

A decorative graphic on the right side of the page. It features a vertical orange bar at the top left. Below it, a large orange circle is partially visible on the left. A dark blue line with a white double-line border connects this circle to another orange circle on the right. Below the first circle, another dark blue line with a white double-line border connects it to a light grey circle at the bottom. The text '2. Помещения и инфраструктура, безопасность' is positioned in the upper right area, overlapping the orange circle and the blue line.

2. Помещения и инфраструктура, безопасность

2-1: Общие сведения

Роль в системе управления качеством

Рабочие помещения и инфраструктура лаборатории должны быть спланированы так, чтобы рабочая нагрузка не сказывалась отрицательно на качестве работы и безопасности сотрудников лаборатории, другого клинического персонала, пациентов и населения.

В этой главе речь пойдет об основных элементах устройства лаборатории и принципах безопасности, которые призваны предупреждать и контролировать опасности физического, химического и биологического типа.

Эта глава относится к патогенам и химикатам с умеренным или низким уровнем риска, а не к особо опасным материалам. Как правило, все диагностические лаборатории должны быть рассчитаны на биобезопасность 2-го уровня или выше.

Важность мер безопасности

Программа мер безопасности лаборатории призвана защищать жизнь персонала и пациентов, а также лабораторное оборудование, помещения и окружающую среду.

Пренебрежение вопросами безопасности обходится очень дорого. Вторичными последствиями аварии в лаборатории могут быть:

- потеря репутации;
- потеря клиентов / потеря доходов;
- негативное влияние на удержание персонала;
- увеличение затрат – судебный иск, страховка.

Распределение ответственности

Обеспечение качества и безопасности лабораторных процессов является одной из главных забот руководителей лабораторий. Нередко руководимые ими лаборатории спроектированы архитекторами и/или администраторами, мало понимающими конкретные нужды лабораторий, а это усложняет работу руководителей.

Руководителю лаборатории важно:

- принимать активное участие в проектировании и планировании новых лабораторных объектов;
- оценивать все возможные риски и применять основные организационные принципы, так чтобы обеспечить надлежащие и безопасные условия труда в лаборатории, в том числе для обслуживания пациентов;
- учитывать организацию лаборатории при разработке новых видов деятельности или введении новых диагностических методов в лаборатории.



Сотруднику, ответственному за качество (или сотруднику, назначенному ответственным за технику безопасности), необходимо:

- разработать полное и детальное изложение основных правил безопасности и организации лаборатории и обеспечить обучение сотрудников их конкретным обязанностям при внедрении в лаборатории новых видов деятельности или методов;
- владеть основами управления безопасностью и биобезопасностью при работе с химикатами и патогенами умеренного и низкого уровней риска;
- знать, как проводить всестороннюю оценку рисков при разработке новых видов деятельности в лаборатории;
- проводить проверку лаборатории на безопасность.

Сотрудникам лаборатории важно:

- знать основные правила безопасности и соответствующие процедуры;
- понимать основы безопасности и биобезопасности при работе с токсичными химикатами, биологическими образцами, предметами, таящими физическую опасность, а также при взаимодействии с пациентами.



Ответственность за качество работы и безопасность лежит на каждом сотруднике лаборатории.

2-2: План лаборатории

Доступ

При проектировании лаборатории или разработке технологической цепочки предусмотрите, чтобы пути перемещения пациентов и взятых у них проб не пересекались. Пути перемещения должны быть спланированы таким образом, чтобы контакт между посетителями и биологическими материалами происходил лишь в помещениях для забора проб у пациентов. Регистратура, где ведется запись пациентов, должна быть расположена в непосредственной близости от входных дверей.

Доступ в помещения, в которых проводят обработку и исследование проб и где хранят опасные химические и другие вещества, должен быть разрешен лишь уполномоченным лицам, как правило сотрудникам и обслуживающему персоналу лаборатории. Ограничение доступа может осуществляться путем использования знаков на дверях, замков, где необходимо, и значков-пропусков штатных сотрудников.

