят мимо осадительных электродов и создают такое же движение воздуха, как вентилятор, но бесшумный. Ионы, вылетающие от коронирующего электрода, осаждаются на осадительном электроде. Количество ионов настолько велико, что буквально к каждой частице пыли и микроорганизму прилипает несколько ионов. В результате эти частицы также становятся заряженными и прилипают к осадительному электроду. В отличие от ионизаторов воздуха, применяемых для обеззараживания и очистки, в таких установках ионизация воздуха не используется в качестве фактора очистки. При их разработке были предприняты специальные меры по уменьшению плотности ионов в струе исходящего воздуха до пренебрежимо малой (фоновой) величины. Практически все заряженные частицы остаются на пластинах осадительного электрода. Согласно результатам независимых исследований такая установка не вносит значительных изменений в ионную характеристику атмосферы помещения.

Процент фильтрации установок составляет от 99,97% для частиц с размерами 0,1 микрона до 99,99% для частиц размером 0,7 микрона.

Осажденные загрязнения плотно фиксируются на поверхности пластин фильтра, и по сигналу управляющего электронного устройства удаляются смыванием с помощью моющего или моюще-дезинфицирующего раствора. Картридж после мытья и сушки снова годен к работе. Исследования показали эффективную работу очистителя в помещении даже в отношении спор микроорганизмов, как в отсутствии, так и в присутствии людей.

6.7. Рециркуляционные установки для обеззараживания воздуха с использованием электрических полей

Принцип действия этой технологии основан на инактивации микроорганизмов, находящихся в обрабатываемом воздушном потоке, за счет воздействия на них постоянными электрическими полями заданной ориентации и напряженности. Обработка воздуха осуществляется в два этапа. На первом этапе в зоне инактивации осуществляется комбинированное многократное воздействие на микроорганизмы резко изменяющихся по величине напряженности и градиенту постоянных электрических полей и ионов противоположных знаков, приводящих к необратимому повреждению или полному разрушению микробных клеток. На втором этапе в зоне фильтрации происходит улавливание «обломков» разрушенных микробных клеток, аллергенов и находящегося в обрабатываемом воздушном потоке твердого аэрозоля на электростатическом осадителе.

Воздействие электрического поля существенно усиливает эффект фильтрации.

Указанная технология позволяет проводить обеззараживание и тонкую фильтрацию воздуха в присутствии людей, так как в процессе работы не меняются параметры микроклимата, напряженность электростатического и интенсивность электрических полей, уровень ионизации воздуха. На основе этого метода серийно выпускается установка обеззараживания воздуха, предназначенная для создания необходимых микробиологических условий в помещениях с нормируемым уровнем обсемененности.

6.8. Применение воздухоочистителей (рециркуляторов)

В последние годы появилось большое количество воздухоочистителей, использующих различные технологии для очистки и/или обеззараживания воздуха. Их принцип работы основан на повторном использовании (рециркуляции) очищенного и/или обеззараженного воздуха. Таким образом, при применении воздухоочистителей (рециркуляторов) инфициро-

ванный воздух не замещается на чистый, а повторно поступает в помещение после обработки в устройстве. В таких устройства реализованы различные технологии: УФ бактерицидное излучение, применение НЕРА фильтрации, «ионный ветер», индуцированный электромагнитным полем, обработка воздуха электрическими полями, фотокатализ.

До настоящего времени в отношении воздухоочистителей (рециркуляторов) различных типов доступна главным образом информация от компаний производителей и проведено лишь очень ограниченное число независимых объективных доказательных исследований их эффективности при использовании в условиях противотуберкулезной организации. Рециркуляторы, обеззараживающие воздух, могут быть эффективны при условии, что они очищают воздух быстрее, чем пациенты бактериовыделители производят инфекционный аэрозоль, и в помещении отсутствуют застойные зоны, из которых инфицированный воздух не попадает в воздухоочиститель или в вытяжную вентсистему.

Следует иметь в виду, что все воздухоочистители рециркуляционного типа при недостаточном контроле и несвоевременном обслуживании могут сами явиться источником инфицирования воздуха.

При решении вопросов использования этих устройств для снижения риска нозокомиальной трансмиссии туберкулеза необходимо принимать во внимание следующее:

- более высокую стоимость их использования в сравнении с экранированными УФ бактерицидными облучателями и вентиляцией;
- необходимость проведения регулярных, зачастую дорогостоящих, регламентных работ по обслуживанию и замене компонентов;
- существенное снижение эффективности ряда протестированных устройств в течение первых месяцев их использования даже при условии проведения регламентных работ по их обслуживанию;
- невозможность контроля эффективности их работы по обеззараживанию воздуха в реальных условиях медицинской организации;
- возможное повышение концентрации озона в помещениях при работе воздухоочистителей, использующих электрические и электромагнитные поля.

6.9. Применение бактерицидных ультрафиолетовых установок

Ультрафиолетовый (УФ) бактерицидный облучатель – электротехническое устройство, которое содержит бактерицидную лампу, отражатель, пускорегулирующий аппарат, конденсаторы для повышения коэффициента мощности сети и подавления радиопомех, а также вспомогательные элементы крепления лампы и приспособления для его установки. Основное назначение облучателя – снижение микробной обсемененности воз-

душной среды и поверхностей в помещениях путём воздействия на микроорганизмы бактерицидным ультрафиолетовым излучением.

Механизм УФ обеззараживания:

- Хромофору – это абсорбирующие центры внутри нуклеиновых кислот.

- В ДНК, эта основа является пуриновым производными аденина, гуанина, а производными пиримидина – тимин и цитозин при максимальной абсорбции 260-265 нм быстрым сокращением абсорбции на большей длине волн.

- Образуются пиримидиновые димеры.

- ДНК репликация ингибируется.

- Другие белки – максимальная абсорбция около 280 нм.

- Другие вещества – порфирины, каротиноиды, стероиды и хиноны.

По виду воздействия на микроорганизмы в соответствии с предложенной классификацией ультрафиолетовые облучатели относятся к устройствам фотобиологического действия.

Метод УФ обеззараживания имеет свои недостатки и ограничения. Приборы, использующие прямое и отраженное излучение, не могут быть использованы в присутствии людей. Длительная экспозиция ультрафиолетового излучения в дозах, превышающих допустимые уровни (свыше $0,1 \text{ мкВт/см}^2$) способна вызвать фотокератит, фотодерматит, в очень редких случаях – катаракту и рак кожи. Вместе с тем, грамотное применение ультрафиолетовых бактерицидных устройств с использованием средств контроля (УФ-радиометр) делает их высокоэффективным и низкочастотным методом обеззараживания инфицированного воздуха в зонах высокого риска в противотуберкулезных организациях (рис. 6.9.1).

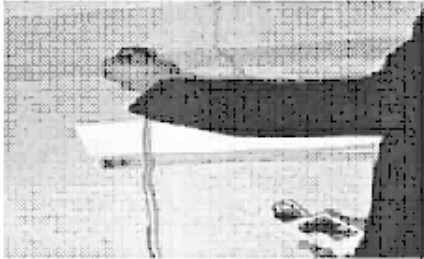
БЕЗОПАСНОСТЬ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ
<p>На уровне глаз максимальный уровень экспозиции limits</p>	<p>■ На расстоянии 1 метр от облучателя <u>не менее 100</u> <u>$\mu\text{W}/\text{cm}^2$</u></p>
<p>■ <u>0.1 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ непрерывного облучения в течение 24</u> <u>часов</u></p>	
<p>■ <u>0.2 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ непрерывного облучения в течение 8</u> <u>часов</u></p>	

Рис. 6.9.1. Радиометр с детектором UV-3718-4

Дезинфекция воздуха может быть эффективной, если обрабатываемые помещения являются основными местами передачи инфекции среди населения: наиболее вероятно в отношении ТБ медработников и персонала тюрем; возможно менее вероятно в странах с высокой распространенностью ТБ; неясно в отношении распространенных респираторных вирусов.

Типы УФБИ-устройств:

- “Открытые” устройства (ШББ, кабины для сбора мокроты, и др.);
- Экранированные устройства для облучения верхней части помещений;
- Устройства для деконтаминации воздуха в воздуховодах (рециркулируемого или вытяжного);
- Рециркуляторы – воздухоочистители с использованием УФБИ.

