

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи



Тимофеев Роман Михайлович

**Распространенность некоторых инфекционных заболеваний среди
работников судебно-медицинской службы и оптимизация системы
эпидемиологического надзора и контроля**

3.2.2. Эпидемиология

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Марченко Александр Николаевич

Тюмень – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В БЮРО СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ.....	16
1.1. Распространенность и значимость инфекционных заболеваний в медицинских учреждениях.....	16
1.2. Состояние здоровья медицинских работников и роль биологического фактора в развитии профессионального заболевания.....	18
1.3. Особенности воздействия биологических агентов на работников бюро судебно-медицинской экспертизы	22
1.4. Основные социально-значимые инфекционные заболевания, встречающиеся в бюро судебно-медицинской экспертизы.....	24
1.4.1. Туберкулез	25
1.4.2. ВИЧ-инфекция.....	29
1.4.3. Вирусные гепатиты В и С.....	33
1.4.4. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19)	38
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	46
2.1. Материалы исследования	46
2.2. Методы исследования.....	52
2.2.1. Эпидемиологические методы исследования.....	52
2.2.2. Микробиологические методы исследования.....	53
2.2.3. Иммунологические методы исследования	54
2.2.4. Социологические методы исследования	55
2.2.5. Статистические методы исследования	56
ГЛАВА 3. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НЕКОТОРЫМИ ИНФЕКЦИОННЫМИ БОЛЕЗНЯМИ РАБОТНИКОВ БЮРО СУДЕБНО- МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	57

3.1. Заболеваемость туберкулезом работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области	57
3.2. Риск развития активной формы туберкулеза у работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области	64
3.3. Оценка распространенности туберкулезной инфекции у работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области	67
3.4. Анализ заболеваемости COVID -19 работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области	71
3.5. ВИЧ-инфекция, вирусные гепатиты В и С у работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области	75
ГЛАВА 4. ФАКТОРЫ РИСКА ИНФИЦИРОВАНИЯ РАБОТНИКОВ БЮРО СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ	81
4.1. Результаты микробиологических исследований смывов с объектов производственной среды, средств индивидуальной защиты и спецодежды работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области	82
4.1.1. Оценка частоты встречаемости микроорганизмов и микробной нагрузки согласно данным производственного контроля в 2015-2019 гг.....	83
4.1.2. Оценка частоты встречаемости ДНК микобактерий туберкулеза согласно данным производственного контроля в 2015-2019 гг.	86
4.1.3. Сравнительная оценка частоты встречаемости ДНК микобактерий туберкулеза в Бюро в 2010-2014 гг. и 2015-2019 гг.....	90
4.1.4. Оценка обсеменения SARS-CoV-2 секционных залов и средств индивидуальной защиты в процессе вскрытия трупов с COVID-19	98
4.2. Оценка расхода средств индивидуальной защиты, средств гигиены рук и дезинфицирующих средств в отделении судебно-медицинской экспертизы трупов бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области в период пандемии COVID-19	101

4.3. Анализ аварийных ситуаций, связанных с профессиональной деятельностью в бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области .	105
ГЛАВА 5. СИСТЕМА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В БЮРО СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	111
5.1. Мероприятия по оптимизации эпидемиологического контроля за инфекционными заболеваниями работников бюро судебно-медицинской экспертизы.....	112
5.2. Мероприятия по оптимизации эпидемиологического надзора за инфекционными заболеваниями работников бюро судебно-медицинской экспертизы.....	122
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	129
ВЫВОДЫ	137
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	139
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	143
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	145
ПРИЛОЖЕНИЕ А	174
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	175

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Приоритетным направлением государственной политики является сохранение здоровья работающего населения и обеспечение безопасных условий труда, так как экономический подъем государства напрямую связан со здоровьем и трудоспособностью населения [3]. Во всем мире профессиональные заболевания являются причиной инвалидизации и смертности среди лиц трудоспособного возраста, поэтому вопросы профилактики болезней и снижения уровня заболеваемости важны для экономики государства [59].

Как в любой профессиональной деятельности, в медицине существуют вредные производственные факторы (физический, химический, биологический, психофизиологический). Наиболее опасным для медицинских работников (МР) является биологический фактор (БФ) (микроорганизмы), который сильнее остальных влияет на их здоровье. В связи со специфичностью своей профессиональной деятельности МР подвержены высокому риску контакта с БФ и возникновения инфекционных заболеваний [14, 50, 65, 70, 79]. При этом инфекционные заболевания МР, возникшие при выполнении должностных обязанностей, относятся к инфекциям, связанным с оказанием медицинской помощи (ИСМП) и во многих случаях признаются профессиональным заболеванием, а изучение их эпидемиологии является приоритетным направлением современного здравоохранения [24, 59, 79].

В бюро судебно-медицинской экспертизы (БСМЭ), во время исследования трупов, работники подвержены риску инфицирования возбудителями различных инфекционных заболеваний, чему способствует наличие инфекционных очагов и загрязнение объектов производственной среды и спецодежды работников биологическими жидкостями. Дополнительным риском инфицирования является контакт с инфицированными тканями при аварийных ситуациях (АС) – контакт биологических жидкостей со слизистыми оболочками и кожей или при

повреждении кожного покрова. Не исключен риск инфицирования и у прочих работников БСМЭ, которые изучают вещественные доказательства и биологические объекты в лабораторных условиях. К часто встречающимся инфекциям в работе БСМЭ можно отнести: туберкулез, инфекция, вызванная вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекция), вирусные гепатиты В и С (ВГВ и ВГС) [13, 26].

Кроме того, стоит сказать о совершенно новом инфекционном заболевании, которое представляет опасность для всех МР. Таким заболеванием является болезнь, вызванная новым коронавирусом 2019 года (COVID-19), эпидемия которой началась в конце 2019 г. в Китае, и уже в начале 2020 г. достигла Российской Федерации (РФ). Возбудителем этого заболевания является SARS-CoV-2, который поражает в основном клетки эпителия респираторного тракта человека и может передаваться через аэрозоли, образующиеся, в том числе, при аутопсии и при контакте с жидкостями организма [55, 187].

Кадочников Д.С. (2010 г.) в своих исследованиях обобщил информацию о БФ, приводящем к профессиональному заражению в судебно-медицинской деятельности, и привел данные о том, что работники БСМЭ во много раз чаще заболевали вирусными гепатитами (в 25-55 раз) и туберкулезом (в 15-20 раз), чем население. Вопросом профилактики туберкулеза в БСМЭ занимались Дмитриенко Ю.В. (2006 г.) и Корначев А.С. (2007 г.); основными аспектами их работы были зависимость частоты внутрибольничного заражения туберкулезом МР от активности туберкулеза в регионе и уровня контаминации микобактериями туберкулеза (МБТ) объектов производственной среды. На современном этапе эти данные не актуализированы и не затрагивают другие инфекционные заболевания [13, 26, 49].

Исследования последних лет посвящены вопросам воздействия БФ и совершенствованию гигиенических подходов в оценке условий труда и здоровья работников БСМЭ [21]. Однако на современном этапе отсутствуют исследования о особенностях эпидемического процесса инфекционных заболеваний, в том

числе и ИСМП, среди работников разных профессиональных групп БСМЭ. Недостаточно изучены факторы, влияющие на возникновение и распространение инфекций внутри БСМЭ.

Высокая инфекционная заболеваемость, а также появление новых инфекционных угроз (COVID-19) создают острую необходимость углубленного изучения эпидемиологической безопасности работников БСМЭ и определения путей оптимизации системы эпидемиологического надзора и контроля.

Степень разработанности темы исследования

Изучению вопросов эпидемиологической безопасности в БСМЭ посвящено ограниченное количество исследований. Исследования указывают: риск инфицирования возбудителями инфекционных заболеваний увеличивают тяжелый, интенсивный труд работников, низкий уровень здоровья, в частности, снижение иммунорезистентности под влиянием БФ [17, 25]. Однако анализ имеющейся литературы показал недостаточную изученность проявлений эпидемического процесса изучаемых инфекционных заболеваний среди разных профессиональных групп БСМЭ, путей передачи и факторов, способствующих распространению микроорганизмов внутри структурных подразделений бюро, особенно в условиях COVID-19. Недостаточно изучен риск инфицирования работников БСМЭ новым коронавирусом. Мероприятия эпидемиологического надзора на современном этапе не позволяют в полном объеме проводить сбор информации о факторах риска, что, в свою очередь, затрудняет современную эпидемиологическую диагностику и подвергает работников риску инфицирования возбудителями различных инфекционных болезней.

На современном этапе развития общества и здравоохранения РФ требуется пересмотреть возможные инфекционные угрозы и оптимизировать систему эпидемиологического надзора и контроля в судебно-медицинской службе.

Цель и задачи исследования

Цель исследования: оптимизировать систему эпидемиологического надзора и контроля за инфекционными заболеваниями в судебно-медицинской службе для снижения риска инфицирования работников.

Задачи работы:

1. Представить характеристику заболеваемости некоторыми инфекционными болезнями работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области.

2. Выявить и оценить факторы риска инфицирования работников бюро судебно-медицинской экспертизы возбудителями инфекционных болезней.

3. Определить группы профессионального риска среди работников бюро судебно-медицинской экспертизы.

4. Предложить научно обоснованные риск-ориентированные направления оптимизации системы эпидемиологического надзора и контроля за инфекционными заболеваниями в бюро судебно-медицинской экспертизы с учетом выявленных факторов риска.

Научная новизна

1. Впервые выявлены особенности заболеваемости некоторыми инфекционными болезнями работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области за двадцатилетний период. При этом туберкулез остается основным инфекционным заболеванием, связанным с профессиональной деятельностью (95%).

2. Выявлены основные факторы риска инфицирования возбудителями некоторых инфекционных заболеваний работников бюро судебно-медицинской экспертизы, в том числе наличие в деятельности работников аварийных ситуаций

(37,8±5,1%), несоблюдение установленного алгоритма действий по ликвидации аварийной ситуации (72,7±13,4%), неиспользование средств индивидуальной защиты (СИЗ) во время исследования трупов (13,3±3,6%), несовершенство проводимых дезинфекционных мероприятий работниками.

3. Определены группы профессионального риска среди работников бюро судебно-медицинской экспертизы.

4. Предложены научно обоснованные риск-ориентированные направления по оптимизации эпидемиологического надзора (информационной и управленческой подсистем) и системы контроля за инфекционными заболеваниями в бюро судебно-медицинской экспертизы.

Теоретическая и практическая значимость работы

Проведенное исследование позволило получить структурированные знания о заболеваемости некоторыми инфекционными болезнями среди работников БСМЭ, структуре заболеваемости, группах риска внутри организации и их связи с характером контакта с биологическим материалом. Проведенное исследование выявило интенсивную контаминацию ДНК МБТ и РНК SARS-CoV-2 в секционных залах, что свидетельствует о повышенном риске инфицирования среди работников, участвующих в исследованиях трупов, а обнаружение ДНК МБТ в других отделениях БСМЭ указывает на нарушение профилактических мер в результате чего происходит распространение микроорганизмов из секционных залов по всему бюро. Теоретический интерес также представляют данные о туберкулезной инфекции (ТИ) и распространенности АС, которые также указывают на необходимость оптимизации эпидемиологического надзора и контроля в БСМЭ.

Получены основные направления оптимизации информационной и управленческой подсистем эпидемиологического надзора и системы контроля за инфекционными заболеваниями в БСМЭ: повышение информированности

работников в области профилактики инфекционных заболеваний, в том числе связанных с профессиональной деятельностью, и формирование приверженности требованиям техники безопасности и алгоритмам постконтактной профилактики с помощью целевых обучающих программ с учетом специфики деятельности с контролем знаний; аргументировано внедрение обследования работников на ТИ с целью оптимизации диагностики туберкулеза; предложены меры по повышению эффективности и оценке проводимых профилактических мероприятий, в том числе организационно-технические решения: установка секционных столов с системой вентиляции; антибактериальных ковриков; обязательное использование лицевых щитков и двойных перчаток; размещение информационных табличек с правилами техники безопасности и алгоритмами действий при АС; и расширение микробиологического мониторинга производственной среды с увеличением его кратности, количественной оценкой общей микробной обсемененности и определения МБТ на объектах производственной среды и спецодежде для контроля значений микробиологических показателей; внедрение системы видеомониторинга в секционных залах как инструмента контроля соблюдения мер профилактики.

Научные результаты могут быть внедрены в учебный процесс медицинских образовательных учреждений, кафедр гигиены, экологии и эпидемиологии, патологической анатомии и судебной медицины.

Методология и методы исследования

Методология исследования построена с учетом анализа отечественных и зарубежных научных трудов по теме исследования. Методологической основой является комплексный подход, сочетающий эпидемиологический (описательные и аналитические исследования), микробиологический (определение жизнеспособных микроорганизмов), молекулярно-генетический (определение РНК SARS-CoV-2 и ДНК МБТ с помощью ПЦР), иммунологический (кожная

проба с АТР), социологический (анкетирование) и статистический (как параметрические, так и непараметрические) методы. Результаты представлены в главах основной части диссертационной работы. На основе полученных результатов сформулированы выводы и практические рекомендации.

Личный вклад автора

Автор данного диссертационного исследования самостоятельно сформулировал цель и задачи, разработал дизайн исследования, провел сбор исходных материалов, систематизировал и проанализировал результаты, выполнил статистическую обработку, оформил табличный и графический материал. Автор лично провел анкетирование группы работников БСМЭ, организовал и провел отбор проб для молекулярно-генетического исследования, организовал проведение иммунологического исследования. Автор самостоятельно сформулировал положения, выносимые на защиту, выводы, подготовил научные статьи к публикации. Доля личного участия автора в выполнении исследования составляет более 90%.

Положения, выносимые на защиту

1. Заболеваемость туберкулезом и вирусными гепатитами В и С работников бюро судебно-медицинской экспертизы на порядок выше, чем у общего населения региона, и в 2,2 раза выше, чем заболеваемость COVID-19 в период пандемии. При этом туберкулез являлся профессионально зависимым в 95% случаев.

2. Ведущими факторами риска инфицирования возбудителями туберкулеза, COVID-19 и вирусными гепатитами В и С являются высокая контаминация объектов производственной среды и спецодежды работников данными микроорганизмами, высокий уровень аварийных ситуаций, системные недостатки

в соблюдении работниками мер профилактики и несовершенство проведения дезинфекционных мероприятий.

3. Среди работников бюро судебно-медицинской экспертизы определены группы профессионального риска. Наибольшему риску инфицирования подвержены работники, непосредственно участвующие в исследовании трупов.

4. Научно обоснованы риск-ориентированные направления оптимизации информационной и управленческой подсистем эпидемиологического надзора и системы контроля за инфекционными заболеваниями в бюро судебно-медицинской экспертизы, основанные на комплексном подходе к оценке факторов риска инфицирования работников возбудителями инфекционных болезней.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертационной работы соответствуют паспорту научной специальности 3.2.2. Эпидемиология. Результаты исследования соответствуют заявленной области исследования и специальности, в частности пунктам 2, 5 и 6.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов диссертационного исследования, положений и выводов подтверждается достаточным объемом исследуемых данных, применением современных методов изучения и статистической обработкой данных.

Результаты исследования представлены и обсуждены на следующих конференциях: всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Эпидемиологическая безопасность медицинской деятельности» (г. Уфа, 2021 г.); симпозиуме «Профилактическая медицина –

основа здравоохранения. Актуальные вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в период пандемии новой коронавирусной инфекции» (Посвящается 55-летию кафедры гигиены, экологии и эпидемиологии). Конгресс «Человек и лекарство. Урал – 2021» (г. Тюмень, 2021 г.); межрегиональной научно-практической конференции «Современные судебно-медицинские исследования в ГСМЭУ – 2021» (г. Тюмень, 2021 г.); всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Эпидемиологическая безопасность медицинской деятельности в условиях пандемии COVID-19» (г. Севастополь, 2022 г.); межрегиональной научно-практической конференции «Современные судебно-медицинские исследования в ГСМЭУ – 2022» (г. Тюмень, 2022 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы профилактики инфекционных и неинфекционных болезней: эпидемиологические, организационные и гигиенические аспекты» 2022» (г. Москва, 2022 г.); конгрессе с международным участием «Контроль и профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП-2022)» (г. Москва, 2022 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Эпидемиологическая безопасность медицинской деятельности в условиях пандемии COVID-19» (г. Смоленск, 2023 г.); VII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Актуальные проблемы профилактической медицины и общественного здоровья» (г. Москва, 2023 г.); межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы обеспечения эпидемиологической безопасности в медицинских организациях» (г. Тюмень, 2023 г.); симпозиуме «Профилактическая медицина – основа здравоохранения. Актуальные вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения» Конгресс «Человек и лекарство. Урал – 2023» (г. Тюмень, 2023 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы профилактики инфекционных и неинфекционных болезней: эпидемиологические,

организационные и гигиенические аспекты» 2023» (г. Москва, 2023 г.); межрегиональной научно-практической конференции «Современные судебно-медицинские исследования в ГСМЭУ – 2023» (г. Тюмень, 2023 г.); VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Актуальные проблемы профилактической медицины и общественного здоровья» (г. Москва, 2024 г.).

Диссертационная работа заслушана, обсуждена и рекомендована к защите на расширенном заседании кафедры гигиены, экологии и эпидемиологии ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России (протокол № 9 от 26.05.2023 г.) и на заседании научной проблемной комиссии «Организация здравоохранения и профилактическая медицина» ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России (протокол № 6 от 29.05.2024 г. и протокол № 7 от 18.02.2026 г.).

Получен патент на изобретение № 2818156 от 06.02.2023 г. «Способ отбора проб для микробиологического исследования аэрозоля, формирующегося над легкими во время вскрытия трупа» (Приложение А).

Результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс кафедры гигиены, экологии и эпидемиологии с курсом медико-профилактического дела ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России (акт внедрения от 02.02.2026 г.); разработано учебно-методическое пособие «Обеспечение системы эпидемиологической безопасности в бюро судебно-медицинской экспертизы» предназначенное для ординаторов, обучающихся по направлениям подготовки (специальности) 32.08.12. «Эпидемиологи» и 31.08.10. «Судебно-медицинская экспертиза», а также слушателей дополнительного профессионального образования по освоению программ повышения квалификации или профессиональной переподготовки по специальностям «Эпидемиология» и «Судебно-медицинская экспертиза», внедрено в учебный процесс кафедры гигиены, экологии и эпидемиологии с курсом медико-профилактического дела и кафедры патологической анатомии и судебной медицины ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России (акты внедрения от

06.02.2026 г. и 09.02.2026 г.); в практическую деятельность ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» (Акт внедрения от 23.12.2025 г.), КУ ХМАО-Югры «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (Акт внедрения от 26.01.2026 г.) и БУЗ ВО «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (Акт внедрения от 26.01.2026 г.).