Пути перемещения

Чтобы понять, как улучшить устройство лаборатории с целью предотвращения или снижения риска перекрестной контаминации, проследите пути перемещения проб по лаборатории на этапах до, во время и после исследования. Следует изучить следующие пути перемещения:

- Места взятия проб – планировка лаборатории, в которой регистратура и помещения для взятия проб находятся у входа, сэкономят время и силы.
- Места обработки проб – здесь пробы при необходимости центрифугируют, распределяют для различных исследований и направляют в соответствующие отделения для анализа. По возможности участок обработки проб следует располагать отдельно от участков, где выполняют анализы, но рядом с ними.
- Пути перемещения биологических проб между различными отделениями лаборатории – эти пути следует оценить с точки зрения уменьшения риска контаминации. По возможности пути перемещения чистых и загрязненных лабораторных материалов не должны пересекаться, а пути перемещения контаминированных отходов должны быть изолированы.
- Пути после исследования – после выполнения анализа результаты должны быть аккуратно записаны, зарегистрированы и своевременно доставлены соответствующему лицу. Системы связи, соответствующие размеру и структуре лаборатории, в том числе средства эффективной и надежной передачи сообщений, должны быть частью плана лаборатории.



Наиболее эффективным планом лаборатории является тот, в котором все взаимосвязанные службы находятся в непосредственной близости друг от друга.

2-3: Пространственная организация

При организации рабочего пространства следует разделить лабораторию на зоны с разным уровнем контроля допуска, чтобы разделить пути перемещения пациентов и биологических проб. В местах непосредственной работы с пробами пространство следует организовать так, чтобы обеспечить наилучшее выполнение работы.

Для оптимальной организации лаборатории нужно учесть следующее:

- Разграничение типов лабораторной работы – необходимо либо организовать одинаковый тип работ в одной комнате, либо четко разграничить рабочие столы под конкретные виды работ. Нужно обязательно принять меры по предотвращению перекрестной контаминации проб.
- Расположение вспомогательных помещений – комнаты, где находятся автоклавы, раковины для мытья лабораторной посуды, где готовят и стерилизуют культуральные среды и т. п., должны располагаться в центре лаборатории, чтобы сократить расстояния и облегчить перемещение материалов, проб и других грузов. Для контроля за уборкой и содержанием служебных помещений назначается ответственный сотрудник.
- Наличие мест для работ с особыми требованиями, таких как:
 - молекулярная биология – требуется отдельное пространство с не менее чем двумя комнатами, чтобы выделение ДНК не происходило в той же комнате, где выполняются последующие стадии (приготовление смесей реагентов и амплификация ДНК);
 - флуоресцентная микроскопия – требуется темная комната с надлежащей вентиляцией; она не должна использоваться для хранения запасов материалов и химикатов;
 - системы ультрафиолетового освещения для фотографирования гелей с ДНК – требуется темная комната и надлежащие средства для защиты глаз.

При планировании устройства лаборатории руководитель лаборатории и сотрудник, отвечающий за технику безопасности, должны учесть конкретные потребности в оборудовании. Вот некоторые моменты, которые необходимо иметь в виду:

- Пути доступа для внесения и обслуживания оборудования. Обеспечьте, чтобы не было физических препятствий для доступа, таких как размер дверного проема комнаты или лифта, что может создать проблемы при доставке и обслуживании новых аппаратов и оборудования.
- Электропитание. Продумайте, есть ли потребность в стабильном электропитании для чувствительного оборудования, а также в резервном электропитании или аварийном генераторе на случай отключения подачи электричества в лабораторию.
- Организация удаления жидких отходов от оборудования. Сбор и удаление жидких реактивов, побочных продуктов и отходов, образующихся в

результате лабораторных процедур или использования лабораторного оборудования является одной из главных забот лабораторий. При установке оборудования в лаборатории обязательно продумайте, как будут собираться и удаляться жидкие отходы. Важно знать и соблюдать местные и государственные нормативы по удалению жидких отходов с целью предотвращения загрязнения общих канализационных систем патогенами и токсичными химикатами.

2-4: Физические аспекты здания и помещений

Помещения и инфраструктура

Лаборатория должна быть спроектирована так, чтобы все помещения надлежащим образом вентилировались за счет системы механической вентиляции, а также чтобы было достаточно пространства для перемещения людей и лабораторных тележек.