У открытых УФ облучателей прямой бактерицидный поток от ламп и отражателя (или без него) охватывает широкую зону. Они предназначены для процесса обеззараживания только в отсутствии людей. В случае применения ламп со щитом, установленным под источником бактерицидного ультрафиолетового облучения, обеспечивается защита пациентов и персонала от прямых УФ лучей. В соответствии с рекомендациями ВОЗ такими облучателями возможно непрерывное облучение верхнего воздушного

пространства и в присутствии людей. Однако нужно учитывать возможность отрицательного воздействия на людей отраженных УФ лучей, в связи с чем, такую технологию лучше использовать в помещениях, где люди находятся не постоянно.

В связи с тем, что в помещениях высокого риска инфекционный аэрозоль генерируется длительно и постоянно, прерывистое непродолжительное снижение его концентрации в воздухе не может привести к существенному снижению риска нозокомиальной трансмиссии туберкулеза.

У закрытых облучателей (рециркуляторов) (рис. 6.9.2) бактерицидный поток от ламп распределяется в ограниченном небольшом пространстве камеры и не имеет выхода наружу, при этом обеззараживание воздуха осуществляется в процессе его прокачки через камеру и выхода наружу через вентиляционные отверстия рециркулятора. К этому типу облучателей можно также отнести и блоки с бактерицидными лампами, устанавливаемыми после пылеуловительных фильтров в выходном канале воздухопровода приточно-вытяжной вентиляции. Такие облучатели применяют для обеззараживания воздуха в присутствии людей.

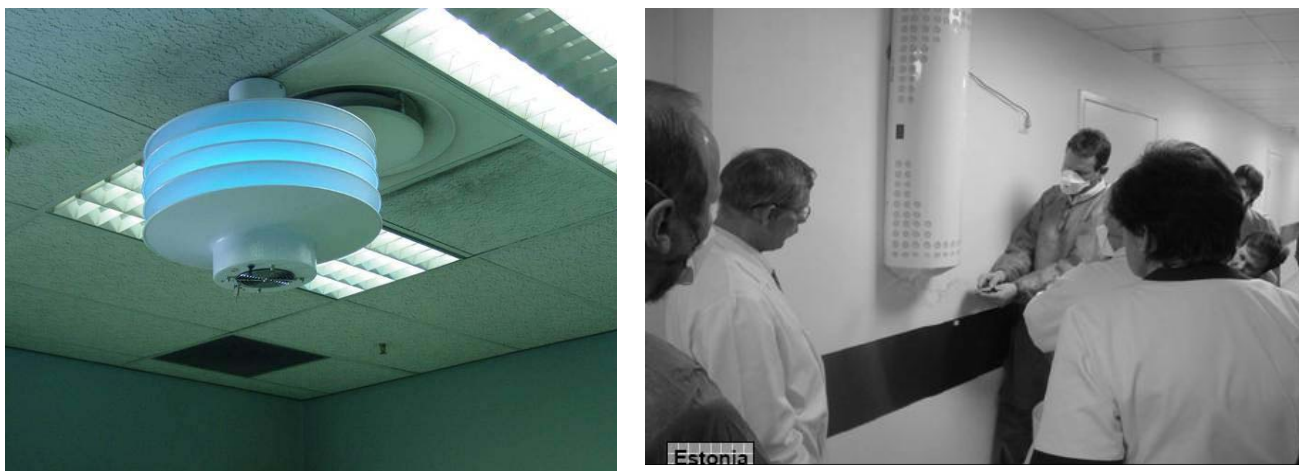


Рис.6.9.2. Облучатели закрытого типа (рециркуляторы)

Существенными недостатками рециркуляторов различных типов, в том числе ультрафиолетовых, являются невозможность контроля их эффективности рутинными методами в повседневной практике, низкий объемный поток воздуха, подвергаемого обеззараживанию или очистке, необходимость частой разборки для проведения регламентных работ по их обслуживанию. Проведенная экспериментальным путем оценка различных типов рециркуляторов в отношении их эффективности по обеззараживанию воздуха и экономической эффективности их использования показала, что по этим показателям они существенно уступают экранированным бактерицидным ультрафиолетовым облучателям и принудительной вентиляции.



Рис. 6.9.3. УФ облучатели со щитом, предназначенные для непрерывного облучения верхнего воздушного пространства

Экранированные бактерицидные ультрафиолетовые облучатели обеспечивают эффективное обеззараживание воздуха в ограниченном секторе подпотолочного пространства, при этом обеспечивая безопасные условия для пребывания пациентов и персонала в нижней, обитаемой части помещения. За счет естественной конвекции воздуха или принудительного перемешивания воздуха в помещениях путем применения вентиляторов достигается достаточно высокая степень снижения концентрации инфекционного аэрозоля в воздухе (рис.6.9.3).

По способу размещения облучатели делятся на настенные, потолочные и передвижные.

При использовании передвижных напольных УФ ламп важно обеспечить их правильное расположение, таким образом, чтобы входящие в комнату люди не подверглись воздействию УФ облучения. Для повышения эффективности работы облучателей необходимо обеспечить непрерывный направленный воздушный поток, переносящий зараженный воздух в непосредственную близость к источнику УФ излучения.

По типу источника излучения в настоящее время используются облучатели с ртутными лампами низкого давления, с ртутными лампами высокого давления и с ксеноновыми импульсными лампами.

Ртутные лампы низкого давления являются наиболее эффективными источниками ультрафиолетового бактерицидного излучения благодаря тому, что более 60 % от излучения в ультрафиолетовой области приходится на резонансную линию 254 нм, лежащую в диапазоне максимального бактерицидного действия. Именно по этой причине они и получили

название бактерицидных ламп. Наряду с линией 254 нм в спектре излучения ртутного разряда низкого давления содержится также озonoобразующая линия 185 нм. Ртутные лампы низкого давления обладают относительно небольшой мощностью и выпускаются в диапазоне мощностей от 4 до 75 Вт. У большинства ртутных ламп низкого давления электрические характеристики при одинаковой мощности идентичны электрическим характеристикам обычных люминесцентных ламп, поэтому они могут эксплуатироваться в сети переменного тока с аналогичными схемами включения. В настоящее время выпускаются и так называемые амальгамные ртутные лампы среднего давления с малым содержанием ртути и с большой единичной мощностью (300 ватт и более).

Значение потока излучения ртутных ламп низкого давления зависит от температуры окружающего воздуха. Оптимальное значение температуры окружающего воздуха равно 20°C. Снижение или увеличение этой температуры приводит к изменению параметров лампы. Снижение температуры приводит также к уменьшению срока службы и к ухудшению зажигания ламп. При температурах менее 10°C многие лампы могут не зажигаться. Электрические и излучательные характеристики ртутных ламп низкого давления зависят от колебаний напряжения сети.

Трубчатые ксеноновые лампы конструктивно представляют собой кварцевую трубку, по обоим концам которой впаяны электроды, закапчивающиеся жёсткими или гибкими выводами. Способ охлаждения ламп воздушный или водяной. Имеются лампы, у которых кварцевая трубка свернута в спираль. Трубчатые ксеноновые лампы по режиму работы разделяются на две группы. В первую группу входят лампы, предназначенные для работы в режиме непрерывного горения в сетях переменного тока, во вторую - в импульсном режиме в специальных схемах включения. Спектр трубчатых ксеноновых ламп, работающих в режиме непрерывного горения, охватывает широкую область ультрафиолетового излучения. Благодаря большой мощности, от 2000 до 20000 Вт и более, у этих ламп поток ультрафиолетового излучения достигает высоких значений. Например, в спектральном диапазоне 220 - 400 нм. ультрафиолетовый поток для ксеноновых ламп находится в пределах от 20 Вт до 200 Вт.

Высокое содержание УФ излучения в спектре импульсных ксеноновых ламп определяет целесообразность их применения в тех случаях, когда требуется получение мощных кратковременных бактерицидных потоков излучения. Например, для проведения обеззараживания помещений перед операцией. Применяют только в отсутствие людей. Достоинство ксеноновых ламп состоит в том, что они экологически безопасны, так как не содержат ртути.