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 10 работ, в том числе 6 научных статей в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета / перечня ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 1 статья в издании индексируемом в международной базе Scopus, 1 патент на изобретение, 2 публикации в сборниках материалов всероссийских научных конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертационное исследование изложено на 178 страницах машинописного текста, структурируется введением, обзором литературы, материалами и методами исследования, 3 главами представления результатов собственных исследований, заключением, выводами, практическими рекомендациями и 1 приложением. Работа содержит 22 таблицы и 20 рисунков. Список научной литературы, использованной в исследовании, включает 231 источник, из них 82 отечественных и 149 зарубежных авторов.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В БЮРО СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

1.1. Распространенность и значимость инфекционных заболеваний в медицинских учреждениях

Улучшение качества медицинской помощи и обеспечение безопасной среды, как пациентам, так и МР, – это задачи современного здравоохранения, которые требуют постоянного контроля и совершенствования. Одной из глобальных проблем в создании безопасной среды в медицинских учреждениях остаются ИСМП, имеющие повсеместное распространение и негативно влияющие на здоровье МР и экономики в целом. Помимо случаев инфекций, присоединяющихся к основному заболеванию госпитализированных пациентов, к ИСМП относят случаи, связанные с оказанием любых видов медицинской помощи (в амбулаторно-поликлинических, санаторно-оздоровительных учреждениях, при оказании скорой медицинской помощи, помощи на дому и др.), а также случаи инфицирования МР в результате их профессиональной деятельности [1, 22, 37, 189].

ИСМП являются одной из основных причин заболеваемости и смертности и входят в десятку причин смерти в мире [189, 202, 228, 229]. ВОЗ и некоторые исследователи сообщают, что 10% пациентов в развивающихся странах и 7% в странах с высоким уровнем дохода имеют один и более тип ИСМП и 10% из этих пациентов умирают. В США около 1,7 миллиона человек ежегодно заболевают ИСМП (уровень распространенности 4,5%), что приводит к смерти почти 100000 человек. По данным других исследователей, в Европейской экономической зоне выявляются более 2,5 миллионов новых случаев ИСМП. Уровень распространенности ИСМП в развивающихся странах составляет от 5,7% до 19,1% [60, 117, 129, 135, 136, 151].

В РФ в среднем ежегодно регистрируется: 0,7–0,8 случая ИСМП на 1000 госпитализированных, это около 25000 случаев. С 2008 года в течение 10 лет количество случаев ИСМП в медицинских организациях имело тенденцию к снижению. Однако в 2018 году отмечено возрастание числа зарегистрированных случаев в сравнении с 2017 годом на 17,9 % (в 2017 г. зарегистрировано 22963 случая ИСМП, в 2018 г. – 27071 случай и в 2019 г. – 25463 случая), что свидетельствует о повышении внимания к проблеме и улучшении регистрации случаев ИСМП [42-45]. Неоднородность данных по ИСМП подтверждают и зарубежные авторы, что связано с неадекватным ведением учета данных и отчасти нехваткой ресурсов [95, 129, 151].

В связи с пандемией, вызванной новым коронавирусом (SARS-CoV-2), в РФ с 2020 г. наблюдается резкий рост ИСМП (130803 случая в 2020 г., 97138 случаев в 2021 г. и 69645 случаев в 2022 г.). В 2020 г. случаи COVID-19 составили около 77% (более 100 тыс. случаев), в 2021 г. – 84% (81765 случаев) и в 2022 г. – 77,3% от всех зарегистрированных случаев ИСМП. При этом показатели заболеваемости ИСМП в РФ, в том числе COVID-19, в государственных докладах представлены не были [42, 43].

При анализе ИСМП в отделениях интенсивной терапии, Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) выявила, что у 51% поступивших пациентов развиваются ИСМП, которые продлевают их нахождение в стационаре [184, 211].

Кроме того, было подсчитано, что во всем мире более 1,4 миллиона пациентов одновременно страдают ИСМП, как в развитых, так и в развивающихся странах, что вызывает значительные финансовые затраты на индивидуальном и общественном уровнях [211]. При этом значительную часть ИСМП можно предотвратить с помощью надлежащей политики и планирования по профилактике и контролю инфекций [208].

Таким образом, профилактика ИСМП является частью системы обеспечения безопасности пациентов и медицинских работников. Во всем мире заболеваемость ИСМП продолжает расти. Растут и расходы, вызываемые ИСМП,

нанося значительный экономический ущерб (информационный бюллетень «Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП)» за 2018 г.). Широкое распространение, появление штаммов микроорганизмов с высокой резистентностью к лекарственным и дезинфицирующим средствам, а также проблемы выявления и учета, определяют необходимость постоянного пересмотра и совершенствования эпидемиологического надзора [22].

1.2. Состояние здоровья медицинских работников и роль биологического фактора в развитии профессионального заболевания

МР являются ведущим звеном системы здравоохранения и относятся к дорогостоящим ресурсам, требующим больших затрат на подготовку специалистов и увеличивающим свою ценность с накоплением профессионального опыта [126].

В процессе трудовой деятельности на МР воздействуют, различные производственные факторы, подрывающие их здоровье и вызывающие развитие различных заболеваний, которые негативно влияют, как на самого работника, так и на качество оказания медицинской помощи [14, 18, 20, 33, 36, 39, 65, 70, 76].

Исследования, посвященные состоянию здоровья МР, свидетельствуют о том, что заболеваемость их, в том числе профессиональная, растет, превышая по ряду показателей заболеваемость других профессиональных групп населения [9, 30, 31, 40, 52, 77]. Однако некоторые авторы считают, что статистика по заболеваемости МР не совсем корректна и связано это с наличием бессимптомных форм инфекции и редких случаев манифестных форм различных болезней. Кроме того, к занижению данного показателя ведет самолечение МР (около 80% случаев не регистрируется), причем, распространено это, как в РФ, так и во многих стран мира [30, 31, 79, 118, 222].

В Государственном докладе «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году» указано, что за

2012-2021 гг. средняя профессиональная заболеваемость в разделе «Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг» была 0,87 на 10000 работников. Наблюдался период снижения данного показателя в 2012-2019 гг. с 0,73 до 0,27 на 10000 работников, однако в связи с пандемией COVID-19, профессиональная заболеваемость возросла в данном виде экономической деятельности, в частности среди МР (в 2020 г. 1,9 на 10000 работников, в 2021 г. 3,0 на 10000 работников, в 2022 г. 1,52 на 10000 работников) [42, 43].

Из всех вредных факторов производственной среды, биологический фактор (БФ) является ведущим в формировании профессиональных заболеваний МР. Любой микроорганизм, с которым контактируют работники медицинской организации в своей повседневной деятельности, и оказывающий негативное воздействие на их здоровье, считается БФ [46, 64, 66, 222].

В Санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах (СанПиН) 3.3686-21 от 28.01.2021 г. «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» (п. 3397) указано, что возбудителями ИСМП могут быть: бактерии, риккетсии, вирусы, прионы, грибы, простейшие, эктопаразиты [68].

Объекты госпитальной среды медицинских организаций могут быть контаминированы как бактериями, вирусами и грибами, так и простейшими и прионами. Насчитывается более 300 возбудителей различных инфекционных заболеваний, способных контаминировать объекты госпитальной среды [1, 6, 12, 21, 69, 117, 216]. В помещениях медицинских организаций общая микробная обсеменённость воздуха может составлять до 9800 колониеобразующих единиц (КОЕ)/м³ [6, 15, 61, 70, 80, 90, 127, 226].

В БСМЭ общая микробная обсеменённость воздуха может достигать 18000 КОЕ/м³ в рабочих помещениях и до 12000-14000 КОЕ/м³ в секционных залах во время исследования трупов при выключенной вентиляции и до 3000-5000 КОЕ/м³ при включенной вентиляции. Обсеменённость воздуха золотистым стафилококком (*S.aureus*) в рабочих помещения бюро может достигать 800/м³, а в

секционных залах до 120/м³. Встречаются также дрожжи и плесневые грибы: в рабочих помещениях до 110/м² и в секционных залах до 180/м² [26].

Распространению инфекции в медицинских организациях, в том числе в БСМЭ, способствуют нарушения санитарно-противоэпидемического режима, неудовлетворительное состояние или несоответствие материально-технического оснащения, в том числе систем вентиляции, несоответствие набора помещений и их площадей. При этом увеличение риска распространения микроорганизмов и инфицирования работников может происходить при некачественной и/или неэффективной дезинфекции, как поверхностей объектов производственной среды, так и использованных СИЗ [4, 5, 7, 13, 96, 162, 163, 164].

В зависимости от группы возбудителей, с которыми сталкиваются МР во время выполнения своих профессиональных обязанностей, на рабочих местах устанавливается класс условий труда по БФ. Данное определение регулируется Федеральным законом от 28 декабря 2013 года № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда», в соответствии с приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 года № 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, ...». Класс определяется в соответствии с классификацией биологических агентов, вызывающих болезни человека, по группам патогенности: при контакте с микроорганизмами IV группы патогенности – условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций) – класс условий труда 3.1; III группы патогенности – возбудители инфекционных болезней, выделяемые в самостоятельные нозологические группы – класс условий труда 3.2; II группы патогенности – возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека – класс условий труда 3.3; и при взаимодействии с микроорганизмами I группы патогенности – возбудители особо опасных инфекций – устанавливается класс условий труда 4 [41, 46, 47, 68].

Оценку проводят без учёта фактической контаминации производственной среды микроорганизмами различных групп патогенности, а используют данные

МО о заболеваниях пациентов и данные о наличии случаев заболеваний на рабочем месте за период 5 лет (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 года № 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, ...», раздел IV – «Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии биологического фактора») [41, 47].

Многие годы основным профессиональным заболеванием, связанным с воздействием БФ, являлся туберкулез, который ежегодно составлял 60-80 % от всех заболеваний, вызванных вредным действием БФ. За туберкулезом следовали вирусные гепатиты (около 8,9% случаев от всех профессиональных заболеваний МР) [42-46].

В 2020 г. первое ранговое место среди профессиональных заболеваний, вызванных БФ в РФ, занял COVID-19 – 92,7 %, а туберкулез занял второе место – 6,1 %. В 2021 г. в связи с продолжающейся пандемией COVID-19, первое ранговое место занимает новая коронавирусная инфекция, ее доля составила 93,8 %, туберкулез остался на втором месте – 4,29 %, третье место – пневмония неуточненной этиологии (0,81 %). В 2020 г. у МР в РФ было зарегистрировано 81144 случая COVID-19, признанных, как случаи ИСМП, что составило 62% от всех зарегистрированных случаев ИСМП. В 2021 г. зарегистрировано 63199 случаев (99,9%) COVID-19 из 63225 случаев ИСМП у МР, а в 2022 г. зарегистрировано 41207 случаев (99,9%) из 41254 случаев ИСМП у МР [42, 44].

БФ является ведущим вредным фактором, влияющим на здоровье МР, и определяет уровень профессиональной заболеваемости. Несмотря на значительные изменения условий труда, улучшение оснащенности диагностическим оборудованием, разработанные мероприятия по охране труда, заболеваемость медицинских работников остается высокой, даже притом, что сведения официальной статистики указывают на ее снижение, а ряд авторов считают, что эти данные являются неполными и не отражают истинную картину. Высокая доля инфекционных заболеваний в структуре профессиональных

заболеваний МР и отсутствие оценки риска инфицирования, определяют необходимость изучения данной темы с выявлением факторов, способствующих возникновению и распространению их у МР [4, 36].

1.3. Особенности воздействия биологических агентов на работников бюро судебно-медицинской экспертизы

Судебно-медицинское вскрытие представляет собой процедуру, состоящую из двух основных этапов: наружного и внутреннего исследований. При внутреннем исследовании происходит вскрытие полостей тела и изучение органов и тканей с помощью разрезов, в результате чего высвобождается кровь и других биологические жидкости. Традиционные инструменты, такие как скальпели, ножи и ножницы по-прежнему остаются основными и незаменимыми при проведении вскрытия. Появившаяся осциллирующая пила заменила традиционную листовую пилу, ей можно производить не только распил свода черепа, но и ребер при вскрытии грудной клетки. Иглы и шприцы используются для сбора жидкости из сердца, мочевого пузыря и бедренных сосудов [87, 201].

Исследование трупа приводит к контаминации микроорганизмами производственной среды секционных залов и работников [29, 133, 187]. По сведениям Кадочникова Д.С. (2010 г.), общая микробная обсемененность воздуха в секционных залах в процессе работы увеличивается, как при использовании вентиляции, так и без нее [12].

Во время исследования инфицированного трупа, могут возникать потенциальные риски для МР. При манипуляциях с телом и непосредственно во время вскрытия, могут образовываться капли или аэрозоли, содержащие возбудителей инфекционных заболеваний. Эти аэрозоли, вдыхаемые МР, или попадание биологических жидкостей на слизистые оболочки могут привести к инфицированию и последующему развитию инфекционного заболевания [85, 96, 133, 194].

Острые инструменты, используемые при вскрытии, несут риск травмы кожи и проникновения патогенов, передающихся через кровь. Патоген, передающийся с кровью - микроорганизм, который может передаваться от одного человека (или тела) другому человеку посредством контакта с инфицированными жидкостями организма. Группа таких инфекций, вызываемых бактериями, вирусами, грибами и прионами, называется гемоконтактными. Наиболее распространенными представителями являются ВИЧ, вирусы гепатитов В и С, которые отличаются высокой устойчивостью во внешней среде и значительной концентрацией в трупной крови [96, 133].

Риск инфицирования МР, возбудителями, передающимися через кровь, может возникнуть при АС, и повышается при травмировании кожи каким-либо острым инструментом в процессе медицинской манипуляции. Среди МР, такие АС, как проколы перчаток встречаются в 30% манипуляций, ранения рук иглой или другим острым предметом – в 15-20%. От 37,7% до 65% работников БСМЭ в РФ отмечают в своей работе АС (порез, укол, разбрызгивание биологических жидкостей) при исследовании трупов [26, 65, 70, 78].

Угроза инфицирования при уколе иглой, контаминированной ВИЧ, равна примерно 0,3%, ВГС – 1,8-10% и ВГВ – 30% (у не привитых против ВГВ МР). Для инфицирования ВГВ требуется незначительный объем крови – порядка 0,0000001 мл. Хотя в таких случаях риск инфицирования относительно низкий, главным образом благодаря плановой вакцинации. В отличие от этого, ВГС и ВИЧ, менее заразны, чем ВГВ, но на данный момент вакцины от них не существует. По разным данным профессиональное инфицирование ВИЧ наблюдается у 350 работников медицинских организаций по всему миру. Число инфицированных МР вирусами гепатитов В и С достигает десятки тысяч [71, 87, 89, 96, 111, 133, 181].

Результаты проведенного обзора литературы показали, что в деятельности работников отделений судебно-медицинской экспертизы трупов (отделение СМЭ трупов) БСМЭ присутствует реальный риск заражения практически любыми

социально-значимыми инфекционными заболеваниями. Риск инфицирования связан: с микробной обсемененностью производственной среды и с возможностью вдыхания аэрозолей, образующихся во время вскрытия, которые могут содержать микроорганизмы; с АС, в том числе с попаданием биологических жидкостей на спецодежду и объекты производственной среды.

С исторической точки зрения, методы вскрытия, используемые сегодня, не отличаются от тех, что применялись во времена зарождения судебной медицины. Во время исследования трупа неизбежно происходит выделение биологических жидкостей, что ведет к образованию аэрозолей и увеличению вероятности разбрызгивания биологических жидкостей. Кроме того, использование острых инструментов, само по себе, сопровождается риском возникновения аварийных ситуаций. Считается, что создание нулевого риска контакта с кровью из-за порезов или уколов иглой у работников БСМЭ на практике невозможно.

1.4. Основные социально-значимые инфекционные заболевания, встречающиеся в бюро судебно-медицинской экспертизы

Часто встречающимися инфекционными заболеваниями в практике БСМЭ являются ВИЧ-инфекция, туберкулез, ВГВ и ВГС. Кроме того, периодически в мире появляются новые инфекционные угрозы и яркий пример этому – COVID-19, который с декабря 2019 г., за считанные месяцы, охватил весь мир [164, 165, 169, 194, 212].

Все эти инфекции могут передаваться во время вскрытия, так как возбудители этих заболеваний сохраняют инфекционность после смерти инфицированного лица [67, 93, 97, 104, 105, 106, 110, 120, 121, 150, 159, 180, 218].

Несмотря на широкое распространение высокоактивной терапии, уровень смертности от этих заболеваний не снижается, а в некоторых случаях растет при постоянном росте заболеваемости этими инфекциями, что повышает

инфекционный риск среди МР БСМЭ при проведении вскрытий [113, 114, 133, 142, 143, 169, 220, 221, 224, 225].

Не имея каких-либо данных или медицинской документации, МР могут быть не осведомлены о риске инфицирования во время вскрытия, так как заболевания могут протекать бессимптомно, а результаты лабораторной диагностики будут получены только через несколько дней [27, 82, 156, 214].

Риски инфицирования всегда вызывали опасение среди работников БСМЭ, участвующих в исследовании трупов. Однако судебно-медицинские исследования необходимы для определения причины смерти. Кроме того, вскрытие играет важную роль в диагностике этих инфекционных заболеваний и дает важную информацию о патогенезе. Выявление инфекций при вскрытии также может принести пользу живым лицам, за счет выявления контактных людей, которые находились с умершими вместе в одинаковых условиях и были подвержены риску заражения, и проведения раннего профилактического лечения [92, 105, 133, 156, 157, 163, 166, 169, 212, 214].

1.4.1. Туберкулез

Туберкулез – это инфекционное заболевание, вызываемое микобактериями туберкулеза (*Mycobacterium tuberculosis*) и передающееся, преимущественно, воздушно-капельным путем, поражая легкие [220, 221].