Помещения должны иметь высокие потолки для обеспечения надлежащей вентиляции, стены и потолки должны быть окрашены моющейся глянцевой краской или покрыты материалом, который легко чистить и дезинфицировать. Пол также должен легко поддаваться чистке и дезинфекции, места соединения стен и пола должны быть закругленными.

Рабочие столы

Лабораторные рабочие столы должны быть изготовлены из прочного материала, который легко дезинфицировать. Если позволяет бюджет лаборатории, поверхность рабочих столов может быть покрыта керамической плиткой, поскольку такая поверхность легко чистится и устойчива к действию агрессивных моющих и дезинфицирующих средств. Однако следует помнить, что в материале швов между плитками могут иногда накапливаться загрязняющие микроорганизмы, поэтому такую поверхность следует регулярно дезинфицировать.

Не следует использовать дерево, так как его трудно чистить и дезинфицировать и оно со временем портится от постоянного применения дезинфицирующих и моющих средств. Во влажном или поврежденном дереве также могут накапливаться загрязняющие микроорганизмы.

Недостатком стали в качестве поверхности рабочих столов является то, что сталь ржавеет от мойки с применением хлора.

Рабочие столы целесообразно предназначить для определенных видов выполняемых анализов, и следует предусмотреть достаточно места для оборудования, стандартных операционных процедур и рабочих инструкций. С целью уменьшения риска перекрестной контаминации в зоне выполнения микробиологических процедур для различных типов анализируемых проб или патогенов следует отвести отдельные рабочие столы.

Уборка

Очень важно регулярно проводить уборку всех зон лаборатории и поддерживать их в рабочем состоянии. Следующие места требуют ежедневного внимания:

- Поверхность столов. Чистка и дезинфекция поверхности столов по завершении исследований и после любого разлива или разбрызгивания проб или реактивов. Обычно это входит в обязанности персонала, выполняющего анализы.
- Полы. Полы моют, как правило, сотрудники службы уборки. При ограниченном допуске дезинфекцию полов в помещении выполняет персонал лаборатории в конце рабочего дня.

Для остальных зон лаборатории составляют график еженедельной или ежемесячной уборки в зависимости от лабораторных условий. Например, мойка потолков и стен может проводиться каждую неделю, тогда как мойку холодильников и зон для хранения можно проводить раз в месяц.

Необходимо вести регистрацию уборки и дезинфекции зон лаборатории с указанием даты и фамилии исполнителя.

2-5: Программа управления безопасностью

Разработка программы безопасности для лаборатории

Разработка программы безопасности и организация соответствующих мер безопасности в лаборатории часто является обязанностью сотрудника, ответственного за технику безопасности. В небольших лабораториях вопросы безопасности могут находиться в ведении руководителя лаборатории или даже сотрудника, ответственного за качество. Шаги по подготовке программы безопасности включают в себя:

- разработку руководства, описывающего процедуры по безопасности и биобезопасности в лаборатории;
- организацию обучения и тренировок по безопасности и биобезопасности для ознакомления персонала с потенциальными рисками и применением мер и методов безопасности. Обучение должно предоставить сотрудникам информацию об общих мерах безопасности, о контроле инфекций, о химической и радиационной безопасности, об использовании средств индивидуальной защиты (СИЗ), о правилах удаления опасных отходов и порядке действий при аварийных ситуациях;
- организацию процесса оценки рисков. Этот процесс должен включать в себя начальную оценку рисков, а также постоянную оценку безопасности с целью выявления потенциальных проблем.

Оборудование, обеспечивающее безопасность

Сотруднику, ответственному за технику безопасности, следует вменить в обязанность обеспечение лаборатории достаточным количеством надлежащего оборудования по безопасности и биобезопасности:

- СИЗ,
- огнетушители и противопожарные одеяла,
- надлежащие условия и шкафы для хранения огнеопасных и токсичных химикатов,
- специальный душ для глаз и аварийный душ,
- средства/оборудование для удаления отходов,
- средства для оказания первой помощи.