Помещения, оснащенные бактерицидными УФ установками подразделяют на две группы:

- группа А – обеззараживание воздуха осуществляют в присутствии людей в течение рабочего дня;
- группа Б – обеззараживание воздуха осуществляют в отсутствие людей.

В помещениях группы А для обеззараживания воздуха необходимо применять ультрафиолетовые бактерицидные установки с закрытыми или экранированными облучателями, исключая возможность облучения людей. В помещениях группы Б обеззараживание воздуха можно осуществлять УФ бактерицидными установками с открытыми или комбинированными облучателями. При этом в зависимости от значения бактерицидной облученности (не более $0,001 \text{ Вт/м}^2$) рассчитывается предельное время пребывания персонала в помещении. Если в силу производственной необходимости в помещениях группы Б требуется более длительное пребывание персонала, должны применяться средства индивидуальной защиты: очки со светофильтрами, лицевые маски, перчатки, спецодежда. Эти средства всегда должны быть в наличии на случай аварийной ситуации.

Все помещения, в которых размещены бактерицидные установки, должны быть оснащены приточно-вытяжной вентиляцией, либо иметь условия для интенсивного проветривания через оконные проемы, обеспечивающие однократный воздухообмен не более чем за 15 минут.

Несмотря на то, что современные УФ лампы изготовлены из специального стекла, которое не пропускает озonoобразующую часть спектра, образование озона не исключается. При появлении запаха озона в помещении необходимо выключить бактерицидные облучатели и проверить уровень концентрации озона в воздухе. Его содержание в воздухе нормируется:

- в помещениях группы А – содержание озона не должно превышать $0,03 \text{ мг/м}^3$.

- в помещениях группы Б – не должно превышать $0,1 \text{ мг/м}^3$.

При повышении концентрации озона выше указанных норм, надо определить его источник, выявить некачественные лампы и заменить их.

Бактерицидные установки нельзя устанавливать в помещениях с температурой воздуха ниже 10°C .

Стены и потолок в помещениях, оборудованных бактерицидными установками с открытыми облучателями, должны быть выполнены из материалов, устойчивых к УФ излучению.

Длительность эффективного облучения воздуха в помещениях во время непрерывной работы бактерицидной установки, при которой достигается заданный уровень бактерицидной эффективности, должна находиться для закрытых облучателей в пределах 2 ч, для открытых и комбинированных – до 30 мин. Закрытые и экранированные облучатели и приточно-

вытяжная вентиляция в присутствии людей (палата, пост медицинской сестры, кабинет врача и т.д.) могут быть включены непрерывно в течение всего рабочего времени, при этом необходимо с помощью ультрафиолетового радиометра контролировать, чтобы облученность в обитаемой зоне помещения на уровне глаз не превышала $0,1 \text{ мкВт/см}^2$ и $0,2-0,4 \text{ мкВт/см}^2$, где люди находятся менее продолжительно (холлы, места ожидания, коридоры, места сбора мокроты, курительные комнаты и т.д.).

Бактерицидные установки с открытыми и комбинированными облучателями могут использоваться в повторно-кратковременном режиме тогда, когда на время облучения в пределах 30 мин люди из помещения удаляются. При этом для предотвращения повышения уровня обсемененности повторные сеансы облучения могут проводиться через каждые 2 ч в течение рабочего дня.

В помещениях 1-ой категории чистоты рекомендуется использовать бактерицидные установки, состоящие из открытых или комбинированных и закрытых облучателей или приточно-вытяжной вентиляции и открытых или комбинированных облучателей. При этом эффективность работы облучателей должна быть рассчитана таким образом, чтобы 30 мин хватило для подготовки помещения (в отсутствие людей).

При применении в помещении приточно-вытяжной вентиляции бактерицидные лампы устанавливаются в вытяжных воздуховодах после пылеулавливающих фильтров.

Облучатели закрытого типа (рециркуляторы) размещаются в помещении на стенах по ходу основных потоков воздуха (в частности, вблизи отопительных приборов) на высоте 1,5-2 м от пола равномерно по периметру помещения. Ввиду отсутствия доказательных данных их эффективности и в связи с высокой удельной стоимостью использования, широкое применение рециркуляторов различных типов в противотуберкулезных организациях, в особенности в зонах высокого риска инфицирования, не рекомендуется.

Эксплуатация бактерицидных облучателей должна осуществляться в строгом соответствии с требованиями, указанными в паспорте и инструкции по эксплуатации. К эксплуатации бактерицидных установок не должен допускаться персонал, не прошедший необходимый инструктаж.

Необходимо периодически осуществлять очистку отражающих поверхностей облучателей и колбы лампы от пыли. Удаление пыли должно проводиться не реже 1 раза в месяц протиранием лампы 70% раствором этилового спирта, при обязательном отключении от сети бактерицидной установки. Применение для очистки бактерицидных ламп воды, растворов мыла или других моющих средств недопустимо, так как после этого на поверхности лампы остается микроскопическая пленка, способная снижать мощность бактерицидного ультрафиолетового излучения (рис. 6.9.4)



Рис. 6.9.4. Очистка поверхности УФ облучателя

В случае, если в учреждении отсутствует возможность измерения уровня УФ излучения с помощью УФ-радиометра спектра UV-C, бактерицидные лампы, отработавшие гарантированный срок службы, должны заменяться новыми. Регулярный контроль состояния бактерицидных ламп с применением такого радиометра позволяет существенно продлить срок использования ламп и сэкономить значительные средства за счет более длительного их использования. Для оценки состояния ультрафиолетовой бактерицидной лампы измеряют уровень облученности на расстоянии 1 м от лампы. При снижении уровня облученности ниже 100 мкВт/см^2 , лампу необходимо заменить. Практика показывает, что до 85% качественных бактерицидных УФ ламп способно работать в 3 - 4 раза дольше паспортного гарантийного срока, надежно обеспечивая контролируемое обеззараживание воздуха.

В случае обнаружения в помещении характерного запаха озона необходимо немедленно отключить бактерицидную установку от сети, удалить людей из помещения, включить вентиляцию или открыть окна для тщательного проветривания до исчезновения запаха озона. Затем включить бактерицидную установку и через час непрерывной работы (при закрытых окнах и включенной вентиляции) провести замер концентрации озона в воздушной среде. Для этой цели используют газоанализаторы озона. Если будет обнаружено, что концентрация озона превышает допустимую норму, следует заменить УФ установку.

Подача и отключение питания открытых облучателей от электрической сети должна осуществляться с помощью отдельных выключателей, расположенных вне помещения у входной двери, которые заблокированы со световым табло над дверью:

«Не входите! Опасно! Идет обеззараживание ультрафиолетовым излучением».

Рекомендуется с целью исключения случайного облучения при открытых облучателях устанавливать устройство, блокирующее подачу питания при открывании двери.

Выключатели для установок с закрытыми облучателями устанавливаются там, где это необходимо, в любом удобном месте. Над каждым выключателем должна быть надпись: «Бактерицидные облучатели». При работе персонала в случае производственной необходимости в помещениях, оборудованных открытыми облучателями, необходимо использовать лицевые маски, очки и перчатки, полностью защищающие глаза и кожу от УФ облучения.

В случае нарушения целостности бактерицидных ламп в облучателе и попадания ртути в помещение должна быть проведена тщательная демеркуризация помещения с привлечением специализированной организации.

В случае разрушения или не зажигания любой лампы, расположенной в выходной камере приточно-вытяжной вентиляции, на пульте управления должен появиться визуальный или звуковой сигнал, требующий немедленного выключения установки и замены лампы.

Бактерицидные лампы, отработавшие срок службы или вышедшие из строя, должны храниться запечатанными в отдельном помещении. Утилизация бактерицидных ламп проводится в соответствии с установленными требованиями.

Ориентировочное количество бактерицидных ламп для каждого конкретного помещения определяется из расчета 1Вт мощности бактерицидной лампы на 1 куб.метр помещения. Экранированные устройства для облучения верхней части помещений планируются из расчета 1 устройство 30W на 18-20 кв.м. площади помещения.

После монтажа бактерицидной установки необходимо измерить фактическую облученность и определить бактерицидную эффективность, а в случае расхождения –скорректировать время облучения или установить дополнительные бактерицидные облучатели.

По мере загрязнения, но не реже 1 раза в месяц должна проводиться чистка от пыли поверхностей отражателя и колбы лампы.