В 2020 и 2021 гг. во всем мире регистрировалось более 10 миллионов новых случаев туберкулеза, при этом по оценкам ВОЗ, в период с 2019 г. по 2021 г. число случаев смерти от туберкулеза в мире возросло, и в 2020 г. составило 1,5 миллиона случаев смерти, в том числе 214000 умерших (14,3%), имеющих ВИЧ, а в 2021 г. – 1,6 миллиона, из которых 187000 (11,7%) были инфицированы ВИЧ [210, 221].

В РФ с 2007 года наблюдается неуклонное снижение показателя заболеваемости туберкулезом, в 2022 г. он был в 1,5 раза ниже

среднегодовалого показателя заболеваемости за 2013-2022 гг. (31,1 и 45,6 случая на 100 тысяч населения) [42].

Несмотря на то, что число новых случаев инфицирования туберкулезом снижается, миграция населения, рост числа лекарственно-устойчивых штаммов и связь с ВИЧ-инфекцией делают его одним из инфекционных заболеваний, с которым чаще всего сталкиваются в судебно-медицинской практике [200].

В своих исследованиях, Кадочников Д.С. (2010 г.) изучал заболеваемость туберкулезом работников БСМЭ, в период времени с 1990 по 2005 гг. среднегодовалый показатель составил 81,5 случая на 10000 работников. В РФ данный показатель в БСМЭ превышал показатель у населения страны в 15-20 раз, в развитых же странах мира он был выше в 100-200 раз, чем у населения этих стран [13, 26, 157, 164, 214].

Исследования различных авторов показали, что легочная форма туберкулеза у работников БСМЭ, встречается в 90% случаев, а риск инфицирования в 2,5-3 раза выше, чем у персонала противотуберкулезных организаций и в среднем в 50 раз выше, чем у работников других медицинских учреждений [13, 29, 54, 106, 134, 206].

Существуют задокументированные случаи развития активной формы туберкулеза после инфицирования при вскрытии трупа. Отмечено, что даже очень кратковременное нахождение в секционном зале сопряжено с очень высоким риском инфицирования [106, 214, 231]. При этом риск инфицирования МБТ выше, чем в условиях стационара. Templeton G. L. и соавт. (1995) приводят пример, когда во время нахождения в стационаре пациента с активной формой туберкулеза ни один из 40 работников, ухаживающих за этим пациентом в течение 3 недель и имеющих отрицательный результат кожной пробы (Манту), не продемонстрировал конверсии кожной пробы в положительную, даже, несмотря на то, что они не использовали защитные маски и респираторы. Но после смерти данного пациента, у всех 5 работников, присутствовавших на 3-х часовом вскрытии, пробы перешли из отрицательных в положительные. У 2 из 5

работников через 8 недель был положительный посев мокроты, и по генетической структуре все три изолята были идентичными [214].

В другом исследовании сообщалось о вспышке туберкулеза у студентов-медиков Сиднейского университета. Восемь из 35 студентов с отрицательными результатами кожной пробы, которые присутствовали на вскрытии (1 час воздействия) пациента, с ранее не диагностированным активным туберкулезом, заразились и у одного развилась активная форма туберкулеза [231]. Были и отдельные сообщения о массовых вспышках туберкулеза, возникшего в результате профессионального контакта у работников, исследовавших трупы [170].

МБТ являются одним из самых заразных патогенов и, следовательно, требуют самых строгих мер предосторожности. Однако есть предположение, что заразность бактерий и вирусов в мертвых телах снижается по мере увеличения давности смерти, и что потенциальные патогены почти не имеют шансов выжить в разложившемся теле. Из-за таких предположений и недостаточной осведомленности, обычно посева на выявление микроорганизмов не проводят и не всегда строго соблюдаются профилактические меры биологической безопасности при исследовании трупов с длительными периодами от момента смерти [91].

Существует множество данных о выживаемости микобактерий туберкулеза. Одно исследование показало, что МБТ, содержащиеся в мокроте, теряют всякую способность к выживанию через 4-8 дней при температуре 37°C, но способны выживать в течение как минимум 14 дней при температуре 2-4°C [219].

Результаты исследования, проведенного в одном из штатов США, который характеризуется засушливым климатом и невысокими температурами, показали, что жизнеспособные микобактерии туберкулеза были обнаружены в ткани легкого трупа эксгумированного через 8 дней после захоронения [165].

В одном исследовании были взяты образцы от 20 трупов с диагнозом туберкулез легких. Часть образцов взяты до бальзамирования и через 36 дней во

всех обнаружены жизнеспособные МБТ, вторая часть образцов взята по прошествии трех недель после бальзамирования – все результаты отрицательные [116]. При этом, в предыдущих исследованиях, МБТ находили в легочной ткани, фиксированной в 10% растворе формалина в течение 45 дней [221]. Unuma K. и соавт. (2020) сообщили о случае, в котором активные МБТ сохранились в мертвом теле намного дольше, чем сообщалось ранее. Они идентифицировали жизнеспособные МБТ через 3 месяца после смерти в условиях выраженного разложения тканей [91].

Корначев А.С. (2007) и Дмитриенко Ю.В. (2006) изучали контаминацию МБТ объектов производственной среды и персонала в медицинских учреждениях, в том числе БСМЭ, Тюменской и Челябинской областей. В результате их работ было установлено, что 40,7% образцов смывов, отобранных в БСМЭ, содержали ДНК МБТ. В смывах, взятых в Тюменском Бюро в 2003-2005 годах, в 45,9% образцах была обнаружена ДНК МБТ: в 48,4% смывов с объектов производственной среды и в 41,2% - с рук, спецодежды и обуви работников. При этом количество смывов с выделенной ДНК МБТ в отделении СМЭ трупов было в 122 раза выше, чем в лабораторных отделениях [13, 29].

В своей научной работе Дмитриенко Ю.В. (2006) показал, что заболеваемость у работников, работающих в секционных залах, была в 10 раз выше, чем у работников других отделений. При этом автор указывает, что под влиянием интенсивного антигенного прессинга у работников, участвующих в исследовании трупов, происходит снижение иммунной реактивности. Это повышает риск заражения МБТ и проявляется комплексом иммунологических нарушений: снижением индекса $CD4^{+}/CD8^{+}$, уровня активационных ($CD38^{+}$) и адгезивных ($CD54^{+}$) молекул, дефицитом интерлейкина-2 (IL-2) и повышением кортизола, что в совокупности формирует иммунодефицитное состояние с неэффективным ответом на антигены. Массивный антигенный прессинг в условиях секционных залов, подтвержденный в исследованиях (включая работу Дмитриенко Ю.В.), характеризуется ежедневным контактом с

трупным материалом, интенсивностью общей микробной контаминации и контаминацией МБТ по сравнению с лабораторными отделениями. Эпидемиологически снижение иммунореактивности является прямым следствием этого прессинга и ключевым фактором риска развития туберкулеза. Выявленные иммунологические изменения служат объективными предвестниками активации эпидемического процесса среди персонала, что необходимо учитывать при оптимизации эпидемиологического надзора [13].

Таким образом, туберкулез у работников БСМЭ, в первую очередь участвующих в исследованиях трупов, остается основным профессиональным заболеванием. МБТ даже в поздний посмертный период (до нескольких месяцев) способны оставаться жизнеспособными и потенциально заразными и могут передаваться всем участникам вскрытия, выделяясь от умершего с активной формой заболевания. После выделения, МБТ находятся в окружающей среде, где может образовываться аэрозоль и в последующем вдыхаться работниками, при этом из-за небольшого размера частиц такого аэрозоля (диаметром 1–5 мкм), они могут без труда достигать легочных альвеол [9, 11, 125].

1.4.2. ВИЧ-инфекция

ВИЧ-инфекция остаётся одной из самых актуальных проблем здравоохранения всего мира и РФ, в частности, имея не только медицинское, а также социальное и демографическое значения, что обусловлено непрерывным ростом заболеваемости и высокой долей летальности [142, 143].

ВИЧ-инфекция – это инфекционное заболевание, вызванное вирусом иммунодефицита человека. Характеризуется поражением иммунной системы с развитием смертельного синдрома приобретенного иммунодефицита (СПИД), проявляясь в виде оппортунистических (вторичные) инфекций, злокачественных новообразований и аутоиммунных процессов. ВИЧ-инфекция – заболевание с

контактным механизмом заражения, с возможностью вертикальной передачи от матери плоду [8, 23, 56].

В середине 1981 г. появилось сообщение о необычных пневмониях, вызванных *Pneumocystis jirovecii* и саркомы Капоши у молодых мужчин-гомосексуалистов в Нью-Йорке, Лос-Анджелесе и Сан-Франциско, а в июле 1982 г. в обращение был введен термин «синдрома приобретенного иммунодефицита» [101, 102].

В 1983 году от людей, имеющих СПИД, был изолирован вирус, который получил название вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) [96, 148]. А к началу 1985 г. были разработаны и лицензированы серологические тесты на обнаружение ВИЧ [152, 153].

К концу 2022 г. во всем мире около 38 миллионов людей являлись ВИЧ-инфицированными, а с момента первого упоминания о ВИЧ, инфицированных было более 84 миллионов, в результате чего более 40 миллионов человек умерли. В РФ к 2022 г. число, имеющих ВИЧ-инфекцию почти достигло 1 миллион 200 тысяч человек, притом, что количество всех случаев инфицирования превысило 1 миллион 500 тысяч человек [25, 142, 143].

Многочисленные исследования направлены на изучение ВИЧ у живых лиц, находящихся на разных стадиях заболевания. Гораздо меньше исследований посвящено посмертному выявлению ВИЧ. Посмертное тестирование на ВИЧ имеет большое значение, задачами которого является: определение инфекционного риска на момент проведения вскрытия; для формирования диагноза; в случае случайного контакта с инфицированными тканями при повреждении кожного покрова или попадании биологических жидкостей на слизистые оболочки.

Профессиональный контакт с ВИЧ встречается редко, и общий риск выработки специфических антител (сероконверсия) после контакта с ВИЧ-положительной кровью низкий (уровень сероконверсии 0–0,42%). Большинство зарегистрированных случаев сероконверсии к ВИЧ после профессионального

контакта произошли после укола иглой. Вероятность передачи ВИЧ после однократного чрескожного укола иглой, содержащей примерно 1 мкл крови, составляет 0,10-0,36%. При контакте слизистых оболочек с кровью в 0,04-0,63% случаев может возникнуть инфицирование ВИЧ. В среднем сероконверсия у МР после АС с травмированием кожи составляет 0,25%, а при контакте крови со слизистыми оболочками – 0,09%. Существует только один, описанный Johnson M.D. и соавт. (1997 г.), случай передачи ВИЧ при вскрытии трупа, когда травма руки скальпелем привела к заражению патологоанатома [92, 96].

Риск сероконверсии после профессионального воздействия будет зависеть от вирусной нагрузки у пациента, объема введенной или проглоченной жидкости и восприимчивости МР (в том числе от того, получают ли они лекарственную профилактику после контакта). Работники БСМЭ должны знать, что вирусная нагрузка в CD4 периферической крови является максимальной во время острого периода заболевания и на последних стадиях заболевания, когда увеличение вирусной нагрузки связано со снижением CD4 и быстро ухудшающимся клиническим течением. Следовательно, титры ВИЧ при вскрытии могут быть выше, чем у многих живых пациентов с ВИЧ [96].

Большинство исследователей, как отечественных, так и зарубежных изучали выявление, распространенность и жизнеспособность ВИЧ в различных трупных тканях [19, 28, 67, 93, 100, 103, 120, 130, 149, 159, 181, 196].

Как и для прижизненной диагностики ВИЧ, для посмертной диагностики используются различные типы тестов, включая иммуноферментный анализ (ИФА или твердофазный ИФА), иммуноблоттинг (ИБ), методы амплификации нуклеиновых кислот (в том числе ПЦР), экспресс-тесты, агглютинация частиц и рекомбинантные иммуноблот-тесты, но чаще всего применяются экспресс-тесты, ИФА и иммунный блоттинг [95]. Экспресс-тесты и ИФА обычно используются, как скрининговый анализ, с последующим повторным тестированием всех положительных результатов с помощью подтверждающего теста (как правило, иммуноблоттинг, реже ПЦР) [86, 158].

Исследования, направленные на посмертную диагностику ВИЧ-инфекции, показали, что ИФА и иммуноблоттинг достоверно определяют ВИЧ в трупных тканях [61, 99, 102, 106, 180, 189, 190, 192]. Кроме того, Essary L.R. и соавт. (1996) определили, что ИФА и ИБ более эффективны в сравнении с ПЦР [191].

Большинство исследований определяют ВИЧ-статус в течение 24 или 48 часов после смерти. В единичных исследованиях было проведено тестирование через 38–58 дней после смерти [181, 203]. Однако отсроченное тестирование может привести к ложноотрицательным или ложноположительным результатам. ВИЧ также был обнаружен в образцах, находящихся при комнатной температуре в течение 314 дней. Тем не менее, сохранившаяся ткань может слабее реагировать на тесты, в связи с ее микробным обсеменением и гниением. Поэтому важно получить кровь и сделать анализ на ВИЧ как можно скорее, предпочтительно в течение 12 часов после смерти [192].

В отдельных исследованиях сообщалось, о периодах после смерти, в течение которых ВИЧ остается жизнеспособным в посмертных тканях. Bankowski M.J. и соавт. (1992) успешно культивировали ВИЧ через 21 час после смерти [176]. Gala J.L. и соавт. (1997) ежедневно в течение 5 дней тестировали образцы кожи 12 умерших пациентов – ВИЧ был успешно изолирован до пятого дня [144]. Точно так же Doucegon L. и соавт. (1993a, 1993b) изолировали ВИЧ от девяти умерших ежедневно; ВИЧ был изолирован из крови (16,5 дней), плевральной жидкости (13,8 дней) и перикардиальной жидкости (15,5 дней) [145, 159]. Nyberg M. и соавт. (1990) выделили ВИЧ в нескольких различных типах тканей (кости черепа, спинномозговая жидкость, костный мозг, лимфатические узлы, головной мозг, селезенка) в срок до 6 дней после смерти и через 14 дней после смерти в образцах, хранимых при 20°C [168]. В аналогичном исследовании жизнеспособность ВИЧ сохранялась 11 дней после смерти [93].

Известно, что сохранности живого ВИЧ способствуют большой объем крови и низкие температуры хранения. Так, при изучении шприцев с кровью, в течение 2-10 дней наблюдений, только из 26% образцов удалось выделить

жизнеспособный вирус, при этом в некоторых образцах живой вирус изолировали через 48 дней, что как раз было связано с условиями хранения и большим объемом крови, содержащейся в шприце [67].

Оптимальной для проявления биологической активности вируса является рН 7,0–8,0, при снижении или повышении рН среды активность ВИЧ снижается. Вне организма вирус нестойк, не является морозостойким и инактивируется сушкой и дезинфицирующими средствами, включая 0,5% раствор гипохлорита натрия, 4% буферный раствор формальдегида, 50% этиловый спирт, 1% глутаральдегид, 3% перекись водорода, фенольные соединения и соединения йода [67, 96, 131, 148].

Уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией в мире растет, и, несмотря на широкое распространение высокоактивной антиретровирусной терапии, уровень смертности не снижается, что повышает биологический риск профессионального заражения у работников БСМЭ при проведении вскрытий инфицированных лиц.

Посмертная диагностика ВИЧ не составляет труда – экспресс-тесты, ИФА и иммуноблоттинг широко используются и позволяют определить наличие вируса даже через несколько месяцев после наступления смерти. При этом очень важно отметить, что вирус может находиться в различных тканях организма, а период, в течение которого ВИЧ остается жизнеспособным и может привести к заражению при контакте с посмертной тканью, отличается от периода выявления самого ВИЧ, и в среднем может составлять до нескольких суток.

1.4.3. Вирусные гепатиты В и С

Вирусный гепатит В — вирусная инфекция, вызванная одноименным ДНК-содержащим вирусом (*Hepadnaviridae*, род *Orthohepadnavirus*), поражающим клетки печени, с возможностью последующего развития цирроза и новообразований печени [58, 140].

В новую нозологическую форму, ВГВ был отнесен после выделения вируса в 1970 г., до этого момента был выделен лишь антиген, ставший маркером сывороточного гепатита [58].

Вирусный гепатит С — вирусная инфекция, вызванная одноименным РНК-содержащим вирусом (*Flaviviridae*, род *Hepacivirus*), как и ВГВ, поражает клетки печени, склонен к хронизации, развитию цирроза и новообразований печени [58].

ВГВ выделен в 1989 г. методом клонирования ДНК-копии вируса, взятого у инфицированных шимпанзе, ранее имеющего название гепатит «ни А ни В». Это первый вирус, идентифицированный на основании расшифровки последовательности нуклеотидов задолго до его электронно-микроскопической визуализации [38].

В мире зарегистрировано более 58 миллионов людей с хронической формой ВГС и около 300 тысяч человек ежегодно умирают от связанных с гепатитом С болезней печени. В 2019 г. в мире насчитывалось 296 миллионов человек, живущих с хроническим ВГВ и умерло 820 тысяч человек, при этом ежегодно регистрируется около 1,5 миллиона новых случаев инфицирования как ВГС и ВГВ [138, 139].

Количество смертей от ВГВ и ВГС сопоставимо со смертями от туберкулеза и выше, чем от ВИЧ, однако количество смертей от ВГВ и ВГС увеличивается, в то время как смертность от туберкулеза и ВИЧ снижается [138, 139, 224, 225].

Согласно государственному докладу «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в РФ за 2021 год» в стране отмечается ежегодное снижение заболеваемости острыми ВГВ и ВГС. Заболеваемость острым ВГС с 2010 г. снизилась в 3,5 раза, и в 2021 г. достигла 0,59 случая на 100 000 населения. Заболеваемость острым ВГВ в 2021 г. составила 0,31 случая на 100 000 населения, снизившись в 7,2 раза за рассмотренный временной период (2,22 в 2010 г.). Вместе с уменьшением острых форм ВГВ и ВГС произошло понижение показателя заболеваемости хроническими формами. Стремительное снижение заболеваемости наблюдалось с 2012 г., ВГВ в 7,5 раз к 2021 г. (4,47 и 33,7 случаев

на 100 000 населения соответственно) и ВГС в 2,3 раза к 2021 г. (16,4 и 39,1 случая на 100 000 населения соответственно). С начала регистрации (1999 г.) до 2021 г. доля хронического ВГС среди всех вирусных гепатитов возросла с 54,8 % до 78,3,0 %, при этом доля хронического ВГВ снизилась с 38,0 % в 1999 г. до 21,36 % в 2021 году [44].