Общие меры безопасности

Необходимо внедрить порядок действий с четким определением мер безопасности, которые следует соблюдать в лаборатории. Общие меры безопасности для лабораторий включают в себя следующее:

- Ограниченный или контролируемый допуск в лабораторию.
- Мытье рук после обращения с инфекционными и опасными материалами и животными, после снятия перчаток и перед выходом из лаборатории.
- Запрещение принимать пищу, пить, курить, вынимать и вставлять контактные линзы, наносить косметику в рабочих зонах.
- Запрещение пипетирования ртом.
- Использование методов, снижающих до минимума образование аэрозолей и брызг при выполнении процедур. Бокс биологической безопасности должен быть использован во всех случаях, когда есть вероятность образования аэрозолей или брызг или когда работают с

большими концентрациями или большими объемами возбудителей инфекции.

- Предупреждение ингаляционного воздействия за счет использования вытяжных шкафов или других средств, защищающих от паров, газов, аэрозолей, дыма, пыли и порошков.
- Надлежащее хранение химикатов в соответствии с их известными свойствами. Запасы химикатов, представляющих особую опасность или риск, должны быть ограничены минимальным количеством, достаточным на короткий срок, и храниться в надлежащих безопасных условиях (например, огнеопасные вещества в шкафу для хранения огнеопасных веществ). Химикаты нельзя хранить на полу или в вытяжных шкафах.
- Использование креплений для баллонов с газом.
- Ежедневная дезинфекция рабочих поверхностей.
- Дезинфекция перед удалением всех культур, эталонных бактериальных культур и стоков, а также других регулируемых отходов посредством автоклавирования, химической дезинфекции, сжигания или другой утвержденной методики.
- Реализация программы борьбы с насекомыми и грызунами.
- Использование СИЗ, таких как перчатки, маски, очки, лицевые щитки и лабораторные халаты, при работе в лаборатории.
- Запрещение носить обувь, в которой пальцы ног остаются открытыми, во время работы в лаборатории.
- Удаление химических, биологических и других отходов в соответствии с лабораторными правилами.

Процедуры, тренировки

Необходимо проводить ежемесячные и ежегодные тренировки по действиям в случае пожара и по эвакуации из лаборатории. Во время таких тренировок сотрудник, отвечающий за технику безопасности, привлекает внимание персонала к возможным рискам и повторяет с сотрудниками лаборатории конкретные процедуры, относящиеся к эвакуации и действиям при авариях, а также основные правила безопасности.

Удаление отходов

Организация обращения с лабораторными отходами является крайне важным вопросом. Все потенциально вредные и опасные материалы (в том числе жидкости и радиоактивные материалы) требуют особой обработки перед удалением. Для отходов разного вида должны быть использованы отдельные контейнеры, ясно помеченные цветовым кодом. Особое внимание следует уделять таким потенциально опасным загрязненным отходам, как колющие предметы, иглы и разбитое стекло. Контейнеры для сбора острых предметов должны находиться на рабочих столах и быть легко доступными для персонала.

Международные этикетки

Многие этикетки с предупреждениями и указаниями о мерах безопасности являются международными. В списке литературы приведены сайты интернета, на которых можно найти такие этикетки.

Лаборатория
– это опасная
рабочая среда

2-6: Распознавание рисков

Сотрудники лабораторий сталкиваются со множеством рисков, которые зависят от вида деятельности и выполняемых анализов.

Для того чтобы управлять рисками и уменьшать их воздействие на персонал, руководителю лаборатории нужно обязательно оценивать риски. Чтобы оценить потенциальные риски и предусмотреть соответствующие предупредительные меры, нужна помощь сотрудника, ответственного за технику безопасности. Важно разработать процедуры обеспечения безопасности с описанием того, что нужно делать при авариях, травмах и контаминации. Кроме того, важно вести учет случаев воздействия вредных факторов на персонал, действий, предпринятых в этих случаях, и процедур, внедренных для предупреждения подобных случаев в будущем.



Анализ физических рисков, с которыми сталкивается персонал лабораторий, был проведен Отделом лабораторной безопасности Медицинского института им. Говарда Хьюза. Результаты анализа представлены на схеме. В этой работе изучали только физические риски, а ведь зарегистрировано немало случаев заражения персонала в лабораториях, и недавние сообщения о заражении в лаборатории вирусом тяжелого острого респираторного синдрома (ТОРС) свидетельствуют о том, что риски невозможно свести к нулю даже в лабораториях с высоким уровнем защиты.