Экспериментальные значения антимикробной дозы при различном уровне бактериальной эффективности представлены в таблице 6.9.1.

Таблица 6.9.1

Вид микроорганизма	Дж/кв.м			Дж/куб.м		
	90%	95%	99,9%	90%	95%	99,9%
M.tuberculosis	54	74	100	142	217	583
St.aureus	49	57	66	130	167	385
E.coli	30	45	66	79	132	385
Influenza virus	36	49	66	95	144	385

Обеззараживание проводится в соответствии с характером работ, проводимых в помещении, с учетом его категории, типа и режима облучения, что обеспечивает заданный уровень бактерицидной эффективности.

Помещения, подлежащие оборудованию бактерицидными облучателями для обеззараживания воздуха в зависимости от категории бактерицидной эффективности, объемной дозы и длительности облучения представлены в таблицах 6.9.2 и 6.9.3.

Таблица 6.9.2

Категория помещений	Тип помещения	% эффективности	Объемная доза, Дж/куб.м
I	Операционные, предоперационные, родильные залы, детские палаты родильных домов, стерильные зоны ЦСО	99,9	385
II	Палаты реанимационных отделений, бактериологические и вирусологические лаборатории	99	256
III	Палаты, кабинеты и другие помещения, не включенные в I и II	95	167
IV	Бытовые помещения с большим скоплением людей	90	130
V	Общественные туалеты, курительные комнаты, лестничные площадки помещений ОЗ	85	105

Режимы и категории помещений, интервалы и длительность
бактерицидного облучения

Режимы и категории	Условия обеззараживания	Режим облучения	Длительность облучения, ч	Интервал между сеансами облучения, ч	Система обеззараживания
I, II, III, IV	В присутствии людей	Непрерывный	1-2	нет	Закрытые облучатели (рециркуляторы), приточно-вытяжная вентиляция
I, II	В отсутствие людей	Повторнократкосрочный	0,25-0,5	1-2	Открытые, комбинированные, передвижные
V	В присутствии людей	непрерывный	2-3	нет	комбинированные

Обслуживание УФБИ устройств:

- Ежемесячная очистка ламп и поверхностей 70% спиртом (не мыльный раствор!). В пыльных условиях – дважды в месяц, после ремонта - дополнительно.

- Дважды в год измерение уровня УФБИ (эффективность и безопасность).

- Замена ламп:

- Если отсутствует УФ-радиометр –через 8000 ч в соответствии с журналом учета часов работы лампы.

- Если имеется УФ-радиометр –когда уровень облученности на расстоянии 1 м снизится ниже 100 mW/cm^2 .

Административное обеспечение УФБИ:

- Обучение сотрудников:

- основные принципы УФБИ, типы устройств, ограничения применения.

- потенциальные неблагоприятные эффекты при превышении и экспозиции.

- возможные эффекты повышенной фото-чувствительности (сопутствующие состояния, прием медикаментов);

- важность правильного обслуживания и документирования.

- Обучение пациентов и посетителей.

- Наличие обученного технического сотрудника для измерения и обслуживания устройств.

- Наличие письменных регламентирующих документов по использованию, очистке, обслуживанию и документированию.

- Обеспечение 70% р-ром спирта ответственных лиц (3 г на лампу в мес.).

- Закупка сертифицированных TUV-30 ламп для замены.

- Выявление зон высокого риска для установки дополнительных устройств.

Глава VII. Применение средств индивидуальной защиты

7.1. Общие сведения

Персонал противотуберкулезных организаций должен выполнять все работы в специальной одежде: медицинские халаты, шапочки, сменная обувь, а при необходимости - резиновые перчатки, прорезиненный фартук, защитные очки «консервы», защитный экран, респиратор. Учитывая, что основным путем передачи туберкулеза является аэрогенный, наибольшее значение в профилактике инфицирования МБТ из средств индивидуальной защиты имеет применение средств респираторной защиты медицинскими работниками и пациентами. В качестве средств индивидуальной респираторной защиты применяют хирургические маски или различного вида респираторы.

Нормативные документы:

1. Санитарные правила и нормы «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации противотуберкулезных организаций» (Постановление МЗ РБ от 28 февраля 2008г. №46).

2. Санитарные правила СП 17-129 РБ 2000 «Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности и гельминтами.

3. Приказ МЗ РБ от 12.01.2009г. №11 «Об утверждении Клинического руководства по лечению туберкулеза»

4. Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 1 сентября 2008г. №129 «Об утверждении типовых от-

раслевых норм бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в организациях здравоохранения».

Требования к СИЗ:

- В целях обеспечения индивидуальной защиты медицинского персонала при проведении работ в присутствии больных туберкулезом с МЛУ должны использоваться респираторы, обеспечивающие фильтрацию частиц аэрозолей 1 мкм и более, со степенью фильтрации не менее 95%.

- В зонах высокого риска (в присутствии больных туберкулезом с положительным результатом микроскопии мазка независимо от наличия или отсутствия результатов ТЛЧ, лиц с подозрением на туберкулез, в «грязных» зонах лабораторий и т.д.) сотрудники должны использовать сертифицированные респираторы класса защиты не ниже FFP2 или N95.

7.2. Хирургические маски

Хирургические маски (маски для лица), тканевые или бумажные, многоразовые или одноразовые, только частично предупреждают выброс микроорганизмов в воздух при разговоре, чихании и кашле за счет удержания выдыхаемых крупных частиц. Но эти маски не защищают от инфицирования МБТ из воздуха помещения, так как плотно не прилегают к лицу и имеют ограниченную фильтрующую способность. Поэтому они не могут быть рекомендованы для защиты сотрудников фтизиатрической службы от бациллярных аэрозолей.

Вместе с тем эти маски могут быть применены пациентами, выделяющими или подозрительными на выделение МБТ для уменьшения выделения контагиозных аэрозолей в воздух помещения. Их рекомендуют одевать таким пациентам при необходимости перемещения из палат в другие помещения.

7.3. Респираторы

Более надежными средствами индивидуальной респираторной защиты являются респираторы (рис. 7.3.1 – 7.3.4), в отличие от хирургических масок имеющие конструкцию, позволяющую плотно облегать рот и нос и отфильтровывать контагиозные аэрозоли, находящиеся во вдыхаемом воздухе.



Рисунок 7.3.1. Респиратор



Рисунок 7.3.2. Респиратор



Рисунок 7.3.3. Респиратор с отрицательным давлением

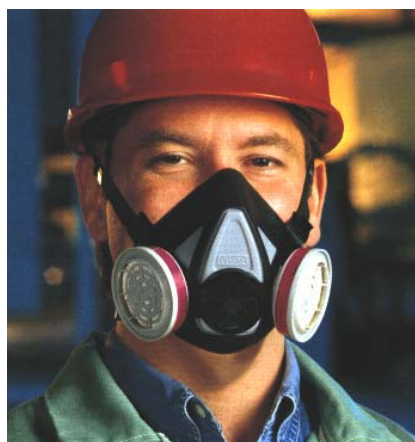


Рисунок 7.3.4. Респиратор с НЕРА-фильтром

Респираторы подлежат тестированию и сертификации (рис. 7.3.5). Респираторы, рекомендованные к применению в противотуберкулезных организациях, классифицируются по степени их способности фильтровать вдыхаемые частицы, равные по размеру распыленным в воздухе МБТ. По этому признаку различают респираторы класса FFP2 и респираторы класса FFP3. [Норма EN149:2001 – «Европейский Стандарт Респираторной Защиты, применяемый к одноразовым фильтровальным респираторным маскам, закрывающим нос, рот и подбородок для защиты от проникновения микроскопических частиц (пыли, твердых и жидких частиц, бактерии и вирусов)»].

Виды респираторов и CDC/NIOSH стандарты

Классификация респиратора	Стандарт сертификации	Эффективность фильтра (NaCl)	Эффективность фильтра (масло)	Размер частиц	Общая просачиваемость воздуха
N95	US422CFR84	>95%	*	0,3mkm	*
N100	US42CFR84	>99,97%	*	0,3mkm	*
P95	US42CFR84	*	>95%	0,3mkm	*
P100	US42CFR84	*	>99,97%	0,3mkm	*
FFP2	EN12469	>94%	>94%	0,4mkm	<11%
FFP3	EN12469	>97%	>98%	0,4mkm	<5%

Рис. 7.3.5. Стандарты для респираторов.