В исследованиях, проведенных в 1990-2005 гг. среднемноголетний показатель заболеваемости ВГВ и ВГС составил 61,4 на 10000 работников БСМЭ РФ, и превышал показатель по совокупному населению РФ в 19 раз (3,2 на 10000 населения) [26].

В процессе своей профессиональной деятельности, работники БСМЭ подвергаются риску заражения ВГВ и ВГС в результате, возникающих АС. При этом инфицирование МР при повреждении кожного покрова выше (75% от всех случаев инфицирования), чем при контакте крови с кожей или слизистыми оболочками (25%). Около 3 миллионов МР во всем мире ежегодно получают травмы острым инструментом, в результате чего 2 млн. человек заражены ВГВ и 1 млн. – ВГС. По оценкам других исследований, частота травм медицинских работников острыми предметами колеблется от 1,4 до 9,5 на 100 МР в год, что в 0,42% случаев приводит к заражению ВГВ на 100 травм от острых предметов в год [137].

В сравнении с ВГВ и ВГС, ВИЧ менее заразен, и при повреждении кожного покрова вероятность инфицирования составляет 0,36%. Для ВГВ данный показатель – 5%, при HBeAg-отрицательном источнике, и 19–30%, при HBeAg-положительном источнике, а для ВГС он составляет 1,8–10%. Если у человека обнаружены как HBsAg, так и HBeAg, риск гепатита В составляет 22–31% [160, 165].

Важную роль в возникновении инфекции у МР также играет количество заразного материала в биологическом материале, с которым проконтактировал МР. Самые высокие риски передачи ВГВ или ВГС возникают после контакта с кровью или ее продуктами, но передача также может происходить, как правило, с

меньшей вероятностью, после контакта с транссудатом, спинномозговой жидкостью или растворами из клеточных культур. Передача ВГВ и ВГС после контакта с фекалиями, мочой, потом, слезами, рвотными массами не наблюдалась. Другими основными факторами, существенно влияющими на вероятность передачи инфекционных агентов, являются размер и глубина кожной или слизистой раны и объем перенесенной крови. Все проколы зараженными иглами и острыми предметами могут быть причиной передачи возбудителя инфекции [137, 160, 204].

При передаче ВГВ, инфицирующая доза может составлять 0,0000001 мл, при этом риск инфицирования низок, что связано с плановой вакцинацией. В случае с ВГС, вакцины не существует, но и риск заражения гораздо ниже, чем при ВГВ [133, 181].

Nara J. и соавт. (2018) проводили оценку заразности ВГВ, содержащегося в трупной крови. РНК ВГС и антител к ВГС у умерших, с положительным результатом теста на антитела к ВГС. Эти образцы крови хранили при температуре -80 °С в течение недели перед использованием. В 5 образцах из 10 была обнаружена РНК ВГС и антитела к ВГС, с наибольшим посмертным периодом до 2 суток. Хотя обнаружение РНК ВГС и антител к ВГС в трупной крови не доказывает, что ВГС может передаваться человеку, предыдущие исследования показали, что транскрипты РНК из клонов ВГС, синтезированных «*in vitro*», являются инфекционными и вызывали заболевание у шимпанзе после прямой внутрипеченочной инокуляции, а также продуцировали вирус-потомство [121, 180, 218].

Cattaneo С. и соавт. (1999) установили высокую распространенность серологических маркеров ВГС среди исследуемых трупов. Сообщалось, что у 69 из 397 трупов были обнаружены специфические иммуноглобулины (anti-HCV) к вирусу [181].

Существует ряд исследований, проведенных на донорах трупных тканей, результаты их показали, что доступность трупных тканей в качестве материала

для трансплантации часто ограничена наличием патогенных микроорганизмов. Поверхностный антиген ВГВ определялся в 18,1% исследованных образцов, а антиген ВГС в 14,3% [97, 107].

Сообщалось и о передаче вирусных гепатитов при трансплантации органов от трупов [215]. В одном из таких исследований описано 13 случаев развития гепатита после трансплантации среди 46 реципиентов почки от доноров с положительным иммуноблотом на антитела к ВГС, из которых только 4 случая с высокой вероятностью свидетельствовали о передаче вируса от донора [122, 175].

Возбудители ВГВ и ВГС отличаются высокой устойчивостью во внешней среде и способны длительное время выживать вне организма человека. ВГС оказался наименее стойким к внешним факторам, устойчив к температурам до 50 °С, но инактивируется при более высоких температурах, под действием органических растворителей, УФ-излучения и распространённых дезинфектантов. При температуре +25 °С он способен 4 дня оставаться жизнеспособным вне организма хозяина. При снижении показателя до +4 °С вирус способен выживать до 6 месяцев. Снижение до минусовой температуры совершенно не влияет на жизнедеятельность возбудителя. Заморозка даже до -70 °С также не убивает возбудителя, его активность при отрицательных температурах наблюдается в образцах в течение года [17, 128, 146].

ВГВ чрезвычайно устойчив к различным физическим и химическим факторам: низким и высоким температурам, многократному замораживанию и оттаиванию, длительному воздействию кислой среды. Инфекционность ВГВ очень стабильна и при температуре +37 °С снижается в 2 раза, только через 22 дня. При +4 °С ВГВ выживает в течение 9 месяцев, при +30 °С в сыворотке крови в течение 6 месяцев, при +44 °С сохраняет жизнеспособность в течение 7 дней. Также ВГВ устойчив и при минусовых температурах: при -20°С до 15 лет, при -80°С до 2 лет. В сухой плазме инфекционность ВГВ сохраняется до 25 лет. Инактивируется через 30 минут при автоклавировании, через 60 минут при стерилизации сухим жаром (+160°С) и через 10 часов при прогревании при 60°С.

Различные спирты и имеющиеся в продаже антисептики для рук обладают вирулицидным действием против ВГВ [141, 217].

Активность эпидемического процесса парентеральных вирусных гепатитов поддерживается преимущественно регистрацией высоких уровней заболеваемости хроническими формами гепатитов при медленных темпах снижения заболеваемости острым вирусным гепатитом. Высокая распространенность ВГС и ВГВ в мире и смертность от них, делает эти заболевания социально-значимыми, представляющими серьезную проблему здравоохранения во всем мире [193].

Риск передачи ВГС и ВГВ присутствует не только при исследовании инфицированного трупа, но и в любом другом случае, так как эти вирусы способны сохранять свою жизнеспособность вне организма хозяина и длительно сохраняться на объектах производственной среды. В таком случае опасность представляют острые инструменты, которые используются для исследования трупа или его последующей подготовки к захоронению. При некачественной обработке инструментов дезинфицирующими средствами или отсутствии такой обработки, ВГС и ВГВ могут оставаться на них и сохранять риск инфицирования МР при аварийной ситуации.

1.4.4. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19)

В 2019 г. появились упоминания о новом виде коронавируса, вызывающего тяжелый острый респираторный синдром (ТОРС, англ. *Severe acute respiratory syndrome, SARS*). Это одноцепочечный РНК-вирус (род *Betacoronavirus*, семейство *Coronaviridae*), предположительно, произошедший от летучих мышей [110, 132, 213, 215], в последующем получивший название SARS-CoV-2 и являющийся возбудителем коронавирусной болезни 2019 года (COVID-19) [125].

По данным ВОЗ, 31 декабря 2019 г. была получена информация о случаях пневмонии неизвестной этиологии у группы китайских пациентов с атипичной

вирусной пневмонией, зарегистрированные в г. Ухань, (КНР), а проведение исследований бронхоальвеолярной жидкости подтвердили открытие нового вируса [112, 113, 114].

В связи с быстрым распространением COVID-19 в январе 2020 г. ВОЗ объявила чрезвычайную ситуацию в области общественного здравоохранения, имеющую международное значение. По состоянию на начало 2023 г. во всем мире, с момента начала пандемии, зарегистрировано более 664 миллионов подтвержденных случаев заболевания и более 6,7 миллиона случаев смерти. В РФ к концу января 2023 г. было зарегистрировано почти 22 миллиона случаев заболевания и 387 тысяч случаев смерти от COVID-19 [113, 114].

Пандемия сопровождалась высокой смертностью, в связи с чем увеличилось количество исследований трупов в БСМЭ [124, 165]. Существуют разные подходы к исследованию трупов в случаях смерти больного с установленным диагнозом COVID-19. В самом начале пандемии, такие ведущие ассоциации, как Королевский колледж патологов (Великобритания) и Международный комитет Красного Креста предлагали избегать вскрытия трупа в подтвержденном случае COVID-19 [83].

В РФ отмена вскрытия не допускается. Вскрытие проводится в специально перепрофилированных помещениях с соблюдением всех правил биологической безопасности. Международные руководящие принципы подчеркивают необходимость использования стандартов защиты уровня биобезопасности 3 (BSL-3), что в России соответствует II уровню биологической безопасности [62, 94, 195].

Основной путь передачи вируса – воздушно-капельный, однако при контакте с поверхностями, где находится жизнеспособный вирус, и последующем переносе на слизистые оболочки носа, рта и глаз также может произойти инфицирование [147, 227].

Международный комитет Красного Креста, в зависимости от риска инфицирования SARS-CoV-2, определил виды деятельности при контакте с

труппами: низкий уровень – контакт минимален (прием и подготовка к захоронению); средний уровень – манипуляции с телом (раздевание, ситуации при выделении биологических жидкостей до вскрытия); и высокий уровень – с вскрытие и другие инвазивные процедуры. Пирамида профессионального риска Управления по охране труда в США (OSHA) также определяет работников, выполняющих вскрытие или собирающих (обрабатывающих) образцы от умерших с диагнозом COVID-19, как наивысшую категорию риска среди профессий, связанных со смертью [88, 119, 207].

Если человек умер от COVID-19, то риск инфицирования выше сразу после его смерти, пока вирус жизнеспособен, но по прошествии времени риск будет снижаться, так как репликация вируса прекращается [88, 99, 108].

В некоторых исследованиях сообщалось об обнаружении РНК SARS-CoV-2 через несколько дней после смерти на слизистой оболочке глаз [123, 182], на слизистых оболочках носа и рта [174], в пародонте [172] и дыхательных путях. Результаты исследований показали, что обнаружение РНК не всегда свидетельствует о наличии жизнеспособного вируса, а ее количество со временем уменьшается, но даже бальзамирование, не гарантирует полное отсутствие вируса в организме и требует соблюдения техники безопасности при манипуляциях с телом [88, 109, 171, 176, 178, 179, 185, 188].

При изучении жизнеспособности SARS-CoV-2 в пробах из носоглотки и легких от трупа он сохранялся более 35 часов. В двух исследованиях изучалась длительность сохранения жизнеспособности SARS-CoV-2 на коже теплокровных. Так на свиной коже вирус сохранялся до 14 дней при 4 °С, 4 дня при 22 °С и 8 часов при 37 °С, а на коже умершего человека в среднем 9 ± 1 часов при 25 °С. При этом разница в результатах может быть связана с экспериментальными условиями, такими как используемый объем вируса (50 мкл против 5 мкл соответственно) и с подготовкой кожи [161, 178, 205].

Стойкость SARS-CoV-2 на разных типах поверхности в разных условиях может отличаться. От 1 до 7 дней вирус сохраняет жизнеспособность на гладких,

твердых поверхностях (нержавеющая сталь, твердый пластик, стекло и керамика), от нескольких часов до двух суток на пористых поверхностях (текстиль, латекс, алюминий, бумага, картон). Кроме того, на стойкость вируса влияет начальный объем и температура, как показано в этих исследованиях и результатах приведенных выше [51, 84, 115, 155, 161, 173, 183, 197, 198, 199, 209].

Отдельно нужно выделить исследования, в которых SARS-CoV-2 искали на СИЗ работников, участвующих в исследовании трупа. Так РНК вируса определялась на лицевых щитках, защитных очках, перчатках и фартуках, но только в 3 из 14 образцов с перчаток был обнаружен жизнеспособный вирус. В 15,6% образцов РНК была выделена с лицевых щитков, в 4,5% - с передней части защитных очков, в 64% - с перчаток и в 50% образцов, взятых с фартуков. При этом какой-либо зависимости между положительными результатами и посмертным периодом выявлено не было [110, 186].

В 2022 г. в Японии установили, что передача может происходить от трупа. Исследование проведено на хомяках, а результаты показали, что в 3 из 10 исследованных группах, вирус передавался от тела умершего хомяка, ранее инфицированного SARS-CoV-2, интактным хомякам, при условии совместного содержания через 24 часа после заражения. Через 48 часов после заражения передачи вируса от мертвого хомяка не наблюдалось. Iwatsuki-Horimoto K, и соавт. (2022), предположили, что передача вируса может происходить через посмертные газы, выделяющиеся из тела, так как при тампонировании глотки, ноздрей и прямой кишки или бальзамировании, инфицирования не происходило [98].

Высокая смертность во время пандемии новой коронавирусной инфекции увеличила количество исследований трупов. Высокая контагиозность вируса и возрастающее число смертей потребовали повышенного внимания к стандартным мерам предосторожности для снижения рисков передачи. Применяемый предупредительный подход, когда статус умершего человека с COVID-19 неизвестен, и использование стандартов защиты уровня биологической

безопасности 3 (II уровень биологической безопасности в РФ) оказались успешными в предотвращении передачи вируса.

При более чем шести миллионах случаев смерти от коронавирусной болезни, ни один случай инфицирования от трупа, в процессе вскрытия, не подтвержден. Однако результаты анализа литературных источников показали, что риск инфицирования во время исследования трупа является реальным, а не теоретическим предположением, и подтверждение этому обнаружение жизнеспособного SARS-CoV-2, как в трупном материале, так и в смывах со средств индивидуальной защиты, взятых в процессе вскрытия.

Анализ эпидемиологических рисков для работников БСМЭ по данным литературы выявил значимые угрозы, в особенности, связанные с профессиональными рисками МР и спецификой работы с социально значимыми патогенами. ИСМП остаются глобальной проблемой здравоохранения, входя в десятку ведущих причин смертности; в развитых странах они затрагивают до 7% пациентов, а в развивающихся – до 19,1%, нанося существенный экономический ущерб. Пандемия COVID-19 резко усугубила ситуацию: в 2020 году в России зарегистрировано 130 803 случая ИСМП, причем 77% из них составили COVID-19. Наибольшая уязвимость наблюдается в отделениях интенсивной терапии, где ИСМП развиваются у 51% пациентов. Ключевыми проблемами в данной области являются недоучет данных, рост антимикробной резистентности возбудителей и недостаточная эффективность систем эпидемиологического надзора. Биологический фактор является ведущей причиной профессиональных заболеваний медицинских работников. В 2020–2021 годах 92,7–93,8% таких случаев были связаны с COVID-19, тогда как туберкулез занимал второе место (4,29–6,1%). Оценка условий труда по классам патогенности микроорганизмов (3.1–4) проводится без учета актуальной контаминации производственной среды, что снижает результативность профилактических мер. В деятельности работников БСМЭ риск инфицирования существенно повышается из-за специфических факторов: при вскрытиях образуются аэрозольные частицы размером 1–5 мкм

(особенно при работе с осциллирующими пилами), способные переносить возбудителей туберкулеза и COVID-19, при этом микробная обсемененность воздуха может достигать 18 000 КОЕ/м³; до 65% работников сталкиваются с аварийными ситуациями (порезы, уколы), значительно повышающими риск заражения гемоконтактными инфекциями, такими как ВИЧ (риск сероконверсии при уколе иглой – 0,25%), вирусные гепатиты В (до 30% у непривитых) и С (1,8–10%), туберкулез и COVID-19. Анализ жизнеспособности и рисков, связанных с социально значимыми инфекциями, показал, что микобактерии туберкулеза сохраняют жизнеспособность в трупах до 36 дней без бальзамирования и до 3 месяцев в разлагающихся тканях, а заболеваемость туберкулезом среди работников БСМЭ в 15–20 раз превышает среднероссийские показатели, причем документированы случаи массового заражения персонала во время вскрытий. Посмертная диагностика ВИЧ-инфекции эффективна методами ИФА/иммуноблоттинга в первые 12 часов, при этом вирус сохраняет жизнеспособность в крови до 16,5 дней и в тканях – до 14 дней при температуре +20°C. Вирус гепатита В демонстрирует исключительную устойчивость: выживает 15 лет при -20°C, 7 дней при +44°C, а инфицирующая доза составляет лишь 0,0000001 мл крови. Вирус гепатита С сохраняется до 6 месяцев при +4°C, а риск передачи при контакте с кровью достигает 10%. Жизнеспособность SARS-CoV-2 в трупном материале подтверждается обнаружением РНК до 58 дней и жизнеспособного вируса более 35 часов в легочной ткани; на поверхностях вирус сохраняется до 7 дней на металле и пластике и до 9 часов на коже человека. Риск инфицирования SARS-CoV-2 у работников БСМЭ выше, чем у других медицинских работников, что подтверждается данными исследований. Ключевые выводы для практики свидетельствуют о необходимости пересмотра системы эпидемиологического надзора и контроля за инфекционными заболеваниями, включая внедрение объективных методов оценки контаминации среды и учет бессимптомных случаев инфицирования персонала. В условиях БСМЭ критически важны строгое использование средств индивидуальной защиты

третьего уровня биологической безопасности (BSL-3) (респираторы класса FFP3, защитные костюмы) при процедурах с образованием аэрозолей, регулярное проведение смывов с поверхностей и инструментов для микробиологического мониторинга, в частности контаминации МБТ и SARS-CoV-2, а также обязательная вакцинопрофилактика против ВГВ. В отношении дезинфекции подтверждена эффективность гипохлорита натрия (0,5%) и этанола (70–80%) против ВГВ/ВГС; для инактивации SARS-CoV-2 рекомендованы УФ-облучение и обработка поверхностей дезинфектантами с коротким временем экспозиции. Пандемия COVID-19 обострила системные проблемы биологической безопасности в БСМЭ. Сохраняющаяся высокая заболеваемость персонала туберкулезом, населения ВИЧ-инфекцией и вирусными гепатитами, появление новых патогенов и доказанная длительная выживаемость возбудителей в трупном материале диктуют необходимость пересмотра профилактических и противоэпидемических мероприятий, а также эпидемиологического надзора в БСМЭ.