Физические
риски

Лабораторное оборудование является существенным источником возможных травм для персонала. Поэтому должно обязательно проводиться обучение сотрудников конкретным безопасным процедурам. Автоклавы, центрифуги, газовые баллоны, вытяжные шкафы – это оборудование, безопасному обращению с которым важно обучать персонал. Опасность поражения электротоком присуща многим лабораторным приборам, а при неправильном использовании или обслуживании некоторые виды оборудования могут излучать опасные микроволны или ионизирующее излучение.

Хранение в лаборатории сжатых газов требует особых мер безопасности в связи с неординарностью контейнеров, в которых они находятся, и высоким давлением, которому они подвергнуты. Баллоны должны быть прикреплены цепью к стене для предотвращения падения. При перемещении или

Иглы и острые предметы

выведении баллона из эксплуатации на его вентиль обязательно надевается защитный колпак.

Иглы, разбитое стекло и прочие острые предметы требуют надлежащего порядка обращения с ними и их удаления для предупреждения риска инфицирования сотрудников и обслуживающего персонала лаборатории. Для безопасного удаления острых предметов следуйте следующим правилам:

- Избегайте надевать колпачок на использованную иглу. Если совершенно необходимо повторно надеть колпачок, то следует вдеть иглу в колпачок, используя только одну руку, не держа колпачок второй рукой.
- Собирайте острые предметы в стойкие к прокалыванию, водонепроницаемые контейнеры, предназначенные для таких предметов. Пометьте контейнер надписью «Острые предметы». Если острые предметы не являются биологически опасными, то следует удалить все надписи и знаки биологической опасности, а затем плотно закрыть контейнер.

Лабораторная посуда из стекла и пластмассы не считается «острыми предметами» при удалении отходов. Однако лабораторная посуда (включая пластмассовую) может проколоть обычный пакет для отходов, тем самым создав опасность для людей, удаляющих отходы. Для перемещения лабораторной посуды по зданию в целях безопасности ее следует помещать в прочные картонные коробки. Использовать можно любую картонную коробку при условии, что она прочная, подходит по размеру и, заполненная, будет весить не больше 18 кг.

Контаминированная лабораторная стеклянная посуда перед удалением должна быть надлежащим образом дезинфицирована.

Никогда не используйте коробки, выбрасывая:

- острые предметы;
- биологически опасные материалы, не прошедшие автоклав;
- жидкие отходы;
- загрязненную химикатами лабораторную стеклянную или пластмассовую посуду;
- емкости от химикатов, которые нельзя выбрасывать как обычные твердые отходы.

Опасные химические вещества

Воздействие токсичных химических веществ представляет реальную угрозу для здоровья и безопасности персонала лаборатории. Химикаты проникают в организм тремя основными путями.

- При вдыхании – это главный путь проникновения при работе с растворителями; при вдыхании паров происходит их быстрое всасывание.
- Через кожу – это может вызвать общее отравление; скорость абсорбции определяется состоянием кожи. Примерами веществ, представляющих такой риск, являются органический свинец, растворители, например ксилол и хлористый метилен, органофосфат, пестициды и цианиды.
- При глотании – случайное проглатывание обычно происходит из-за несоблюдения санитарных правил, например при приеме пищи или курении в лаборатории.

Чтобы предотвратить или сократить случаи воздействия токсичных химикатов на персонал, все химикаты, в том числе растворы и вещества, находящиеся не в исходной упаковке, должны иметь этикетку с указанием их обычного названия, концентрации и опасных свойств. Следует также записывать на этикетке дополнительную информацию, такую как дата получения, дата вскрытия и дата истечения срока годности.

Исключительно важно правильно хранить химикаты. Храните агрессивные, токсичные и высокореактивные химикаты в хорошо проветриваемом месте, а химикаты, которые могут воспламеняться при комнатной температуре, – в шкафу для огнеопасных веществ.

Для **радиоактивных веществ** требуются особые меры предосторожности и отдельные столы со специальным покрытием для работы с радиоактивными изотопами. Радиоактивные материалы необходимо хранить в специально отведенных местах. В этих местах должны иметься средства надлежащей защиты (плексиглас, свинец) и специальные контейнеры для отходов в зависимости от химического состава отходов и радиоактивных элементов.