FFP3 респираторы обладают эффективностью фильтрации 99% частиц диаметром 0,3 микрон и более, обеспечивают защиту против нетоксичных низко-, средне-, и высокотоксичных твердых и жидких аэрозолей в концентрациях до 50 x OEL (Occupational Exposure Limit означает предельные концентрации воздействия на рабочем месте) и до 20 x Assigned Protection Factor (Заданный фактор защиты) (Standard: EN149: 2001 FFP3).

FFP2 респиратор с P2 фильтром обеспечивает защиту против нетоксичных низко-, и среднетоксичных твердых и жидких аэрозолей в концентрациях до 12 x OEL и до 10 x Заданный фактор защиты (Standard: EN149: 2001 FFP2).

FFP2 респираторы используются в зонах высокого риска:

- Палаты, коридоры, процедурные кабинеты и перевязочная отделений для бактериовыделителей.
- Ингаляторий, рентгеновский кабинет.
- В местах массового скопления пациентов (забор крови в лаборатории, выдача противотуберкулезных препаратов в отделениях).
- «Грязные» зоны лабораторий.
- Амбулаторный прием бактериовыделителей и лиц с неуточненным бактериовыделением.

- Во время уборки помещений, мягкого инвентаря, сортировки белья и т.п.

Реальная потребность в респираторах FFP2 составляет для зоны высокого риска 1 респиратор на 2 рабочие смены, для зоны среднего риска – 1 респиратор на 4-5 рабочих смен, для зоны низкого риска – 1 респиратор на 10-20 рабочих смен.

Средняя потребность в респираторах в месяц – 3 штуки на одного сотрудника (от 1 до 20 в зависимости от зоны риска).

FFP3 респираторы используются в зонах наиболее высокого риска:

- При обработке мокроты и другого материала в бактериологической лаборатории.

- При стимуляции мокротоотделения.

- При выполнении бронхоскопии.

- При экстубации и переводе больного на спонтанное дыхание по окончании операции.

- Во время аутопсии и обработки резекционного материала.

Хранение респираторов и уход за ними (рис. 7.3.6):

- Чистое сухое место.

- Бумажное или полотняное полотенце.

- Очистка, дезинфекция не применяются.

- Утилизация как и все медицинские отходы.

Респираторы могут быть использованы повторно (но только одним и тем же лицом) до загрязнения, промокания или утраты формы, пока не создают значительного сопротивления дыханию. Хранят респираторы завернутыми в тканевую салфетку в чистом сухом месте или в картонных коробках рис. 7.3.6).



Рис 7.3.6. Хранение респиратора

Для правильного выбора размера респиратора и правильного его одевания перед первым применением индивидуального респиратора требуется проведение качественного теста на герметичность (плотность прилегания), в последующем тесты на герметичность проводятся не реже одного раза в год у каждого сотрудника, при переходе на другой тип респиратора и при изменениях анатомии лица (шрамы, косметическая хирургия, выраженные изменения массы тела и др.). Для проведения теста используют вещества, обладающие определенным вкусом (сахарин, горечи), например битрекс. Если сотрудник в респираторе во время теста чувствует вкус используемого вещества, респиратор нужно более плотно «пригнать» к лицу, используя для этого сгибаемые части рамки респиратора. Если вкус остается после повторного теста, размер респиратора следует поменять. В случае ношения сотрудником бороды применение им респиратора невозможно из-за невозможности добиться герметичности. В этом случае возможно рассмотрение вопроса о применении специального респиратора положительного давления с электрическим приводом PAPR, который не требует подгонки к лицу. Методика теста на герметичность респиратора (фит-тест) приведена в таблице 7.3.1.

Таблица 7.3.1

Проведение теста на прилегание респиратора с использованием Битрекса

Использованное время	Кол-во вспыскиваний	Упражнение
0:00	10/20/30	Обычное дыхание
0:30	5/10/15	
1:00	5/10/15	Глубокое дыхание
1:30	5/10/15	
2:00	5/10/15	Движения головой из стороны в сторону
2:30	5/10/15	
3:00	5/10/15	Движения головой вверх-вниз
3:30	5/10/15	
4:00	5/10/15	Непрерывный разговор
4:30	5/10/15	
5:00	5/10/15	Бег/ходьба на месте
5:30	5/10/15	
6:00	5/10/15	Обычное дыхание
6:30	5/10/15	
7:00	Стоп	Завершение учетных записей

Для проведения фит-теста приказом руководителя организации назначается подготовленный медицинский работник (медицинская сестра). После окончания фит-теста обязательно заполняется протокол исследования, где учитываются полученные результаты.

В противотуберкулезной организации на текущий год составляется график прохождения фит-теста сотрудниками различных отделений (служб), который утверждается руководителем организации.



Рис. 7.3.7. Качественный тест на герметичность респиратора

Медицинские работники используют респираторы для кратковременной защиты при работе в зонах повышенного риска инфицирования МБТ; при оказании медицинской помощи больным туберкулезом в плохо вентилируемых помещениях; проведении процедуры индукцирования мокротоотделения; при вскрытии трупов; проведении бронхоскопии или других процедурах, провоцирующих кашель и выделение аэрозолей; при тесном контакте с бациллярным больным при проведении процедур по уходу и лечению; экстренном оказании хирургической и стоматологической помощи бациллярным или подозрительным на бациллярность больным; в бактериологических лабораториях при проведении работ с образованием аэрозолей МБТ.

Использование респираторов рекомендуется также всем лицам при контакте с бациллярными или подозрительными на бациллярность больными; медицинскому персоналу, водителям, сопровождающим лицам и родственникам при перевозке в санитарном транспорте, посещении изоляторов, присутствии при лечебных или диагностических процедурах.

В тех ОЗ, где необходимо использование средств индивидуальной респираторной защиты, специалисты ВОЗ рекомендуют внедрять Программу респираторной защиты, которая предусматривает проведение обучения медицинских работников и пациентов правилам респираторной гигиены,

выбору средств респираторной защиты в зависимости от конкретных условий, их тестированию на плотность прилегания.

Программа респираторной защиты должна включать:

- Проведение оценки риска.
- Идентификацию и обозначение зон высокого риска.
- Обучение медицинского и вспомогательного персонала.
- Оценку потребности в СИЗ и планирование средств в бюджете.
- Закупку и обеспечение респираторами FFP2 и FFP3 персонала, масками –пациентов.
- Организацию проведения тестирования прилегания респираторов.
- Наблюдение за соблюдением мер респираторной защиты.
- Назначение ответственного за проведение фит-теста.
- Ежегодный инструктаж и фит-тест для всего персонала.
- Выдачу респираторов согласно зонам риска (количество и класс защиты).
- Обязательность использования респираторов в обозначенных зонах высокого риска.
- Административное воздействие на персонал, не выполняющий требования по индивидуальной респираторной защите.

Заведующие отделений отвечают за тренинг и должное пользование респиратором сотрудников подразделения.

Глава VIII. Инфекционный контроль в бактериологических лабораториях противотуберкулезных организаций

8.1. Особенности внутрилабораторного распространения МБТ

Манипуляции в лаборатории, проводящей исследования с целью диагностики и контроля химиотерапии туберкулеза, могут приводить к опасным для здоровья персонала последствиям. В связи с этим, в лабораториях, проводящих исследования патологических биологических объектов, предположительно содержащих инфекционные агенты, в том числе МБТ, должен применяться комплекс мероприятий, направленных на минимизацию риска внутрилабораторного заражения персонала.

При выполнении многих микробиологических методик образуются аэрозоли (при переливании жидкостей, при ударе капли жидкости о поверхность). Крупные аэрозольные частицы размером более 5 мкм быстро оседают и загрязняют кожу, одежду и поверхности оборудования, однако наиболее опасны частицы размером менее 5 мкм, содержащие жизнеспособные МБТ, которые могут оставаться в воздухе неопределенно долго.