Проведенный анализ литературы выявил, что, несмотря на признание глобальной проблемы инфекций МР и высоких профессиональных рисков, система эпидемиологического надзора и контроля в БСМЭ остается недостаточно изученной и эффективной. Существует значительный пробел в объективных данных о реальном уровне микробной контаминации объектов производственной среды в секционных залах, а также о частоте АС с учетом специфики работы с трупным материалом. Кроме того, официальная статистика по профессиональной заболеваемости, как правило, не отражает истинной картины из-за самолечения и бессимптомных форм инфекций у персонала, что указывает на необходимость внедрения дополнительных методов мониторинга. Отсутствуют комплексные работы, посвященные оценке совокупного риска инфицирования работников БСМЭ с учетом одновременной циркуляции возбудителей нескольких социально значимых инфекционных заболеваний. В существующих публикациях не в полной мере изучена эффективность применяемых СИЗ и режимов дезинфекции в

условиях реальной практики БСМЭ, особенно против устойчивых вирусов и МБГ. Также недостаточно исследована корреляция между уровнем микробной обсемененности, частотой аварийных ситуаций и фактическими случаями профессионального инфицирования, что не позволяет разработать целевые профилактические мероприятия. Таким образом, очевидна необходимость изучения факторов, обуславливающих высокий риск инфицирования работников судебно-медицинских учреждений и научное обоснование мер по совершенствованию системы эпидемиологического надзора и контроля заболеваемости инфекционными болезнями при выполнении профессиональных обязанностей.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено на базе кафедры гигиены, экологии и эпидемиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Разработан план исследования, включающий организационный этап, сбор информации, обработку и анализ полученных данных, а также разработку рекомендаций. Произведен поиск и анализ 231 отечественного и зарубежного литературного источника в области эпидемиологической безопасности в судебно-медицинской службе, были сформулированы цель и задачи исследования. Результаты исследования были внедрены в учебную и практическую деятельность.

Выполнение работы осуществлялось системно, с использованием эпидемиологических (описательные и аналитические), микробиологических (определение ОМЧ), молекулярно-генетических (выявление ДНК МБТ и РНК SARS-CoV-2 с помощью ПЦР), иммунологических (кожная проба с АТР), социологических (анкетирование) и статистических (как параметрические, так и непараметрические методы) исследований.

Дизайн исследования и его этапы были рассмотрены на заседании Комитета по этике при ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России на соответствие этическим принципам GCP (добросовестно клинической практики). По результатам заседания было принято положительное решение о возможности проведения данного исследования (выписки из протоколов № 100 от 11.06.2021 г. и № 134 от 22.12.2025 г.).

2.1. Материалы исследования

Исследованием было охвачено 215 работников государственного бюджетного учреждения здравоохранения (ГБУЗ) Тюменской области (ТО)

«Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» (Бюро). Основным признаком для формирования групп исследования явился характер контакта работников с биологическим материалом, с учетом которого были сформированы экспериментальная и контрольная группы. Первая группа – 79 работников, контактирующих с биологическим материалом во время исследования трупов (персонал отделения СМЭ трупов в г. Тюмень и районных отделений Бюро). Численность в профессиональной группе «Врачи» составила 27 человек, «Лаборанты» - 25 и «Санитары» - 27 человек. Данные работники имеют высокую степень риска инфицирования возбудителями различных инфекций, так как ежедневно исследуют потенциально инфицированные трупы, в процессе чего может выделяться большое количество биологических жидкостей, а в воздушную среду могут попадать микроорганизмы, содержащиеся в трупе, кроме того, они используют в своей деятельности острый инструментарий, который несет очевидный риск чрескожной травмы.

Вторая, группа сравнения, состояла из работников административно-хозяйственной части (АХЧ), лабораторных отделений и отделения судебно-медицинской экспертизы живых лиц, которые в процессе работы меньше контактируют с биологическим материалом (лабораторные исследования) или такой контакт отсутствует. Численность этой группы составила 136 человек, в том числе врачей – 45 человек, лаборантов – 38 человек, ночные санитары – 5 человек и прочий персонал – 48 человек. В данной группе, степень риска инфицирования возбудителями инфекционных заболеваний низкая, так как работники лабораторных отделений контактируют с биологическим материалом только при лабораторных исследованиях, а работники прочих подразделений (отделение СМЭ живых лиц и АХЧ) такого контакта и вовсе не имеют.

Для изучения проявлений эпидемического процесса туберкулеза в исследование были включены 40 случаев туберкулеза выявленные у работников Бюро, зарегистрированные в период времени с 2003 по 2022 гг.

Перспективная оценка заболеваемости туберкулезом работников проводилась на основании результатов 860 флюорографических обследований и 17 компьютерных томографий за 2021-2022 гг. Оценка инфицированности ВИЧ, ВГС и ВГВ проводилась у МР на основании данных 169 периодических медицинских осмотров (ПМО) за 2022 г. Для оценки приверженности иммунопрофилактике инфекционных болезней использовались данные из 169 медицинских книжек. На изучение медицинской документации было оформлено добровольное информированное согласие работника.

В Бюро были обследованы на инфицированность МБТ 52 из 215 работающих (24,2%) с помощью аллергена туберкулезного рекомбинантного (АТР) в стандартном разведении (раствор для внутрикожного введения). Из 52 работников, прошедших обследование, 13 человек в прошлом перенесли туберкулез. Группа обследованных была сформирована из 25 работников отделения СМЭ трупов, которые непосредственно участвуют в исследованиях трупов, и на момент проведения пробы, находились на рабочих местах. Также были обследованы работники лабораторных отделений Бюро. Их численность была близка к численности работников отделения СМЭ трупов – 27 человек. Проведение пробы и интерпретация полученных результатов проводились совместно с фтизиатрами ГБУЗ Тюменской области «Областной клинический фтизиопульмонологический центр». На каждого обследованного было оформлено добровольное информированное согласие.

Для анализа аварийных ситуаций в Бюро было проведено анонимное анкетирование, в котором приняли участие 90 человек: 43 врача-эксперта (47,8±5,3%), 35 лаборантов (38,9±5,1%) и 12 санитаров (13,3±3,6%) в возрасте от 22 до 73 лет (средний возраст составил 45±12 лет). В анкетировании приняли участие 40 мужчин (44,4±5,2%) и 50 женщин (55,6±5,2%). Стаж работников до 5 лет был у 21,1% респондентов (19/90), со стажем 6-10 лет – у 15,6% (14/90) и более 10 лет у 63,3% (57/90).

Для оценки общей микробной обсемененности в Бюро проанализированы результаты микробиологического мониторинга за 2015-2019 гг.: исследованы 1479 смывов, из них с рук, спецодежды и обуви работников – 441, с объектов производственной среды – 1038. Для оценки контаминации МБТ проанализированы результаты молекулярно-генетических исследований 4495 смывов, проведенных в 2010-2019 гг. С рук, спецодежды и обуви работников исследовано 1296 смывов, с объектов производственной среды – 3199. Объектами производственной среды, с которых производились смывы, являлись водопроводные краны, дверные ручки, пол, медицинское оборудование, вентиляционные решетки, холодильники бытовые, обеденная посуда и бытовые приборы.

Для оценки обсеменения SARS-CoV-2, во время исследования трупов с диагнозом COVID-19, с 11.04.2022 г. по 11.07.2022 г. отобрано 163 смыва с объектов производственной среды и средств индивидуальной защиты работников (перчаток, спецодежды – комбинезон защитный одноразовый, защитных респираторов и щитков для лица). Смывы отобраны во время исследования 29 трупов (138 смывов) из медицинских организаций с диагнозом COVID-19. С перчаток работников для исследования на РНК SARS-CoV-2 взято 20 смывов, с комбинезонов – 20 смывов, с защитных респираторов и щитков для лица – 27 смывов. С объектов производственной среды секционных залов, где проводилось исследование (вентиляционные решетки, воздуховоды, пол, секционный стол, дверная ручка) взят 71 смыв. Кроме того, 18 смывов отобрано с объектов производственной среды секционных залов до начала работы и 7 смывов с пола секционного зала и предсекционного помещения через 1 час после текущей уборки. Для обнаружения РНК SARS-CoV-2 в аэрозоле над легкими отдельно отобрано 16 смывов с предметных стекл, которые использовались в качестве объекта сбора. Исследования проводились, в соответствии с договором, аккредитованной микробиологической лабораторией Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Курганской

области» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21АС09 от 15.10.2015 г.).

Для оценки расхода средств гигиены рук, дезинфицирующих средств и СИЗ в отделении СМЭ трупов Бюро было проанализировано 48 отчетов по приходу и расходованию изделий медицинского назначения (ИМН) за 2018-2021 гг. Учитывались готовые жидкие формы и сухие формы дезинфицирующих средств, которые на протяжении всего временного периода не менялись.

Характеристика использованных материалов и их количество представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика использованных материалов

Материалы	Единица измерения	Количество
Акт о случае профессионального заболевания	Штука (шт.)	37
Журнал регистрации профессиональных заболеваний (отравлений)	шт.	2
Медицинские книжки работников	шт.	169
Паспорт здоровья (форма 025/у-ГС)	шт.	215
Результаты флюорографического обследования и компьютерной томографии	шт.	860/17
Результаты иммунологическое исследование (внутрикожная проба) на туберкулез	шт.	52
Результаты молекулярно-генетического исследования смывов с объектов производственной среды и СИЗ работников на обнаружение SARS-CoV-2	смыв	163
Протоколы лабораторных исследований смывов с объектов производственной среды и СИЗ работников (ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Курганской области»).	шт.	7
Протоколы микробиологических исследований смывов с объектов производственной среды, рук, спецодежды, обуви работников (ФБУН ТНИИКИП Роспотребнадзора по Тюменской области)	шт.	54

Продолжение Таблицы 1

Материалы	Единица измерения	Количество
Медицинская карта стационарного больного (1С: Предприятие 8.3 (8.3.17.2316) Медицина. Больница, редакция 1.4 (2.0.2.17); лицензия № 8102633232 от 02.03.2021 г.)	шт.	29
Годовой отчет врача – судебно-медицинского эксперта (форма № 42) ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы»	шт.	13
Электронный журнал регистрации трупов ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» (1С: Предприятие 8.3 (8.3.17.1549) Конфигурация: «Медицина. Поликлиника, редакция 1.3»; лицензия 10584804 от 07.10.2014 г.)	-	13
Электронный журнал учета умерших с подозрением на коронавирусную инфекцию (COVID-19) ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы»	-	4
Журнал регистрации несчастных случаев на производстве	шт.	1
Журнал учета аварийных ситуаций при проведении медицинских манипуляций	шт.	1
Анкеты работников ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы»	шт.	90
Предписания об устранении нарушений санитарных правил Управления Роспотребнадзора по Тюменской области (2002-2004 гг.)	шт.	3
Данные федерального статистического наблюдения «Сведения о заболеваниях активным туберкулезом» (форма № 8)	шт.	10
Ежегодные информационные бюллетени и годовые доклады Роспотребнадзора	шт.	20
Отчеты по приходу и расходованию изделий медицинского назначения в отделении судебно-медицинской экспертизы трупов ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы»	шт.	48

2.2. Методы исследования

2.2.1. Эпидемиологические методы исследования

Для изучения эпидемиологии туберкулеза в Бюро использовался ретроспективный эпидемиологический анализ с определением интенсивных показателей: на 1000 медицинских работников в сравнении с соответствующими показателями населения Тюменской области. Проведен эпидемиологический анализ структуры заболеваемости туберкулезом внутри организации.

Связь заболеваемости туберкулезом работников с характером их контакта с биологическим материалом, а также связь аварийных ситуаций с использованием острых инструментов, изучены с помощью аналитического исследования «случай-контроль».

215 работников Бюро подверглись проспективному исследованию в рамках ПМО, проведенного ГАУЗ ТО «Городская поликлиника № 6» (Регистрационный номер лицензии: Л041-01107-72/00337594 от 19.02.2020 г.). Изучены результаты анализов 169 МР на определение маркеров к ВИЧ, ВГС и ВГВ. Изучены результаты флюорографического обследования 215 работников, которое проведено в ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница № 2» (Лицензия № ФС-72-01-001206 от 11.12.2020 г.). Изучены результаты компьютерного томографического исследования 17 работников, выполненного в ГБУЗ ТО «Областной клинический фтизиопульмонологический центр» (Регистрационный номер лицензии: Л041-01107-72/00577661 от 28.04.2020 г.).

Проанализированы 54 протокола микробиологических и молекулярно-генетических исследований смывов, взятых в рамках производственного контроля с 2010 по 2019 гг. по государственному контракту с целью оценки стабильности реализации процессов, обеспечивающих биологическую безопасность труда персонала. В каждом смыве определялось количество колониеобразующих единиц (КОЕ), без видовой идентификации, и ДНК микобактерий туберкулеза, без последующего культурального исследования. Отбор проб и исследование

проводили работники испытательной лаборатории центра Федерального бюджетного учреждения науки «Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) (Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.518474 от 10.09.2014 г., компетентность подтверждена 25.01.2023 г.; регистрационный номер лицензии: № Л035-01215-72/00275484 от 20.03.2017 г.).

2.2.2. Микробиологические методы исследования

Изучение контаминации SARS-CoV-2 объектов секционных залов и СИЗ работников проводилось путем обнаружения РНК вируса в смывах, которые отбирали стерильным зондом тип А (ООО «Медицинские изделия», г. Казань) с площади не менее 25 см², после чего синтетический наконечник отламывали от стержня и помещали в стерильные пластиковые пробирки с 1 мл вирусной транспортной среды ТПС1Ков (ООО «РУССЭЛЛ» г. Нижний Новгород; регистрационное удостоверение № РЗН 2021/14480 от 01.06.2021 г., серия 0023, срок годности до 11.2022 г.). Смывы транспортировались в лабораторию при температуре +4 °С и исследовались, в соответствии с договором, аккредитованной микробиологической лабораторией Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Курганской области» Роспотребнадзора (Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21АС09 от 15.10.2015 г.), в соответствии с методическими рекомендациями – 3.1.0196-20 «Выявление возбудителя COVID-19 в образцах внешней среды» от 23.06.2020 г. Для выделения РНК использовался комплект реагентов «РИБО-преп» (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, г. Москва; серия 11.12.21, срок годности до 11.12.2022 г.). Обнаружение РНК SARS-CoV-2 в смывах проводилось методом ОТ-ПЦР в реальном времени с использованием тест-системы COVID-19 АМР (НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, г. Санкт-Петербург;

серия 18, срок годности до 01.2023 г.). В связи с тем, что данная тест-система COVID-19 AMP разработана для клинического материала, то для обнаружения РНК SARS-CoV-2 в смывах с объектов внешней среды применялась в научных целях. Для определения SARS-CoV-2 в аэрозоле, формирующемся над легкими во время их исследования, использовался авторский способ отбора проб (патент на изобретение № 2818156 от 06.02.2023 г. «Способ отбора проб для микробиологического исследования аэрозоля, формирующегося над легкими во время вскрытия трупа»).

2.2.3. Иммунологические методы исследования

Диагностика ТИ проведена у 52 работников Бюро, с помощью АТР в стандартном разведении (препарат Диаскинтест® (Diaskintest), АО «ГЕНЕРИУМ», п. Вольгинский, Петушинский район, Владимирская область; регистрационное удостоверение № ЛСР-006435/08, серия АВ 02222 срок годности до 05.2024 г., серия АВ 00522 срок годности до 03.2024 г.). Действие препарата основано на выявлении клеточного иммунного ответа на специфические для микобактерий туберкулеза антигены, при внутрикожном введении вызывает у лиц с ТИ специфическую кожную реакцию гиперчувствительности замедленного типа. Препарат содержит два связанных между собой антигена - CFP10 и ESAT6, присутствующие в вирулентных штаммах микобактерий туберкулеза, в том числе *M.tuberculosis* и *M.bovis*. Эти антигены отсутствуют в штаммах БЦЖ *M.bovis*, из которого готовятся вакцины туберкулезные – БЦЖ и БЦЖ-М. Внутрикожную пробу осуществляла специально обученная медицинская сестра ГБУЗ ТО «Областной клинический фтизиопульмонологический центр» (Регистрационный номер лицензии: Л041-01107-72/00577661 от 28.04.2020 г.), используя туберкулиновые шприцы однократного применения в комплекте с иглой (ООО «МЕДПРОМ БОБЕНИ ПРОДАКШН», г. Кораблино, Рязанская область). На каждого обследованного было оформлено добровольное информированное

согласие. После обработки участка кожи на внутренней поверхности средней трети предплечья 70% этиловым спиртом в верхние слои натянутой кожи, вводили 0,1 мл препарата, после чего образовывалась папула в виде «лимонной корочки» беловатого цвета диаметром 7-10 мм. Учет и интерпретацию результатов проводили врачи ГБУЗ ТО «Областной клинический фтизиопульмонологический центр» (Регистрационный номер лицензии: Л041-01107-72/00577661 от 28.04.2020 г.) через 72 часа с момента ее проведения путем измерения поперечного (по отношению к оси предплечья) размера гиперемии и инфильтрата (папулы) в миллиметрах прозрачной линейкой.

2.2.4. Социологические методы исследования

Сбор информации об аварийных ситуациях и правильности выполнения постконтактного алгоритма действий проводился путем анкетирования работников Бюро как одного из способов статистического наблюдения. Анкета прошла этап пилотажного апробирования на группе из 10 респондентов, по результатам которого были скорректированы формулировки ряда вопросов. Валидность анкеты обеспечивалась ее разработкой на основе анализа нормативных документов и источников литературы. В анкетировании приняли участие 90 человек из 215 (41,8%). Для повышения объективности и достоверности, получаемых данных анкетирование было анонимным. Автором диссертации была разработана анкета, выполненная на бумаге (формат А4) и содержащая 26 вопросов открытого, закрытого и полужакрытого типа. Анкета состоит из паспортной части (только обобщенные демографические данные) и трех блоков вопросов: наличия, видов и частоты возникновения АС; уровня информированности работников о постконтактном алгоритме действий при АС и правильности его выполнения; использования средств индивидуальной защиты и обеспеченности ими работников (Приложение Б).