Сертификат безопасности материала

Сертификат безопасности материала (СБМ) – это форма, содержащая подробную информацию об опасных свойствах и мерах предосторожности¹. Предприятия должны предоставлять своим заказчикам СБМ по всем химикатам, которые они производят или распространяют. Лабораториям следует обращать внимание на меры предосторожности, перечисленные в СБМ, для обеспечения безопасности при обращении с химикатами и их хранении.

СБМ содержат следующую информацию:

- информация о продукте,
- меры по предупреждению воспламенения и взрыва,
- токсикологические данные,
- воздействие на здоровье,
- рекомендуемые СИЗ,
- рекомендации по хранению,
- рекомендуемые действия при утечке и разлиии,
- рекомендации по удалению отходов,
- первая помощь.

СБМ должны:

- быть доступными для всех сотрудников до начала использования опасных материалов,
- находиться рядом с местом использования и хранения опасного материала.



¹ ISO 15190:2003. Medical laboratories – Requirements for safety. [ИСО 15190:2003. Лаборатории медицинские. Требования безопасности.] Geneva: International Organization for Standardization, 2003.

Биологическая
опасность

В медицинских лабораториях нередко случаются заражения. В таблице приведены наиболее частые виды инфицирования в лабораториях США, зарегистрированные в период с 1979 по 1999 гг.¹

| Заболевание или патоген | Число случаев |
|-----------------------------------|---------------|
| <i>Mycobacterium tuberculosis</i> | 223 |
| Купероз | 176 |
| Хантавирус | 169 |
| Гепатит В | 84 |
| <i>Brucella</i> sp. | 81 |
| <i>Salmonella</i> sp. | 66 |
| <i>Shigella</i> sp. | 56 |
| Гепатит (ни А, ни В) | 28 |
| <i>Cryptosporidium</i> sp. | 27 |
| Всего | 910 |

| Заболевание | Вероятный источник инфекции | Макс. расстояние от источника | Число инфицированных |
|--------------------------|--|---|----------------------|
| Бруцеллез | Центрифугирование | От подвала до 3-го этажа | 94 |
| Кокцидиоз | Пересев культуры, твердая среда | 2 этажа здания | 13 |
| Инфекция вирусом Коксаки | Разлита на пол пробирка с тканью инфицир. мыши | Около 1,5 м | 2 |
| Сыпной тиф | Интраназальное заражение мышей | Около 1,8 м | 6 |
| Туляремия | Уронили 20 чашек Петри | 21 м | 5 |
| Венесуэльский энцефалит | Уронили 9 ампул с лиофилизированным материалом | С лестницы 4-го этажа до 3-го и 5-го этажей | 24 |



Аэрозоли являются основным источником контаминации в диагностических лабораториях, и контаминация может произойти на очень большом расстоянии. Именно поэтому главной целью систем защиты является предотвращение распространения аэрозолей внутри и за пределы лаборатории. Диагностические лаборатории 2-го уровня биобезопасности, в которых работают только с патогенами с умеренной степенью риска, должны иметь надлежащую вентиляцию. В лабораториях и ламинарных шкафах с более высоким уровнем защиты должен быть обеспечен постоянный приток воздуха, а также полная фильтрация выходящего воздуха, чтобы избежать распространения аэрозолей за пределы рабочей зоны и всей лаборатории².

¹ Harding AL, Brandt Byers K. Epidemiology of laboratory-associated infections. In: Fleming, DO, Hunt DL, eds. Biological safety: principles and practices. Washington, DC, ASM Press, 2000, 35–54.

² Reitman M, Wedum AG. Microbiological safety. Public Health Reports, 1956, 71(7):659–665.

2-7: Средства индивидуальной защиты

Общие сведения

Основными путями инфицирования во время работы в лаборатории являются:

- укол иглой,
- контакт слизистых оболочек с инфекционным материалом,
- случайное проглатывание.