Степень риска определяется концентрацией возбудителя в потенциально возникающих аэрозолях и количества инфицированных материалов,

поступающих для исследования. Очевидно, что степень опасности производимых в лаборатории манипуляций зависит не только от их характера и содержащегося в них инфекционного агента, но и от количества поступающих для исследования материалов, фактически содержащих инфекционный агент, и от его концентрации в образцах. Например, риск внутрилабораторного заражения в лабораториях, проводящих приготовление мазков непосредственно из мокроты, значительно ниже, чем в лабораториях, готовящих мазки из концентрированного материала или производящих его посев. Риск заражения значительно меньше в лабораториях микроскопии, где выявляется менее 1% мазков, содержащих КУБ, по сравнению с теми, в которых положительные мазки составляют более 10% от всех исследованных. Наибольший риск заражения, и, соответственно, наиболее строгие меры безопасности и защиты персонала, должны применяться в лабораториях, проводящих исследования культуры возбудителя, например, при исследованиях его лекарственной чувствительности и/или видовой принадлежности.

Микробный аэрозоль образуется в процессе следующих манипуляций:

- при сборе мокроты от кашляющих больных;
- при открывании плотно закрытых контейнеров с мокротой, если мокрота затекла между крышкой и стенкой контейнера;
- при добавлении растворов для деконтаминации к инфицированному диагностическому материалу. Их следует добавлять осторожно и никогда не смешивать, пока контейнер или пробирка открыты. По окончании процедуры надсадочную жидкость осторожно сливают в контейнер с дезраствором (5% фенол или 5% хлорамин) через воронку во избежание разбрызгивания;
- при встряхивании жидких материалов или бактериальных суспензий, содержащих МБТ;
- при переливании инфицированных жидкостей. При переливании инфицированного материала в дезинфицирующий раствор может произойти разбрызгивание и образование аэрозоля. Использование воронки с опущенным в жидкость концом позволит избежать этого;
- при работе с бактериологической петлей. Следует работать с петлей, избегая энергичных и резких движений. Петлю с культурой или остатками диагностического материала сначала очищают в емкости с песком и 70% спиртом. Затем в пламени спиртовки сжигают остающиеся частицы;
- при работе с пипеткой (в том числе и автоматической). Никогда не следует набирать жидкость в пипетку ртом. При этом существует опасность не только заглатывания инфицированной жидкости, но и вдыхания образовавшегося при пипетировании аэрозоля. Нельзя выдувать жидкость из пипетки, следует дать ей стечь самотеком, иначе последняя капля при

отрыве образует пузырьки, которые лопаются и создают аэрозоль (особенно часто это происходит при использовании пастеровских пипеток);

- при центрифугировании. Рекомендованный тип центрифуги в туберкулезной лаборатории – напольная модель с крышкой и фиксированным углом ротора, с подстаканниками с крышками, препятствующими распространению аэрозоля. Необходимо исключить возможность открытия крышки до останова ротора. Пробирки следует закрывать и уравнивать во избежание их разрушения при центрифугировании. Если во время центрифугирования пробирка разобьется или прольется, то образуется облако инфекционного аэрозоля. Закрытые центрифужные стаканы предотвратят его распространение. Центрифужные пробирки и стаканы следует заполнять перед центрифугированием и открывать после центрифугирования только внутри шкафа биологической безопасности (ШББ).

Большинство случаев инфицирования в лаборатории, выполняющей исследования с целью диагностики и контроля химиотерапии туберкулеза, происходит из-за недооценки опасности образования инфекционных аэрозолей, содержащих МБТ.

Риск алиментарного заражения туберкулезом в лаборатории возникает в случаях, когда инфекционный материал проглатывается при засасывании инфицированной жидкости пипеткой или заносится в рот инфицированными руками. Руки могут быть контаминированы не только внутри бокса, но и о наружную поверхность контейнера для мокроты. Рекомендуется работать с контейнерами в перчатках, проводить обработку наружной поверхности контейнеров и часто мыть руки.

Инфицирование может произойти при уколе иглой, загрязненной МБТ, или кровью, инфицированной ВИЧ или вирусами парентеральных гепатитов, так как больные туберкулезом часто инфицированы ВИЧ и вирусами парентеральных гепатитов. В связи с этим, необходимо обращать внимание на минимизацию не только возможного инфицирования сотрудников лаборатории туберкулезом, но и на предотвращение возможного инфицирования ВИЧ и гепатитами.

Для профилактики инфицирования рекомендуется не использовать шприцы с иглами вместо пипеток, избегать порезов об отбитые края стеклянной посуды или пипеток. Не следует использовать битую посуду. По возможности стеклянную посуду следует заменять пластиковой. Все процедуры с инфицированным материалом в микробиологической лаборатории следует производить только в резиновых перчатках.

8.2. Мероприятия по снижению риска внутрилабораторного заражения

В каждой лаборатории должны быть разработаны детальные инструкции по обеспечению безопасности во время выполнения работы, учитывающие национальные рекомендации, а также существующие в данной лаборатории риск инфицирования сотрудников и возможность загрязнения окружающей среды.

Меры по обеспечению биологической безопасности в лаборатории включают в себя три уровня ИК, но имеют свои особенности:

- административные меры (предотвращающие распространение инфекционных аэрозолей из загрязненных зон в неинфицированные помещения лаборатории и лечебного учреждения в целом);
- инженерные (проектные и технические) меры (направленные на снижение концентрации инфекционных аэрозолей в воздухе - принудительная вентиляция, использование эффективных устройств фильтрации очищения и обеззараживания воздуха;
- индивидуальные меры защиты.

Организация безопасной работы в клинико-диагностической или бактериологической лаборатории должна начинаться на административном уровне.

Административные меры включают в себя:

разделение лаборатории на инфицированную зону, где происходит движение и обработка заразного материала, и неинфицированную зону с отдельным входом в каждую;

- создание эпидемической цепочки движения исследуемых материалов в процессе приема, обработки и исследования;
- соответствующее назначение помещений лабораторий: соблюдение норм санитарно-гигиенических мероприятий и выбор адекватных дезинфицирующих средств, имеющих документацию, разрешающую их применение для дезинфекции объектов, контаминированных микобактериями туберкулеза;
- образовательную подготовку персонала, включающую ознакомление с особенностями трансмиссии микобактерии туберкулеза;
- соблюдение правил сбора материала (в первую очередь, мокроты);
- выбор методов, сокращающих время работы с заразным материалом и повышающих безопасность лабораторных манипуляций.

Обязанностью руководителя лаборатории или назначенного им для обеспечения биологической безопасности опытного сотрудника является:

- ✓ разработка детальных письменных инструкций по обеспечению безопасности с учетом существующих опасностей и рисков конкретной лаборатории;
- ✓ обеспечение качественного обучения персонала методам безопасной работы;

- ✓ информирование персонала об особо опасных методиках, требующих специальных мер;
 - ✓ разработка детальных письменных инструкций, регламентирующих меры защиты при выполнении различных лабораторных методик (обработка образцов, микроскопия, посев, выполнение теста на лекарственную чувствительность МБТ и т.д.);
 - ✓ обеспечение индивидуальной защиты персонала (инженерным оборудованием, индивидуальными средствами защиты и спецодеждой);
 - ✓ обучение персонала действиям при возникновении аварии или инцидента, могущего привести к внутрилабораторному заражению;
 - ✓ проведение регулярных тренингов по действиям персонала при чрезвычайном происшествии в лаборатории;
 - ✓ разработка детальных письменных инструкций, регламентирующих утилизацию отходов лаборатории;
 - ✓ информирование персонала о возрастающем риске ВИЧ-инфицирования;
 - ✓ обеспечение индивидуальной защиты персонала (инженерным оборудованием, индивидуальными средствами защиты и спецодеждой)
 - ✓ обучение персонала действиям при возникновении аварии или инцидента, могущего привести к внутрилабораторному заражению;
 - ✓ осуществление контроля над правильностью выполнения процедур персоналом, соблюдением точности исследований и правил по обеспечению безопасности;
 - ✓ организация регулярных медосмотров персонала.
- Сотрудник лаборатории отвечает за:
- выполнение установленных в лаборатории правил безопасной работы;
 - аккуратное выполнение исследований, гарантирующее собственную безопасность и безопасность других сотрудников лаборатории;
 - правильное использование оборудования, обеспечивающего безопасность;
 - использование средств индивидуальной защиты;
 - своевременную информацию руководства лаборатории о возникших авариях и инцидентах, которые могут привести к инфицированию персонала и окружающей среды.
- Инженерные мероприятия в лаборатории в зависимости от сложности условно можно разделить на следующие группы:
- ✓ организация принудительной вентиляции воздуха в помещениях и на рабочих местах (общая и локальная вентиляция), исключаящей попа-

дание инфекционного аэрозоля из грязных зон в чистые, в том числе за счет создания тамбур-шлюзов между этими зонами;

✓ обеспечение двухступенчатой предварительной фильтрации приточного воздуха, подаваемого в помещения с установленными шкафами биологической безопасности (ШББ), для защиты НЕРА-фильтров, установленных внутри, от загрязненного наружного воздуха;

✓ удаление или инактивация инфекционного аэрозоля, находящегося в воздухе помещений, с использованием технических средств, позволяющих производить обеззараживание (фильтрация воздуха, его облучение, другая инактивация микобактерий туберкулеза, приводящая к их разрушению и др.);

✓ обеззараживание поверхностей в лаборатории (обработка дезинфицирующими средствами, другие методы эффективной инактивации МБТ).