2.2.5. Статистические методы исследования

Анализ полученных данных проводился с использованием методов описательной статистики. Цель анализа – выявить сходство или различия исследуемых переменных, а также установить причинно-следственные связи, обуславливающие эти сходства или различия. Рассчитывались интенсивные (частота встречаемости, уровни, распространенность) и экстенсивные (доля, удельный вес, структура) показатели. Процентные показатели представлены в виде $p \pm \sigma_p \%$, где p – процентная доля, σ_p – стандартное отклонения процентной доли. Для анализа интервальных переменных применялись методы вариационной статистики. Нормальность распределения оценивали с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. При нормальном распределении и однородности внутригрупповых дисперсий рассчитывались средние значения (M) и стандартные отклонения (σ) или ошибки средних (m), а для проверки гипотез о равенстве средних использовался t -критерий Стьюдента для независимых переменных. Если переменные не подчинялись нормальному распределению, то данные представляли в виде медианы (Me) с интерквартильным размахом (25-й и 75-й процентиля) и применялся непараметрический критерий Манна-Уитни [10, 34, 57]. Для оценки значимости различия между сравниваемыми показателями рассчитывался непараметрический критерий χ^2 . При ожидаемых значениях менее 10, но более 5, использовался критерий χ^2 с поправкой Йейтса. При ожидаемых значениях менее 5, использовался точный тест Фишера. Сила и достоверность влияния факторов определялись с помощью коэффициента линейной корреляции Пирсона (r_{xy}). Также рассчитывались относительный риск (RR) и отношение шансов (OR) с использованием таблицы 2×2 [16, 34, 81]. Для оценки значимости результатов использовался коэффициент достоверности p . При уровне $p < 0,05$, результаты считались значимыми. Полученные при исследовании данные проанализированы и статистически обработаны лицензионным программным обеспечением Microsoft Excel (Microsoft, США) и Microsoft Statistica 10.0 (Microsoft, США).

ГЛАВА 3. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НЕКОТОРЫМИ ИНФЕКЦИОННЫМИ БОЛЕЗНЯМИ РАБОТНИКОВ БЮРО СУДЕБНО- МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1. Заболеваемость туберкулезом работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области

В 2003-2022 г. динамика заболеваемости туберкулезом населения Тюменской области, а также РФ имела тенденцию к снижению. В 2022 г. заболеваемость туберкулезом в Тюменской области составила 42,6, а в РФ – 31,1 на 100 тыс. населения, что была в 2 раза ниже среднемноголетнего показателя – 88,06 и 62,43 на 100 тыс. населения соответственно ($p < 0,001$). За 2003-2022 гг. заболеваемость туберкулезом в РФ не превышала 100 на 100 тыс. населения. При этом заболеваемость туберкулезом в Тюменской области не опускалась ниже этого значения до 2008 г. В РФ за данный период данный показатель снизился на 62,6% (с 83,2 в 2003 г. до 31,1 на 100 тыс. в 2022 г.) ($p < 0,0001$), а по Тюменской области на 66,8% (с 128,4 в 2003 г. до 42,6 на 100 тыс. в 2022 г.) ($p < 0,0001$) (Рисунок 1) [2].

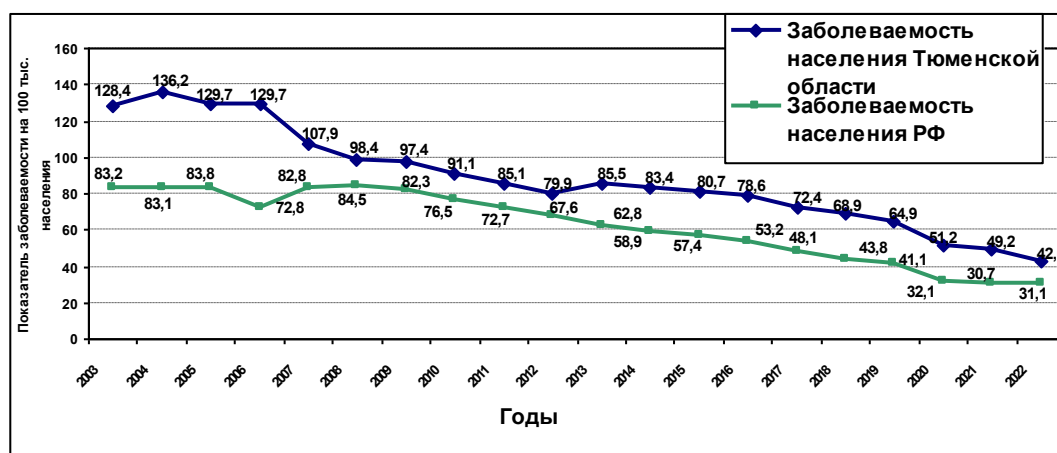


Рисунок 1 – Динамика заболеваемости туберкулезом населения Тюменской области и РФ за 2003-2022 гг. (на 100 тыс. населения)

За 2003-2022 гг. было зарегистрировано 40 случаев туберкулеза легких у работников Бюро. Среднемноголетний показатель заболеваемости составил 10,35 на 1000 работников (95% ДИ: 7,62-14,03) (Таблица 2).

Таблица 2 – Среднемноголетняя заболеваемость туберкулезом работников бюро судебно-медицинской экспертизы в 2003-2022 гг.

Год	Всего количество работников	Количество заболевших	Заболеваемость на 1000 работников
2003	176	5	28,41
2004	179	2	11,17
2005	180	8	44,44
2006	177	1	5,65
2007	178	4	22,47
2008	179	2	11,17
2009	171	1	5,85
2010	180	1	5,55
2011	184	1	5,43
2012	186	1	5,38
2013	192	1	5,21
2014	218	3	13,76
2015	216	2	9,26
2016	215	2	9,30
2017	216	1	4,63
2018	217	1	4,65
2019	215	0	0
2020	220	0	0
2021	220	1	4,55
2022	215	3	13,95

За весь период показатель заболеваемости работников снизился на 51% (с 28,41 в 2003 г. до 13,95 на 1000 работников в 2022 г.), однако при анализе тренда за весь период, снижение не является статистически значимым ($p = 0,064$). На рисунке 2 показана динамика заболеваемости туберкулезом работников Бюро в 2003-2022 гг. в сравнении с заболеваемостью населения Тюменской области. За 2003-2022 гг. отмечаются разные уровни заболеваемости с резкими повышениями и понижениями, особенно до 2008 г. Среднемноголетняя заболеваемость за 2003-

2022 гг. превышала аналогичный показатель среди населения Тюменской области в 11,8 раза (10,35 и 0,88 (95% ДИ: 0,75-1,01) на 1000 населения, соответственно) ($p = 0,0005$).



Рисунок 2 – Динамика заболеваемости туберкулезом населения Тюменской области и работников ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» за 2003-2022 гг. (‰)

Установлено, что за 2003-2022 гг. в структуре выявленного туберкулеза среди работников врачи составили $40 \pm 7,8\%$ (16/40), лаборанты – $37,5 \pm 7,7\%$ (15/40) и санитары – $22,5 \pm 6,6\%$ (9/40). Среднемноголетняя заболеваемость у врачей составила 11,11 (95% ДИ: 7,20-16,02) (16/72), у лаборантов – 11,91 (95% ДИ: 7,63-17,23) (15/63), а у санитаров она была несколько выше – 13,24 (95% ДИ: 7,55-20,59) (9/34) на 1000 работников. При этом статистически значимых различий не наблюдалось ($\chi^2 = 0,232$, $p = 0,890$.) (Рисунок 3).

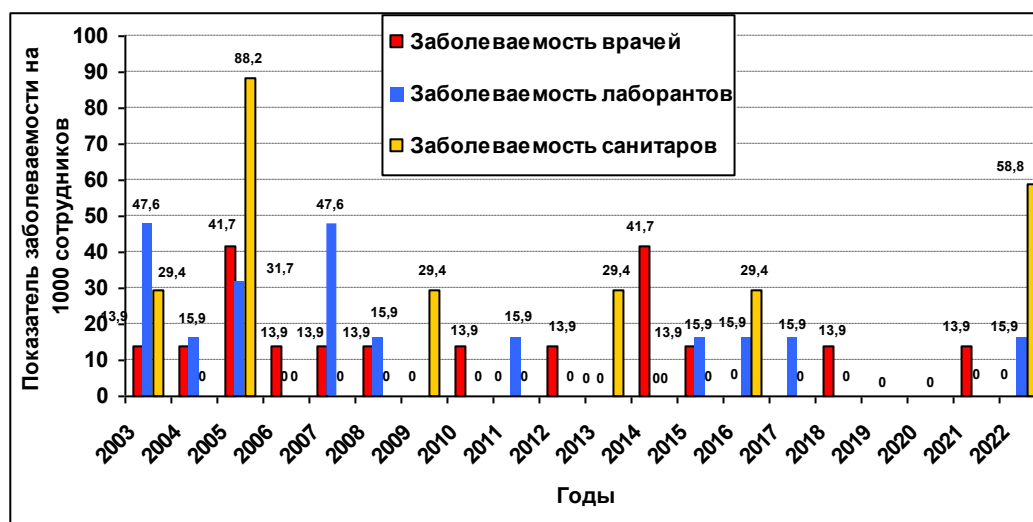


Рисунок 3 – Заболеваемость туберкулезом в разных профессиональных группах ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» в 2003-2022 гг.

Кроме распределения по профессиональным группам, значение для характеристики заболеваемости туберкулезом имеет профессиональный стаж, так как у МР в первые годы, под действием микробного прессинга, может снижаться иммунная реактивность, что ведет к повышению риска инфицирования МБТ и развития активной формы туберкулеза [69].

В зависимости от стажа работники Бюро, имеющие туберкулез разделились следующим образом: со стажем работы до 5 лет было $50 \pm 7,9\%$ (20/40); работающие 6-10 лет – $25 \pm 6,9\%$ (10/40); 11-15 лет – $20 \pm 6,3$ (8/40) и со стажем более 20 лет – $5 \pm 3,5\%$ (2/40). По возрасту преобладали лица 20-29 лет ($42,4 \pm 7,8\%$ 16/40), далее шли работники 30-39 лет ($27,7 \pm 7,4\%$ 13/40), 40-49 лет ($27,3 \pm 6,6\%$ 9/40) и 50-59 лет ($2,5 \pm 3,5\%$ 2/40).

Работники, участвующие в исследовании трупов, и имеющие непосредственный контакт с биологическим материалом имеют более высокий риск инфицирования различными микроорганизмами. Кроме того, в процессе вскрытия может выделяться большое количество биологических жидкостей, а в воздушную среду могут попадать микроорганизмы, содержащиеся в трупе, в том числе и МБТ. Прочие работники Бюро в меньшей степени контактируют с биологическим материалом или вовсе не имеют такого взаимодействия. Исходя

из этого, работники поделены на группы: первая с повышенными биологическими рисками; вторая группа, не имеющая такого риска. В первую группу отнесены работники отделения СМЭ трупов и районных отделений Бюро, во вторую группу – работники прочих подразделений.

Среди работников, перенесших туберкулез, работающие в секционных залах составили $70 \pm 7,2\%$ (28/40), а работников других отделений – $30 \pm 7,2\%$ (12/40). В первой группе распространенность туберкулеза среди работников за 2003-2022 гг. составила $35,4 \pm 5,4\%$ (28/79). Доля врачей, переболевших туберкулезом в этой группе, составила $37 \pm 9,3$ (10/27), лаборантов – $36 \pm 9,6\%$ (9/25), санитаров – $33,3 \pm 9,1\%$ (9/27). Во второй группе распространенность туберкулеза за 2003-2022 гг. составила $8,8 \pm 2,4\%$ (12/136). Доля врачей, имевших туберкулез, из второй группы составила $13,3 \pm 5,1\%$ (6/45), лаборантов – $15,8 \pm 5,9\%$ (6/38).

Для оценки достоверности различий заболеваемости туберкулезом работников в первой и второй группах, использована таблица сопряженности (Таблица 3).

Таблица 3 – Количество заболевших туберкулезом работников Бюро с учетом характера контакта с биологическим материалом за 2003-2022 гг.

Характер контакта с биологическим материалом	Количество работников		ИТОГО
	Есть туберкулез	Нет туберкулеза	
Первая группа	28	51	79
Вторая группа	12	124	136
Всего	40	175	215

По данным Таблицы 3, число заболевших среди работников, участвующих в исследовании трупов было статистически выше, чем среди прочих работников ($\chi^2 = 23,38$, $p < 0,0001$). Среднеголетняя заболеваемость в первой группе в 2003-2022 гг. была в 4 раза выше, чем у работников второй группы, данный показатель

составил 17,72 (95% ДИ: 13,07-22,86) и 4,41 (95% ДИ: 2,59-7,01) соответственно на 1000 работников (Таблица 4).

Таблица 4 – Заболеваемость туберкулезом работников Бюро с учетом характера контакта с биологическим материалом за 2003-2022 гг.

Год	Работники, участвующие в исследовании трупов		Прочие работники	
	Абс. Число	Заболеваемость на 1000 работников	Абс. число	Заболеваемость на 1000 работников
2003	5	63,29	0	0
2004	2	25,31	0	0
2005	5	63,29	3	22,05
2006	0	0	1	7,35
2007	1	12,65	3	22,05
2008	1	12,65	1	7,35
2009	1	12,65	0	0
2010	1	12,65	0	0
2011	1	12,65	0	0
2012	1	12,65	0	0
2013	1	12,65	0	0
2014	2	25,31	1	7,35
2015	1	12,65	1	7,35
2016	1	12,65	1	7,35
2017	0	0	1	7,35
2018	1	12,65	0	0
2019	0	0	0	0
2020	0	0	0	0
2021	1	12,65	0	0
2022	3	37,97	0	0
Итого	28	17,72	12	4,41

Дополнительно проведено сравнение заболеваемости туберкулезом работников Бюро за два равных 8-летних периода, соответствующих работе учреждения в старом (2007–2014 гг.) и новом (2015–2022 гг.) зданиях. Данные периоды были выбраны для обеспечения сопоставимости условий по продолжительности наблюдения.

Статистический анализ не выявил достоверных различий в уровне заболеваемости туберкулезом среди работников между сравниваемыми периодами ($p > 0,05$). Однако на фоне сопоставимой заболеваемости в эти периоды отмечается снижение исследуемых трупов с туберкулезом (в том числе с ВИЧ-инфекцией с проявлениями туберкулеза). Среднее количество исследованных трупов с туберкулезом в год в период работы в старом здании (2007–2014 гг.) составило $62,7 \pm 12,4$. В период работы в новом здании (2015–2022 гг.) этот показатель снизился до $43,8 \pm 11,8$ в год. Таким образом, наблюдается снижение среднего годового количества трупов с основным диагнозом туберкулез на 30%. Данное снижение произошло на фоне общего увеличения количества проводимых исследований трупов в отделении СМЭ трупов (2007-2014 гг. – $3343 \pm 352,5$, 2015-2022 гг. – $4683,7 \pm 408,5$, $t = 7,0$, $p = 0,000$), а с учетом снижения заболеваемости населения (Рисунок 1), прослеживается положительная тенденция в эпидемиологической ситуации по туберкулезу в регионе (Таблица 5).

Таблица 5 – Количество трупов с основным диагнозом туберкулез и ВИЧ-инфекция с туберкулезом, исследованных в отделении судебно-медицинской экспертизы трупов в 2007-2022 гг.

Год	Количество исследованных трупов, абс. число	Количество трупов с основным диагнозом туберкулез и ВИЧ-инфекция с туберкулезом, абс. число	Доля трупов от всех исследованных трупов, $p \pm \sigma_p$ %
2007	3200	67	$2 \pm 0,25$
2008	3250	65	$2 \pm 0,25$
2009	3070	56	$1,8 \pm 0,24$
2010	3234	50	$1,5 \pm 0,22$
2011	3058	49	$1,6 \pm 0,23$
2012	3165	70	$2,2 \pm 0,26$
2013	4048	58	$1,4 \pm 0,19$
2014	3723	87	$2,3 \pm 0,25$

Продолжение Таблицы 5

Год	Количество исследованных трупов, абс. число	Количество трупов с основным диагнозом туберкулез и ВИЧ-инфекция с туберкулезом, абс. число	Доля трупов от всех исследованных трупов, $p \pm \sigma, \%$
2015	4238	65	1,5±0,19
2016	4358	52	1,2±0,16
2017	4302	46	1,1±0,16
2018	4596	49	1,1±0,15
2019	4727	40	0,8±0,13
2020	5303	28	0,5±0,10
2021	5253	37	0,7±0,12
2022	4693	33	0,7±0,12
Итого	64218	852	1,3±0,05

3.2. Риск развития активной формы туберкулеза у работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области

В разных профессиональных группах работников Бюро, а также в группах с разным характером контакта с биологическим материалом проведено исследование заболеваемости туберкулезом.

Выявлено, что относительный риск в 4 раза выше у работников, участвующих в исследованиях трупов, чем у работников прочих отделений (RR = 4,0, 95% ДИ 2,2–7,4). В профессиональной группе «Врачи» в 2003-2022 гг. было больше переболевших туберкулезом среди работников, участвующих в исследовании трупов, чем среди их коллег прочих подразделений Бюро, со среднемноголетней заболеваемостью 18,52 (95% ДИ: 11,19-26,98) и 6,67 (95% ДИ: 3,25-12,03) на 1000 работников) ($\chi^2 = 5,49$, $p = 0,019$). При сравнении количества переболевших туберкулезом в профессиональной группе «Лаборанты» статистически значимых различий не наблюдалось ($\chi^2 = 3,39$, $p = 0,066$).

Заболеваемость у лаборантов первой группы была 18,00 (95% ДИ: 10,56-26,75), а у лаборантов второй группы 7,89 (95% ДИ: 3,87-14,04) на 1000 работников. Среднемноголетняя заболеваемость санитаров, работающих в секционных залах, составила 16,67 на 1000 работников (95% ДИ: 9,7-25,09), у младшего медицинского персонала прочих отделений случаев туберкулеза за 2003-2022 гг. не зарегистрировано (Таблица 6).

Таблица 6 – Количество заболевших туберкулезом работников Бюро по должностям с учетом характера контакта с биологическим материалом за 2003-2022 гг.