Защита рук

Для уменьшения риска этих событий важно, чтобы персонал имел доступ к СИЗ, был обучен их правильному использованию и привычно пользовался СИЗ во время работы в лаборатории. При работе с инфекционными или другими опасными материалами вне бокса биологической безопасности необходимо надевать защитные очки, лицевой щиток, маску или другие средства защиты лица и глаз.

Перчатки следует использовать во всех случаях, и они должны всегда иметься в наличии. Эффективное использование перчаток зависит от выполнения двух простых правил.

1. Снимайте перчатки, покидая рабочую зону, чтобы не загрязнить другие зоны (например, телефоны, дверные ручки, пишущие ручки).
2. Никогда не используйте перчатки повторно. Не пытайтесь стирать или обеззараживать перчатки – в них образуются микротрещины, они станут более пористыми и потеряют свои защитные свойства. Использованные перчатки **должны** удаляться вместе с инфицированными отходами.

Защита лица

Защитные очки. При открывании контейнеров с пробами от пациентов нередко разлетаются брызги. Для защиты глаз от брызг настоятельно рекомендуется использовать очки, это должно быть правилом при выполнении данной операции.

Защитить глаза и слизистые можно также, манипулируя пробирками с пробами за стеклянным или плексигласовым экраном или используя лицевой щиток. Эти средства защиты должны быть обязательными и при работе с опасными жидкостями, такими как жидкий азот и некоторые растворители.

Контактные линзы не обеспечивают защиту от брызг. При использовании контактных линз необходима дополнительная защита глаз.

Маски служат преградой для брызг. В дополнение, чтобы защитить сотрудников от вдыхания переносимых воздухом особо опасных патогенов, при взятии или обработке проб рекомендуется использовать подходящие по размеру респираторы с соответствующими фильтрующими свойствами (например, ЕС FFP2, США N95).

Защита тела

Лабораторные халаты обязательно носить постоянно в лабораториях 2-го уровня биобезопасности. Следует обращать внимание на состав ткани халата, поскольку некоторые ткани могут быть легковоспламеняющимися.

Одноразовые лабораторные халаты являются обязательными для лабораторий 3-го уровня биобезопасности и для особых случаев, таких как забор проб, которые могут содержать особо опасные патогены, например при подозрении на грипп H5N1 или ТОРС.

2-8: Чрезвычайные ситуации и первая помощь

Чрезвычайные ситуации

В лабораториях необходимо иметь инструкции по действиям персонала при авариях и в чрезвычайных ситуациях. Общие правила первой помощи должны быть подготовлены в письменном виде и быть доступны для персонала, чтобы в случае небольших порезов или ушибов, серьезных ран или контаминации кожи каждый сотрудник знал, что необходимо делать в первую очередь, кому звонить и кого уведомлять.

Разлитие химикатов

Разлитие химикатов считается **незначительным** лишь тогда, когда лицо, разлившее химикат, знакомо с данным веществом, знает о связанной с ним опасности и о том, как безопасно произвести уборку. Действия, которые рекомендуется предпринять в случае незначительного разлития:

- предупредите сотрудников, после чего произведите уборку разлития;
- следуйте правилам по удалению отходов при удалении материалов, использованных для уборки;
- соберите разлитую жидкость при помощи подходящего абсорбента:
 - едкие жидкости – используйте абсорбирующие полипропиленовые салфетки или диатомитовую землю;
 - окисляющие кислоты – диатомитовую землю;
 - неорганические кислоты – питьевую соду или полипропиленовые салфетки;
 - воспламеняющиеся жидкости – полипропиленовые салфетки;
- нейтрализуйте остатки вещества и очистите участок.

Все, что превышает незначительное разлитие и требует помощи извне лаборатории, считается **значительным** разлитием. В связи с таким разлитием нужно предпринять следующие действия: предупредить сотрудников, перейти в безопасное место, позвонить начальству и доложить о ситуации.