8.3. Устройство вентиляции в бактериологических лабораториях

Локальная вентиляция должна обеспечивать удаление инфицированного воздуха из зоны работы с инфицированным материалом. Она осуществляется за счет установки ШББ, вытяжных шкафов и других технических устройств.

При работе с инфицированным материалом локальная вытяжная вентиляция должна быть оснащена фильтрами тонкой очистки или другими устройствами, предотвращающими выброс инфекционного аэрозоля наружу, а также обратный ток воздуха в момент выключения вентиляции. Линейная скорость потока воздуха на входе в пространство таких устройств обычно составляет не менее 0,3-1 м/сек.

Именно скорость всасывания воздуха в области защитного стекла определяет эффективность защиты персонала от поступления инфицированного воздуха из рабочей зоны шкафа биобезопасности второго класса (ШББ ПА). Из-за неправильной эксплуатации ШББ ПА (работа с высоко поднятым защитным стеклом и сильно загрязненным НЕРА-фильтром) данный вид локальной вентиляции теряет свои защитные функции, что приводит к инфицированию персонала. Персонал лаборатории должен ежедневно проводить проверку правильности направления потока воздуха в ШББ ПА.

Таким образом, эффективность всасывания (скорость и направление воздуха) ШББ ПА должна постоянно контролироваться с помощью прибора ванеометра, при этом не допускается отключение дифференциальных манометров или звуковой сигнализации, встроенных в ШББ ПА для контроля состояния НЕРА-фильтров.

Общая система вентиляции (приточная, вытяжная или приточно-вытяжная) должна обеспечивать удаление загрязненного (инфицирован-

ного) воздуха из помещений и при этом исключать возникновение застойных зон.

В случае использования приточной вентиляции она должна обеспечивать подачу воздуха в объеме, не меньшем объема воздуха, удаляемого местными вытяжными устройствами, и обеспечивать не менее чем шестикратный воздухообмен в инфицированной зоне лаборатории. Наружный воздух, подаваемый приточными установками в помещения лаборатории с ШББ, подлежит двухступенчатой очистке фильтрами EU5 и EU9.

Приточные и вытяжные вентрешетки должны быть размещены таким образом, чтобы чистый воздух вначале подавался в те части помещения, где работает персонал, а затем, проходя через места расположения источника инфекции, удалялся из помещения.

Окна и двери помещений зоны высокого риска лаборатории должны быть герметичными. Вытяжная вентиляция в зоне высокого риска лаборатории должна быть изолирована от других вентиляционных систем и оборудована фильтрами тонкой очистки воздуха или устройством для бактерицидного УФ облучения вытяжного воздуха достаточной мощности.

Приточная вентиляционная система, обеспечивающая лабораторные помещения с ШББ ПА, должна быть оснащена двухступенчатым предварительным фильтром EU5+EU9 для защиты от пыли HEPA-фильтров.

В лаборатории должна быть безукоризненно функционирующая система контроля/замены HEPA-фильтров, гарантирующая их эффективную работу.

В соответствии с Методическими рекомендациями ВОЗ и Международного Союза борьбы с туберкулезом (1998) для лабораторных служб в рамках национальных программ борьбы с туберкулезом в бактериологических лабораториях, работающих с возбудителем туберкулеза, рекомендуется предусматривать устройство системы вентиляции с отрицательным давлением в «заразной» зоне. Это позволит предотвратить возможность попадания инфицированного воздуха в «чистую» зону лаборатории.

Согласно вышеуказанным рекомендациям, направление движения воздушных потоков в лаборатории должно быть полностью контролируемо и устроено таким образом, чтобы воздушный поток направлялся из «чистой» зоны в «заразную». Вентиляционная система должна быть сбалансирована таким образом, чтобы свежий фильтрованный наружный воздух направлялся в «чистые» зоны, в то время как вытягиваемый воздух удалялся через «загрязненные» зоны лаборатории (в том числе через вытяжные шкафы и общую вентиляционную систему из верхней зоны лаборатории). Воздух, поступающий в лабораторию, должен быть очищен от пыли с помощью фильтров грубой и тонкой очистки (EU5 и EU9) и в зимнее время подогрет в калориферах. Удаляемый из лаборатории воздух

должен перед выходом пройти обеззараживание с применением НЕРА-фильтров или УФ бактерицидного излучения.

ШББ ПА класса допускается использовать без присоединения к вытяжной вентиляции. Безопасность такого применения, в том числе механическая целостность и герметичность монтажа НЕРА-фильтра ШББ, должна контролироваться с применением сертифицированного счетчика частиц компетентными специалистами. Если бактериологические методы строго соответствуют стандартам безопасности и все потенциально опасные процедуры выполняются в ШББ ПА, риск инфицирования может быть снижен до минимума.

Глава IX. Обращение с медицинскими отходами

9.1. Нормативно-правовая база

Закон Республики Беларусь от 2007 год «Об отходах».

Закон Республики Беларусь «О санитарно-эпидемическом благополучии населения».

Постановление Совета Министров Республики Беларусь №1178 от 29.08.02г. «Об утверждении положения о порядке хранения лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники и положение о порядке уничтожения лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники».

Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь №81 от 22.11.2002г. «Об утверждении Инструкции о правилах и методах обезвреживания отходов лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники».

Постановление Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь №18/27 от 27.06.2003г. «Об утверждении правил определения нормативов образования коммунальных отходов».

9.2. Классификация медицинских отходов

В соответствии с СанПиН2.1.7.14-20-2005 «Правила обращения с медицинскими отходами» медицинские отходы классифицируются:

- Группа А (А1, А2, А3). Неопасные отходы ЛПО: Отходы, не имеющие контакта с биологическими жидкостями пациентов, инфекционными больными. Нетоксические отходы.

- Группа Б (Б1, Б2, Б3, Б4, Б5, Б6). Отходы, требующие особого внимания: Патолого-анатомические отходы. Органические операционные отходы. Отходы вивариев. Материалы и инструменты, загрязненные выделениями, в т.ч. кровью. Выделения пациентов. Отходы инфекционных стационаров, лабораторий (работа с микроорганизмами 3-4 групп патогенности).

- Группа В. Чрезвычайно инфицирующие отходы: Материалы, контактирующие с больными особо опасными инфекциями, отходы лабораторий (микроорганизмами 1-2 групп патогенности), фтизиатрических, микологических больниц, от пациентов с анаэробной инфекцией.

- Группа Г. Другие опасные отходы, подобные отходам производства: Отходы от диагностических препаратов, дезинфицирующие средства, не подлежащие использованию, с истекшим сроком годности. Химические препараты.

9.3. Мероприятия по утилизации медицинских отходов

Мероприятия по снижению риска попадания микроорганизмов в окружающую среду и инфицирования персонала и пациентов включают:

- Дезинфекция отходов.
- Герметизация упаковочной тары.
- Сокращение времени пребывания отходов в функциональных помещениях.
- Использование надежных методов очистки и дезинфекции воздуха, поступающего в чистые помещения.
- Использование средств защиты при обращении с отходами.