Должность	Группа наблюдения	Всего работников	Работники с туберкулезом	Среднемноголетняя заболеваемость на 1000 работников
Врачи	Первая группа	27	10	18,52
	Вторая группа	45	6	6,67
	Всего	72	16	11,11
Лаборанты	Первая группа	25	9	18,00
	Вторая группа	38	6	7,89
	Всего	63	15	11,91
Младший медицинский персонал (санитары)	Первая группа	27	9	16,67
	Вторая группа	7	0	0
	Всего	34	9	13,24

Также для каждой профессиональной группы был рассчитан относительный риск заболевания туберкулезом: в группе «Врачи» относительный риск развития туберкулеза был в 3 раза выше, чем среди работников прочих подразделений (RR = 2,8, 95% ДИ 1,1–6,8); в группе «лаборанты» риск развития туберкулеза, участвующих в исследовании трупов, были в 2,5 раза выше (RR = 2,5, 95% ДИ

1,1–6,1), чем у работников этой профессиональной группы из прочих отделений Бюро. Оценить относительный риск в группе «Младший медицинский персонал (санитары)» невозможно, так как значение в одной из ячеек Таблицы 3 равно нулю.

Анализ ретроспективных данных показал, что характер контакта работников с биологическим материалом является фактором риска развития туберкулеза. У работников, участвующих в исследованиях трупов, отмечались достоверно более высокий риск развития активного туберкулеза по сравнению с работниками других подразделений Бюро. Статистически значимые различия в заболеваемости туберкулезом среди различных профессиональных групп, занятых в исследовании трупов, не были обнаружены.

Следует также отметить, что в 2021-2022 гг. было проведено флюорографическое обследование работников Бюро (Таблица 7).

Таблица 7 – Средняя заболеваемость работников Бюро по результатам флюорографического обследования в 2021-2022 гг.

Группа по контакту с биологическим материалом	Результаты исследования		Число обследованных лиц	Средняя заболеваемость на 1000 работников
	Выявлен туберкулез	Нет туберкулеза		
Первая группа	4	75	79	25,31
Вторая группа	0	136	136	0
Всего	4	211	215	9,30

Результаты показали, что за 2021-2022 гг. туберкулез выявлялся в 0,5 случая на 100 обследованных, что в 5,6 раз было выше, чем среди жителей Тюменской области (0,09%). Все случаи туберкулеза в 2021-2022 гг. были выявлены у работников, участвующих в исследованиях трупов, у остальных работников случаи туберкулеза отсутствовали ($\chi^2 = 7,02$, $p = 0,0081$). За 2021-2022 гг. туберкулез выявлен у одного врача, одного лаборанта и двух санитаров.

Все 40 случаев туберкулёза у работников Бюро за 2003–2022 гг. были расследованы в установленном порядке; по результатам расследований 95% из них признаны профессиональными заболеваниями, что подтверждено актами о случае профессионального заболевания, с указанием непосредственной причины – основной производственный фактор (контакт с инфекционными больными).

3.3. Оценка распространенности туберкулезной инфекции у работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области

Для определения инфицированности МБТ, среди работников Бюро, было проведено выборочное тестирование с помощью аллергена туберкулезного рекомбинантного (препарат Диаскинтест® (Diaskintest)). Всего было обследовано 52 работников, 13 (25%) из которых в прошлом перенесли туберкулез.

Из числа обследованных врачи составили $44,2 \pm 6,9\%$ обследованных (23/52), лаборанты – $30,8 \pm 6,4\%$ (16/52), санитары – $11,5 \pm 4,4\%$ (6/52), уборщики производственных помещений – $13,5 \pm 4,7\%$ (7/52). Уровень инфицирования у всех, обследованных работников, составил 32,7% (95% ДИ: 22,0% - 45,1%) (17/52). У врачей данный показатель был 34,8% (95% ДИ: 19,7% - 52,9%) (8/23), у лаборантов – 25,0% (95% ДИ: 11,0% - 45,6%) (4/16), у санитаров – 83,3% (95% ДИ: 54,1% - 95,7%) (5/6). Среди уборщиков производственных помещений положительных проб не наблюдалось (Рисунок 4; Таблица 8) [32].

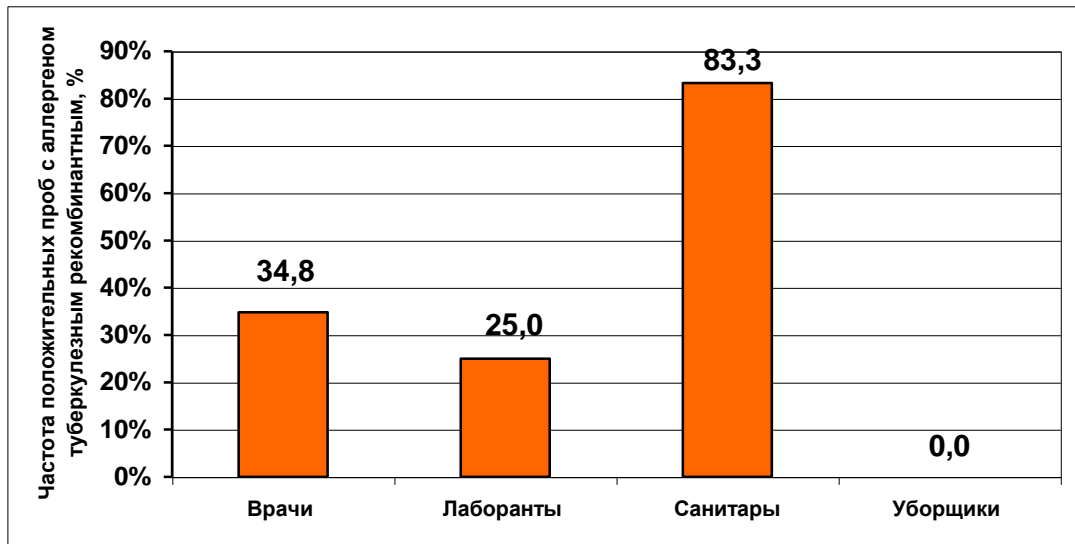


Рисунок 4 – Доля положительных проб с аллергеном туберкулезным рекомбинантным в разных профессиональных группах работников ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» (в %)

Таблица 8 – Результаты проб с аллергеном туберкулезным рекомбинантным в разных профессиональных группах работников Бюро

Показатель	Профессиональная группа	Результат пробы с аллергеном туберкулезным рекомбинантным		ИТОГО
		Положительная проба	Отрицательная проба	
Количество работников (абс. ч.)	Врачи	8	15	23
	Лаборанты	4	12	16
	Санитары	5	1	6
	Уборщики помещений	0	7	7
	Всего	17	35	52
Доля работников (%)	Врачи	34,8	65,2	100,0
	Лаборанты	25,0	75,0	100,0
	Санитары	83,3	16,4	100,0
	Уборщики помещений	0	100,0	100,0
	Всего	32,7	67,3	100,0

При расчете относительного риска выявлено, что санитары имели риск положительного результата в 2,4 раза выше, чем врачи ($RR = 2,396$, ДИ 1,233–4,655), и в 3,3 раза выше, чем лаборанты ($RR = 3,333$, ДИ 1,327–8,373). Частота

положительного результата в группе санитаров, была выше, чем среди лаборантов ($p = 0,0464$) и врачей ($p = 0,0332$). При сравнении врачей и лаборантов статистически значимых различий в частоте положительного результата пробы с Диаскинтестом не выявлено ($p > 0,05$).

По результатам расчета относительного риска, в сравнении врачей и лаборантов ($RR = 1,391$, ДИ 0,503–3,845), различий не выявлено, так как 95% доверительный интервал во всех случаях сравнения профессиональных групп содержал значение 1.

Далее работники разделены на три группы и изучена связь стажа работы с долей положительных результатов. Со стажем от 0 до 10 лет, работников с положительным результатом пробы было 32,1% (95% ДИ: 18,6% - 48,7%) (9/28), от 11 до 20 лет – 26,7% (95% ДИ: 11,8% - 48,1%) (4/15), более 20 лет – 44,4% (95% ДИ: 21,2% - 70,1%) (4/9). Результаты показали, что при сравнении частоты положительных результатов пробы каких-либо статистически значимых отличий не выявлено ($p > 0,05$) (Таблица 9).

Таблица 9 – Результаты проб с аллергеном туберкулезным рекомбинантным в зависимости от стажа работников Бюро

Показатель	Стаж	Результат пробы с аллергеном туберкулезным рекомбинантным		ИТОГ О
		Положительная проба	Отрицательная проба	
Количество работников (абс. ч.)	0-10	9	19	28
	11-20	4	11	15
	Более 20	4	5	9
	Всего	17	35	52
Доля работников (%)	0-10	32,1	67,9	100,0
	11-20	26,7	73,3	100,0
	Более 20	44,4	55,6	100,0
	Всего	32,7	67,3	100,0

После интерпретации результатов пробы с Диаскинтестом работники, имеющие положительную пробу, прошли дополнительное обследование с

помощью мультиспиральной компьютерной томографии. Доля работников, имеющих очаговые изменения в легких, составила $53,8 \pm 14,8\%$ (7/13) от всех ранее не болевших, а вместе с теми, кто в прошлом перенес активную форму туберкулеза – $64,7 \pm 15,6\%$ (11/17).

Проведено сравнение результатов в группах с разным характером контакта с биологическим материалом работников. Первая группа, работники отделения СМЭ трупов – $48,1\%$ (25/52), вторая – работники прочих отделений, доля которых составила $51,9\%$ (27/52). Среди работников первой группы кожная проба была положительна у 52% (95% ДИ: $34,9\% - 68,7\%$) (13/25), а во второй группе у $14,8\%$ (95% ДИ: $6,3\% - 29,2\%$) работников (4/27). Частота встречаемости положительной пробы у врачей первой группы была $54,5\%$ (95% ДИ: $30,8\% - 76,6\%$) (6/11), у лаборантов – $25,0\%$ (95% ДИ: $8,5\% - 52,7\%$) (2/8), у санитаров – $83,3\%$ (95% ДИ: $54,1\% - 95,7\%$) (5/6). Во второй группе: у врачей – $16,7\%$ (95% ДИ: $5,5\% - 38,5\%$) (2/12), у лаборантов – $25,0\%$ (95% ДИ: $8,5\% - 52,7\%$) (2/8), и у уборщиков производственных помещений второй группы пробы были отрицательными.

Частота встречаемости положительной кожной пробы у работников СМЭ трупов была выше, чем у работников других отделений ($\chi^2 = 8,16$, $p = 0,0043$) (Таблица 10).

Таблица 10 – Результаты пробы с аллергеном туберкулезным рекомбинантным у работников Бюро с разным характером контакта с биологическим материалом

Показатель	Характер контакта с биологическим материалом	Результат пробы с аллергеном туберкулезным рекомбинантным		ИТОГ О
		Положительная проба	Отрицательная проба	
Выявленные с положительной пробой (абс. ч.)	Первая группа	13	12	25
	Вторая группа	4	23	27
	Всего	17	35	52
Положительная проба (%)	Первая группа	52,0	48,0	100,0
	Вторая группа	14,8	85,2	100,0
	Всего	32,7	67,3	100,0

Риск обнаружения ТИ у работников отделения СМЭ трупов был в 3,6 раза выше, чем у работников других отделений (RR = 3,6 95% ДИ 1,4–9,7).

Хотя то, что в исследовании на ТИ приняло участие около четверти работников, не позволяет делать категоричные выводы, можно отметить, что работа в Бюро, особенно в отделениях, где работники непосредственно контактируют с биологическим материалом (секционные залы), является значимым профессиональным фактором риска инфицирования МБТ. Наибольшая уязвимость отмечается среди младшего медицинского персонала (санитаров).

Таким образом, ретроспективный анализ заболеваемости туберкулезом за 2003–2022 гг. показал, что работники БСМЭ находятся в зоне критически высокого профессионального риска: уровень заболеваемости в 11,8 раза превышает показатели среди населения Тюменской области. Несмотря на общую тенденцию к снижению заболеваемости, у работников, участвующих в исследовании трупов, риск развития активного туберкулеза в 4 раза выше, чем у персонала других отделений. Это подтверждает ведущую роль БФ и необходимость усиления защитных мер именно в секционных залах.

3.4. Анализ заболеваемости COVID -19 работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области

В 2020-2022 гг. распространенность COVID-19 среди МР Бюро составила 35,5% (95% ДИ: 28,9% - 42,6%) (60/169). В 2020 г. зарегистрировано 18,3±5,0% (11/60), в 2021 г. – 51,7±6,5% (31/60) и в 2022 г. – 30±5,9% (18/60) от всех случаев. В 2020 г. среднемесячная заболеваемость составила 1,81 на 1000 работников (95% ДИ: 1,03–2,94), в 2021 г. – 5,09 на 1000 работников (95% ДИ: 3,70–6,77), а в 2022 г. – 2,96 на 1000 (95% ДИ: 1,92–4,33).

Заболеваемость в 2021 г. была достоверно выше, чем в 2020 г. ($\chi^2 = 10,88$, $p = 0,001$; RR = 2,82, 95% ДИ: 1,47–5,42; OR = 3,23, 95% ДИ: 1,56–6,66) и в 2022 г. ($\chi^2 = 4,03$, $p = 0,045$; RR = 1,72, 95% ДИ: 1,00–2,96; OR = 1,88, 95% ДИ: 1,01–3,52).

Статистически значимых различий в уровне заболеваемости между 2020 и 2022 годами не обнаружено ($\chi^2 = 1,85$, $p = 0,174$).

Случаи заболевания COVID-19 в 2021 г. регистрировались почти каждый месяц, за исключением апреля и декабря (от 1 до 6 случаев); в 2020 г. – с сентября по декабрь, а в 2022 г. только с января по март, при этом в феврале 2022 г. отмечено наибольшее количество заболевших – 16 случаев.

Среднемесячная заболеваемость COVID-19 МР Бюро в 2020-2022 гг. составила 9,86 (95% ДИ: 7,53-12,71) на 1000 работников, что в 2,2 раза выше показателя среди совокупного населения Тюменской области (4,41 на 1000 населения, 95% ДИ: 1,99-6,83) по официальным данным из государственных докладов за 2020-2022 гг. ($\chi^2 = 45,48$, $p < 0,0001$; RR = 2,17 95% ДИ 1,77–2,66). (Рисунок 5).

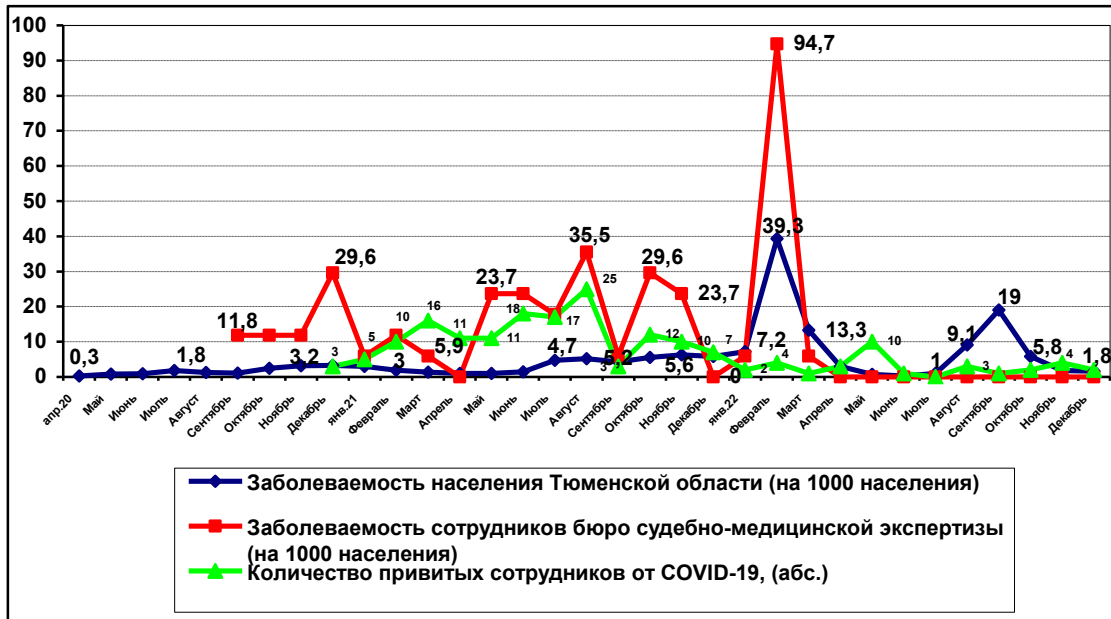


Рисунок 5 – Заболеваемость COVID-19 в ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» и заболеваемость населения Тюменской области в 2020-2022 гг.

В отделении СМЭ трупов (г. Тюмень) и районных отделениях Бюро доля от заболевших работников составила $33,3 \pm 6,1\%$ (20/60), а среди прочих МР Бюро –

66,7±6,1% (40/60). Распространенность COVID-19 в первой группе составила 25,3±4,9% (20/79), у прочих МР – 44,4±5,2% (40/90).

Среднемесячный показатель заболеваемости в отделении СМЭ трупов за 2020-2022 гг. составил 5,56 (95% ДИ: 2,25-11,48) на 1000 работников, а в районных отделениях – 8,21 (95% ДИ: 4,38-14,01) на 1000 работников. Среднемесячный показатель в этих отделениях у работников, участвующих в исследованиях трупов (7,03 на 1000 работников; 95% ДИ: 4,29-10,87), был ниже, чем в прочих отделениях Бюро (12,34 на 1000 работников; 95% ДИ: 8,82-16,78) ($\chi^2 = 6,72$, $p = 0,0095$), а относительный риск был ниже в 1,7 раза (RR = 1,7 95% ДИ 1,27–2,736). Заболеваемость в отделении СМЭ трупов и в районных отделениях не отличалась ($\chi^2 = 0,94$, $p = 0,3324$), как и между районными отделениями и прочими отделениями Бюро ($\chi^2 = 0,55$, $p = 0,4583$) (Таблица 11).

Таблица 11 – Среднемесячная заболеваемость COVID-19 в Бюро в 2020-2022 гг.

Отделение	Всего работников (абс.)	Количество заболевших за 2020-2022 гг. (абс.)	Среднемесячная заболеваемость на 1000 работников	ДИ
Отделение СМЭ трупов	35	7	5,56	2,25-11,48
Районные отделения	44	13	8,21	4,38-14,01
Прочие отделения	90	40	12,34	8,82-16,78
Итого	169	60	9,86	7,53-12,71

Несмотря на то, что ни в одном из случаев COVID-19 у работников Бюро расследование обстоятельств и причин возникновения заболевания не проводилось (в отличие от туберкулёза, все случаи которого были расследованы и в 95% признаны профессиональными заболеваниями), первостепенной задачей учреждения является организация мероприятий, направленных на защиту от воздействия неблагоприятного биологического фактора. Эта задача приобретает

особую актуальность в условиях подтверждённой значительной нагрузки на работников, контактирующих с инфицированным биологическим материалом. Так, за 2020–2022 гг. в Бюро проведено посмертное тестирование на SARS-CoV-2 у 2358 трупов (15,5% от общего числа исследованных трупов). Положительные результаты выявлены в 544 случаях, что составило 23% от общего числа обследованных. Наибольшее количество инфицированных трупов зафиксировано в 2021 г. – 306 (Таблица 12).