Разлитие биологических материалов

При **загрязнении поверхностей** в результате разлития биологических материалов следует предпринять следующее:

1. Определите/изолируйте загрязненный участок.
2. Предупредите сотрудников.
3. Наденьте соответствующие СИЗ.
4. Уберите стекло и куски с помощью щипцов или совка.
5. Наложите на место разлития абсорбирующее полотенце, соберите и удалите основную массу разлитого, наложите снова полотенце.
6. Нанесите на поверхность полотенца дезинфицирующее средство.
7. Отведите достаточно времени (20 мин.) для контакта.
8. Удалите полотенце, соберите оставшуюся жидкость и промойте поверхность спиртом или водой с мылом.
9. Удалите использованные материалы в соответствии с правилами удаления отходов.
10. Уведомите руководителя, сотрудника по технике безопасности, других соответствующих лиц.

Пожар в лаборатории



Дезинфицирующее средство. Для большинства разливов используйте раствор домашнего отбеливателя (раствор гипохлорита натрия, содержащий хлор в концентрации 50 г/л) в разведении 1:50 (концентрация хлора 1 г/л).

Для разливов, содержащих большое количество органических веществ, используйте раствор домашнего отбеливателя в разведении 1:10 или утвержденное микобактерицидное средство¹. Предлагаемые поставщики микобактерицидных средств зарегистрированы в Управлении охраны окружающей среды США (<http://www.epa.gov/oppad001/chemregindex.htm>).

Применение спиртов для обеззараживания поверхностей не рекомендуется, поскольку они быстро испаряются, уменьшая тем самым время контакта.

При **контаминации персонала лаборатории** опасными биологическими материалами в результате разбрызгивания или разлива необходимо немедленно предпринять следующее:

1. Промыть участок тела, подвергшийся контакту, водой с мылом, при помощи душа для глаз (в случае попадания в глаза) или используя физиологический раствор (в случае попадания в рот).
2. Оказать первую помощь и действовать, как при чрезвычайной ситуации.
3. Уведомить руководителя, сотрудника по технике безопасности или дежурного охраны учреждения (во внеурочное время).
4. Следовать установленному порядку отчетности.
5. Обратиться к врачу на предмет лечения или консультации.

Персонал лаборатории должен быть внимателен к условиям, при которых есть опасность пожара. Помните, что жидкости с низкими значениями температуры воспламенения могут загореться, находясь рядом с источниками тепла, такими как нагревательные плиты, трубы отопления, или рядом с оборудованием, которое может дать искру или нагреться.

Небольшим пожаром в лаборатории считается пожар, который можно погасить за 1-2 мин. Адекватным действием в таких случаях будет – накрыть пламя перевернутым лабораторным стаканом или влажными бумажными полотенцами. Если это не поможет, используйте огнетушитель. При значительном пожаре звоните соответствующим местным службам, как правило в пожарное отделение и полицию.

В лабораториях должны находиться огнетушители класса, подходящего для пожаров в условиях лаборатории. Как правило, подходящими являются огнетушители класса ВС или АВС. Огнетушители подлежат ежегодной проверке и замене по необходимости. Персонал лаборатории должен проходить обучение методам тушения разных видов пожаров и использованию огнетушителей во время ежегодно проводимой тренировки по технике безопасности и удалению опасных отходов в лабораториях.

Все сотрудники лаборатории должны уметь пользоваться переносными огнетушителями.

¹ См. Практическое руководство по биологической безопасности в лабораторных условиях. 3-е издание. Женева, ВОЗ, 2004.

2-9: Выводы

Выводы

При проектировании лаборатории и организации технологической цепочки необходимо добиваться того, чтобы пути перемещения пациентов и проб пациентов не совпадали. Вы можете понять, как улучшить устройство лаборатории для предотвращения или снижения риска перекрестной контаминации, проследив путь перемещения проб по лаборатории на этапах до, во время и после исследования.

Организация и устройство рабочих зон лаборатории должно обеспечить надлежащую вентиляцию и поверхности, которые можно мыть и дезинфицировать.

При внедрении программы управления безопасностью необходимо назначить сотрудника, ответственного за эту программу. Лаборатория должна иметь руководство по технике безопасности с описанием правил и стандартных процедур в отношении мер безопасности и чрезвычайных ситуаций. Персонал должен быть обучен тому, как применять меры безопасности, а также знать о потенциальных рисках.

Основное положение

Пренебрежение безопасностью в лаборатории обходится дорого. Подвергаются риску здоровье и жизнь сотрудников и пациентов, а также репутация лаборатории, оборудование, инфраструктура и помещения.