Основной метод обеззараживания медицинских отходов в лечебных учреждениях – химическая дезинфекция – отходы группы Б и В (перевязочный материал, отработанные шприцы, системы для внутривенного вливания, остатки бактериологических препаратов, стеклянные предметы и др.). Физический метод также (автоклавирование) используется в ряде лечебных учреждений.

Отходы класса В должны быть подвергнуты обязательной дезинфекции перед сбором в одноразовую упаковку непосредственно на местах первичного сбора отходов:

- химическим методом (погружение в дезинфицирующий раствор, подготовленный в специально выделенной для этой цели емкости);
- физическим методом: кипячение, автоклавирование, сжигание;
- комбинированным методом - установки, в которых для уничтожения микобактерий используются различные физические и химические

агенты (температура, давление, СВЧ, химические средства) часто в сочетании с деструкцией отходов.

Для дезинфекции следует использовать зарегистрированные в установленном порядке и рекомендованные к применению в медицинских организациях для дезинфекции медицинских отходов дезинфицирующие средства и оборудование в режимах, обеспечивающих уничтожение возбудителя туберкулеза, указанных в соответствующих рекомендациях по их применению.

Для дезинфекции отходов, образующихся в противотуберкулезных организациях, наиболее широко применяются автоклавы по режиму, обеспечивающему гибель МБТ (126°C при экспозиции 60 мин).

Комбинированный метод обеззараживания отходов реализуется при использовании для обеззараживания отходов различного вида установок.

В установке, с использованием в качестве антимикробного агента электромагнитного излучения сверхвысокой частоты (СВЧ), сенсбилизатора и высокой температуры, целесообразно обеззараживать отходы из пластика (шприцы, трубки, катетеры, зонды, гемодиализаторы, мешки, виниловые перчатки и др.), из латекса, резины, бумаги, картона, дерева, ткани (бинты, салфетки, повязки, халаты, простыни, повязки), стекла (пробирки, флаконы), металлов (иглы, мелкие инструменты, электроды). Органические отходы в таких установках обычно не обеззараживают. При обработке медицинских отходов в установке такого типа достигается гибель бактерий (включая МБТ), вирусов, грибов. Медицинские отходы, собранные в полипропиленовый мешок, помещают в два полипропиленовых бака по 30 л. Острые инструменты загружают в многоразовый твердый контейнер и помещают в мешок в последнюю очередь. В каждый мешок добавляют по 2 л сенсбилизатора, удаляют из мешка воздух и, не завязывая, прикрывают. На бак наклеивается индикатор, указывающий поглощенную дозу микроволновой энергии. Достигаемая температура – 68°C . Цикл работы установки: 15 мин – выход на режим, 35 мин – обеззараживание, 5 мин – остывание. По завершении обеззараживания баки открываются, мешки завязываются, и отходы отправляются на утилизацию.

Для дезинфекции медицинских отходов возможно применение установок, в которых антимикробный эффект обусловлен сочетанием действия раствора дезинфицирующего средства с механическим измельчением отходов. В них обеспечивается гибель бактерий (включая МБТ), вирусов, грибов.

Помещенные в рабочую камеру отходы автоматически измельчаются и поступают в нижний резервуар, в котором смешиваются с рабочим раствором дезинфицирующего средства. Потом отходы с помощью насоса возвращаются в рабочую камеру для дополнительного размельчения. Чаще всего дезинфицирующие средства, применяемые в таких установках,

содержат глутаровый альдегид и четвертичные аммониевые соединения, что обеспечивает широкий спектр антимикробного действия. По завершении процесса смесь раствора средства с измельченными обеззараженными отходами поступает в сепаратор, где жидкая часть отфильтровывается и спускается в канализацию, а твердая фракция поступает в контейнер - одноразовую упаковку для утилизации. Длительность обеззараживания составляет 12 мин, общее время цикла – 15 мин.

В ряде установок для обеззараживания и переработки медицинских отходов (утилизаторах) используются воздействие температуры 150°C, давление и механическая деструкция отходов, в том числе и биологических. В них обеспечивается гибель всех видов микроорганизмов, в том числе и наиболее устойчивых к воздействию химических и физических факторов спорообразующих микроорганизмов. Обработка отходов в этих установках позволяет сократить их объем на 75% и вес - на 30%. Обеззараживает 15-25 кг отходов за один цикл длительностью 20 мин. Образовавшиеся отходы могут быть использованы как топливо. Экологически чистый цикл.

Существуют также установки, в которых могут быть обеззаражены все виды отходов при их обработке в режиме: температура 138°C, давление 3,8 бар, экспозиция 10 мин.

В некоторых установках в зависимости от вида отходов (твердые или жидкие) и наличия упаковки используются дифференцировано несколько режимов применения:

- 134°C - 3 мин экспозиция (обеззараживание твердых отходов без упаковок);
- 134°C - 7 мин экспозиция (обеззараживание твердых отходов в упаковке);
- 121°C - 15 мин экспозиция, 15 мин сушка (обеззараживание твердых отходов с подсушиванием)
- 121°C - 15 мин экспозиция, медленный сброс давления (обеззараживание жидких отходов в открытых или не герметично закрытых емкостях).

Для утилизации игл целесообразно использовать различные виды деструкторов и утилизаторов. Принцип работы одного из утилизаторов - деструкторов игл – воздействие высокой температуры и механической деструкции. Иглу уничтожают сразу после инъекции, не снимая со шприца, путем помещения в углубление (камеру) прибора в течение 3-х секунд. В утилизаторах другого типа иглу сразу после инъекции помещают в камеру прибора с обратным клапаном, не позволяющим извлечь ее оттуда. Использование утилизаторов игл позволяет избежать возможной травмы уколom у медицинского персонала и исключает повторное использование одноразовой иглы.

После дезинфекции сбор отходов класса В осуществляется в герметичную одноразовую упаковку красного цвета. Мягкая упаковка (одноразовые пакеты) должна быть закреплена на специальных стойках-тележках. После заполнения пакета примерно на 3/4 из него удаляется воздух и сотрудник, ответственный за сбор отходов в данном медицинском подразделении, не снимая пакет со стойки-тележки, герметизирует и маркирует с соблюдением требований техники безопасности при работе с возбудителями 3-4 групп патогенности.

Микробиологические культуры, вакцины должны собираться в герметичную одноразовую твердую упаковку (емкости) красного цвета.

Одноразовая упаковка (пакеты, емкости) красного цвета с отходами класса В должны иметь надпись «Чрезвычайно опасные отходы. Класс В», а после заполнения и герметизации на них закрепляется бирка (наносится надпись) с кодом помещения, названием учреждения, датой и фамилией ответственного за сбор отходов лица.

Удаление пакетов (емкостей), заполненных отходами класса В из мест их образования, осуществляется по мере заполнения, но не реже чем один раз в смену.

Все отходы класса В в лабораториях накапливаются в транспортных внутрикорпусных тележках, либо мини-контейнерах с соответствующей цветовой маркировкой, располагающихся в местах промежуточного сбора. Транспортирование всех видов отходов класса В за пределы медицинского подразделения осуществляется только в герметичной одноразовой упаковке (пакеты, емкости) красного цвета в транспортных внутрикорпусных тележках, либо мини-контейнерах с соответствующей цветовой маркировкой.

Транспортными внутрикорпусными тележками, либо мини-контейнерами отходы отделений класса В доставляются к местам установки (меж) корпусных контейнеров, где отходы отделения корпуса перегружаются в указанные контейнеры, предназначенные для сбора отходов класса В.

При проведении сбора отходов не допускается:

- пересыпать отходы класса В из одной емкости в другую;
- устанавливать одноразовую упаковку (пакеты на стойках-тележках, емкости) и многоразовые баки для сбора отходов на расстоянии менее одного метра от электронагревательных приборов и менее пяти метров от источников открытого пламени;
- использовать мягкую упаковку (одноразовые пакеты) для сбора острого медицинского инструментария и иных острых предметов;
- утрамбовывать любые отходы руками;
- осуществлять сбор отходов без перчаток.

При нарушении целостности одноразового пакета (разрыв, порез) его необходимо поместить в другой одноразовый пакет и произвести повторную герметизацию.

При обнаружении рассыпания отходов класса В немедленно производится дезинфекция данного места. Для этой цели в ОЗ должен быть запас готовых к применению дезинфицирующих средств.