Таблица 12 – Количество трупов, исследованных на наличие SARS-CoV-2 в отделении СМЭ трупов Бюро за 2020-2022 гг.

Год	Общее количество исследованных трупов	Количество трупов, исследованных на SARS-CoV-2, абс. число	Количество трупов с подтвержденным COVID-19, абс. число	Доля трупов с посмертно подтвержденным COVID-19 от общего количества, $p \pm \sigma_p \%$	Доля трупов с посмертно подтвержденным COVID-19 от обследованных, $p \pm \sigma_p \%$
2020	5303	405	103	1,9±0,2	25,4±2,2
2021	5253	1365	306	5,8±0,3	22,4±1,1
2022	4693	588	135	2,9±0,2	23±1,7
Итого	15249	2358	544	3,5±0,15	23±0,9

Среднемесячная заболеваемость COVID-19 у работников Бюро была в 2,2 раза выше, чем у совокупного населения области в 2020-2022 гг. Выявлен высокий профессиональный риск, связанный с работой с инфицированными трупами (23% положительных результатов тестов), требующий усиления защитных мероприятий. При этом заболеваемость у работников, участвующих в исследованиях трупов была ниже, чем у работников прочих отделений. Можно предположить, что потенциальный риск заражения при работе с

инфицированными трупами был успешно нивелирован строгими и эффективными мерами защиты. В то же время, в прочих подразделениях бюро, где потенциальный риск изначально мог восприниматься как меньший, отсутствие столь же жесткого режима, высокая плотность контактов между работниками и, возможно, с внешними лицами, могли привести к более широкому распространению вируса внутри коллектива, что и отразилось в более высокой заболеваемости. Это подчеркивает критическую важность строгих противоэпидемических мер во всех подразделениях учреждения, а не только в очевидных зонах риска.

3.5. ВИЧ-инфекция, вирусные гепатиты В и С у работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области

При прохождении ПМО все МР Бюро обследуются на маркеры ВИЧ, ВГВ и ВГС. В 2022 г. у 169 работников, относящихся к МР, были проведены исследования на наличие этих маркеров в крови: ИФА на наличие антител к ВИЧ и антигена ВИЧ (p24), поверхностного антигена ВГВ (HBs-Ag), суммарных антител к ядерному антигену ВГВ (анти-HBc-Ig), суммарных антител к ВГС (анти-HCV-Ig).

В результате исследования за 2002-2022 гг. у 4% МР (7/169) определялись маркеры к ВГС и ВГВ: анти-HCV у 4 работников, HBs-Ag у 2 и оба маркера были обнаружены у 1 работника. В остальных 96% случаев, маркеров ВГВ и ВГС и в 100% случаев маркеров ВИЧ у МР Бюро не обнаружено. Установлено, что самый ранний случай регистрации ВГС был в 2002 г., а последние два случая были зарегистрированы в 2017 г. (Таблица 13).

Таблица 13 – Заболеваемость вирусными гепатитами В и С в Бюро, 2002-2022 гг.

Год	Заболеваемость вирусными гепатитами В и С			
	Количество (абс.ч)	Бюро (на 1000 работников)	Работники, участвующие в исследовании трупов (на 1000 работников)	Прочие работники (на 1000 работников)
2002	1	5,91	12,65	0
2008	1	5,91	0	11,11
2009	1	5,91	12,65	0
2010	1	5,91	12,65	0
2013	1	5,91	12,65	0
2017	2	11,83	12,65	11,11
2002-2022	7	1,97	3,01	1,05

Следует отметить, что в рамках судебно-медицинской деятельности бюро, материал от трупов, имеющих показания (например, при неясных причинах смерти, признаках иммунодефицита, насильственной смерти, у неопознанных лиц), исследуется на ВИЧ. Только в отделении СМЭ трупов (без районов), за период 2015-2022 гг. при проведении исследований посмертного материала было подтверждено 1775 случаев ВИЧ-инфекции, что составило 4,7% от всех исследованных трупов за этот период. Подобные случаи создают дополнительную нагрузку и риск инфицирования для работников, контактирующих с биологическим материалом (Таблица 14).

Таблица 14 – Трупы с посмертно подтвержденной ВИЧ-инфекцией, исследованные в отделении СМЭ трупов в 2015-2022 гг.

Год	Количество трупов с посмертно подтвержденной ВИЧ-инфекцией, абс. Число	Доля трупов с ВИЧ-инфекцией, $p \pm \sigma_p$ %	Общее количество, исследованных трупов
2015	226	5,3 \pm 0,3	4238
2016	235	5,4 \pm 0,3	4358

Продолжение Таблицы 14

Год	Количество трупов с посмертно подтвержденной ВИЧ-инфекцией, абс. Число	Доля трупов с ВИЧ-инфекцией, $p \pm \sigma, \%$	Общее количество, исследованных трупов
2017	208	4,8±0,3	4302
2018	217	4,7±0,3	4596
2019	209	4,4±0,3	4727
2020	202	3,8±0,3	5303
2021	252	4,8±0,3	5253
2022	226	4,8±0,3	4693
Итого	1775	4,7±0,1	37470

В отличие от исследования на ВИЧ, забор биологического материала у трупов для целенаправленного исследования на маркеры вирусных гепатитов В и С в Бюро в указанный период не проводился и действующими нормативными документами не регламентирован. Отсутствие рутинного скрининга трупов на ВГВ и ВГС не позволяет оценить истинную частоту встречаемости этих инфекций среди лиц, поступающих на судебно-медицинское исследование, и, соответственно, полноту потенциального профессионального риска для работников БСМЭ.

Двое из работников Бюро с положительным результатом на маркеры ВГС имели подтверждение диагноза с помощью ПЦР, еще у одного результат ПЦР был отрицательным. Из двух работников с маркерами на ВГВ, только у одного результат ПЦР был положительным, а у второго – отрицательный. У оставшихся двух работников результаты ПЦР отсутствовали.

По данным 169 личных медицинских книжек МР Бюро привиты от ВГВ, за исключением 2 работников, имеющих HBs-Ag.

При сравнении заболеваемости вирусными гепатитами В и С у МР Бюро с совокупным населением области был взят временной период с 2008 по 2017 г. Для выделения этого периода послужило наибольшее количество случаев выявления заболевания у работников в эти годы. Данные о впервые выявленных

случаях вирусных гепатитов В и С взяты из областного регистра за данный период (программный комплекс «Регистр больных гепатитами», свидетельство о регистрации № 2009610923 от 2007 г.).

Среднемноголетняя заболеваемость МР Бюро ВГВ и ВГС в 2008-2017 гг. составила 3,55 (95% ДИ: 1,30-7,73) на 1000 работников, что в 10,7 раза выше, чем у совокупного населения области за данный период – 0,33 на 1000 населения (95% ДИ: 0,24-0,41) ($\chi^2 = 72$, $p < 0,0001$) (Рисунок 6).

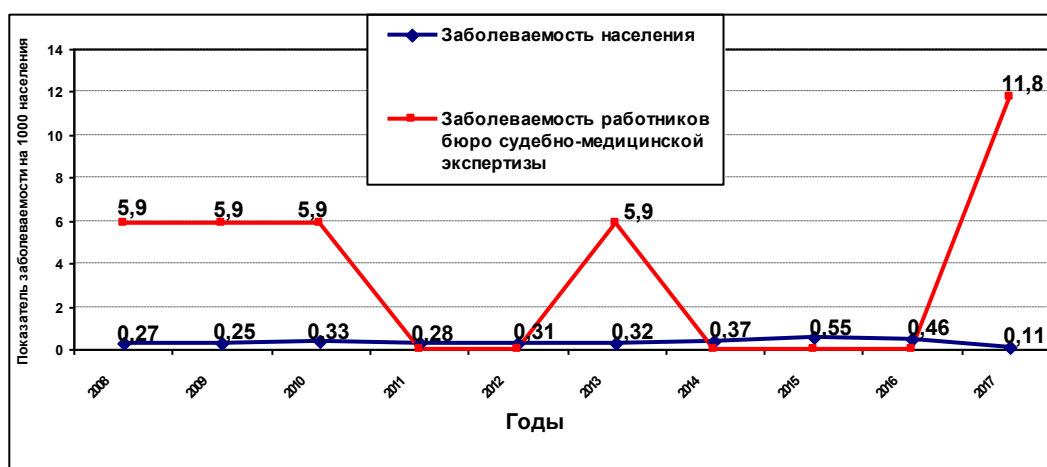


Рисунок 6 – Динамика заболеваемости вирусными гепатитами В и С населения Тюменской области и работников ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» за 2008-2017 гг. (‰)

При сравнении относительно риска, у работников, участвующих в исследовании трупов и прочих работников статистической разницы не наблюдалось ($p = 0,23$; $RR = 2,848$ 95% ДИ 0,568–14,274).

Важно отметить, что не было зарегистрировано ни одной АС, связанной с профессиональным контактом, у работников с выявленными маркерами вирусных гепатитов В и С. Это подразумевает, что, несмотря на наличие инфекции у части персонала, не было документально подтвержденных случаев заражения в результате профессиональной деятельности или инцидентов, приведших к потенциальному риску передачи возбудителей данных инфекционных болезней в ходе их работы. Однако выявление случаев ВИЧ-инфекции посмертно и потенциальное присутствие недиагностированных вирусных гепатитов В и С

среди исследуемых трупов подчеркивают постоянный риск инфицирования возбудителями этих инфекционных болезней и необходимость строжайшего соблюдения мер биологической безопасности всеми работниками, контактирующими с биологическим материалом.

Заболеваемость ВГВ и ВГС среди МР БСМЭ в 10,7 раза превышает популяционные показатели. При этом отсутствие рутинного скрининга трупов на ВГВ и ВГС и высокая доля посмертно выявленной ВИЧ-инфекции (4,7% от всех трупов) создают реальную угрозу профессионального инфицирования при АС. Эти данные обосновывают необходимость расширения лабораторного контроля и усиления постконтактной профилактики.

В главе 3 представлен всесторонний анализ профессиональных рисков инфекционных заболеваний среди работников Бюро за 2003–2022 гг. Наиболее значимые результаты свидетельствуют о критически высоком профессиональном риске инфицирования МБТ и развития активной формы туберкулеза: заболеваемость работников в 11,8 раза превышала показатели населения области (10,35 и 0,88 на 1000 населения), причем 70% случаев зарегистрировано у работающих в секционных залах, непосредственно контактирующих с трупным материалом. Риск активного туберкулеза в этой группе был в 4 раза выше ($RR = 4,0$; ДИ 2,2–7,4), а распространенность ТИ — в 3,5 раза ($RR = 3,5$; ДИ 1,3–9,4), при этом санитары демонстрировали максимальную инфицированность МБТ (83,3%). После переезда в новое здание (2015–2022 гг.) заболеваемость туберкулезом среди персонала не снизилась, однако данный период сопровождался значительным уменьшением количества исследованных трупов с окончательным диагнозом туберкулез (снижение на 30% при росте общего объема исследований).

Анализ заболеваемости COVID-19 (2020–2022 гг.) выявил заболеваемость среди работников в 2,2 раза выше, чем у совокупного населения Тюменской области (9,86 и 4,41 на 1000), с пиком в 2021 г. При этом работники секционных залов и районных отделений, несмотря на подтвержденный контакт с

инфицированными трупами (23% позитивных тестов SARS-CoV-2), болели реже, чем работники прочих подразделений (5,56–8,21 и 12,34 на 1000; $\chi^2 = 6,72$, $p = 0,0095$), что подчеркивает эффективность защитных мер в «зонах риска» и необходимость их усиления во всех отделах.

Вирусные гепатиты В и С у медицинского персонала регистрировались в 10,7 раза чаще, чем у населения (3,55 и 0,33 на 1000), при этом 4% работников имели маркеры инфицирования. Отсутствие рутинного скрининга трупов на ВГВ/ВГС не позволяет оценить реальный профессиональный риск, однако посмертная диагностика ВИЧ (1775 случаев за 2015–2022 гг., 4,7% от исследований) подтверждает постоянную угрозу инфицирования при работе с биологическим материалом.

Таким образом, работа в БСМЭ, особенно в отделениях СМЭ трупов, сопряжена со значительным риском инфицирования возбудителями туберкулеза, COVID-19 и инфекций, передающихся через кровь (ВИЧ-инфекция, ВГВ и ВГС). Кроме того, отсутствие снижения заболеваемости туберкулезом работников после модернизации инфраструктуры Бюро, указывает на необходимость пересмотра существующих протоколов эпидемиологической безопасности.

ГЛАВА 4. ФАКТОРЫ РИСКА ИНФИЦИРОВАНИЯ РАБОТНИКОВ БЮРО СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Работники БСМЭ в процессе своей деятельности встречаются с различными производственными факторами, ведущее место среди которых занимает БФ. Работники, участвующие в исследовании трупов, имеют наибольший риск заражения возбудителями инфекционных заболеваний, так как имеют ежедневный механический контакт с биологическим материалом. Ведущим профессиональным заболеванием работников БСМЭ в РФ является туберкулез, так как в процессе вскрытия трупа происходит контаминация МБТ объектов производственной среды и спецодежды, а высокая микробная нагрузка способствует снижению иммунореактивности организма, что в свою очередь повышает риск инфицирования и развития активной формы туберкулеза. Выделяющиеся микобактерии, могут сохраняться на объектах производственной среды и при неэффективной или некачественной дезинфекции переноситься по отделениям БСМЭ. Кроме туберкулеза, особое внимание уделяется инфекциям с контактным путем заражения, передача возбудителей которых может реализоваться в результате АС. При этом, по данным Кадочникова Д.С. (2010 г.), только около 1% трупов, на момент аварийной ситуации имеют сопроводительные документы с данными об инфицированности ВИЧ или ВГВ и ВГС. Поэтому информация об инфекционном статусе поступающих трупов очень важна, так как позволяет предпринять необходимые действенные меры по профилактике инфицирования и производственного травматизма [13, 21, 26].

4.1. Результаты микробиологических исследований смывов с объектов производственной среды, средств индивидуальной защиты и спецодежды работников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области

В 2010-2019 гг. в Бюро, в рамках производственного контроля, два раза в год проводился микробиологический мониторинг объектов производственной среды, в смывах с которых определялась условно-патогенная микрофлора (*БГКП*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*). Мониторинг проводился на основании регламентирующих документов, определяющих объем лабораторных испытаний и их оценку: СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность» (действителен до 01.01.2021 г.), МУК 4.2.2942-11 «Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях».

В 2010-2019 гг. ежегодно заключался дополнительный государственный контракт с Федеральным бюджетным учреждением науки «Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор), в рамках которого производился микробиологический мониторинг объектов производственной среды, рук и спецодежды работников с определением в смывах КОЕ, без видовой идентификации микроорганизмов (не была оговорена в программе исследования), кроме того в каждом смыве определялось наличие ДНК МБТ методом ПЦР, при этом культуральное исследование на выявление МБТ в отобранных образцах не проводилось. В 2020 г. данный контракт не был продлен, а в связи с пандемией COVID-19, стандартный микробиологический мониторинг (условно-патогенной микрофлоры) также был приостановлен, и возобновился только во второй половине 2021 г.

4.1.1. Оценка частоты встречаемости микроорганизмов и микробной нагрузки согласно данным производственного контроля в 2015-2019 гг.

По данным протоколов микробиологического исследования, за 2015-2019 гг., исследовано 1479 образцов, отобранных во время работы в Бюро. С объектов производственной среды (медицинское оборудование, вентиляционные решетки, водопроводные краны, пол, дверные ручки, холодильники бытовые и обеденная посуда) исследовано 1038 смывов, с рук, спецодежды и обуви работников – 441 смыв.

В 2015-2019 гг. частота обнаружения микроорганизмов в смывах с объектов производственной среды, руках, спецодежде и обуви работников в Бюро составила 64,5% (95% ДИ: 62,1–66,9%) (Рисунок 7).

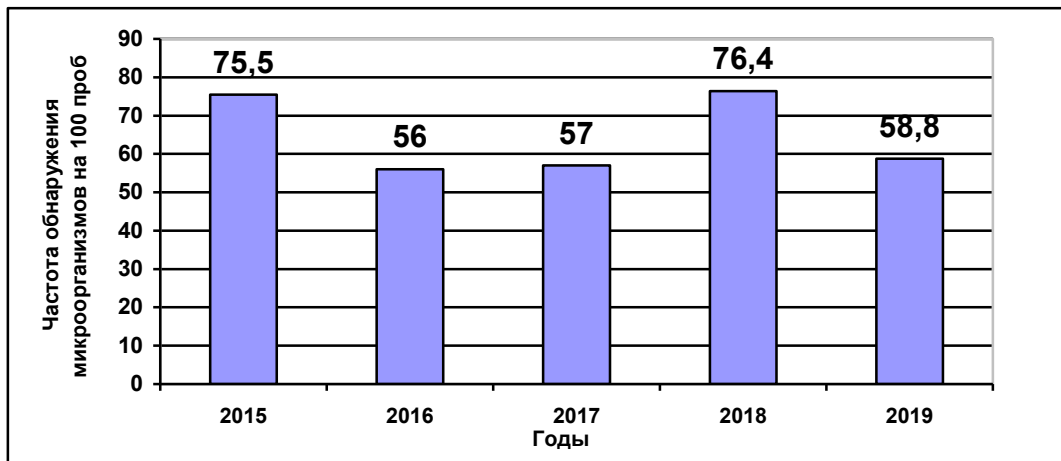


Рисунок 7 – Частота встречаемости роста микроорганизмов на объектах производственной среды, руках, спецодежде, обуви работников и обеденной посуде в Тюменском областном бюро судебно-медицинской экспертизы в 2015-2019 гг. (в %)

В отделении СМЭ трупов данный показатель составил 65,7% (95% ДИ: 61,8–69,5%), а в прочих подразделениях – 63,2% (95% ДИ: 60,1–66,3%). Статистически значимой разницы в частотах между подразделениями не выявлено ($\chi^2 = 0,96$; $p = 0,327$) (Рисунок 8).

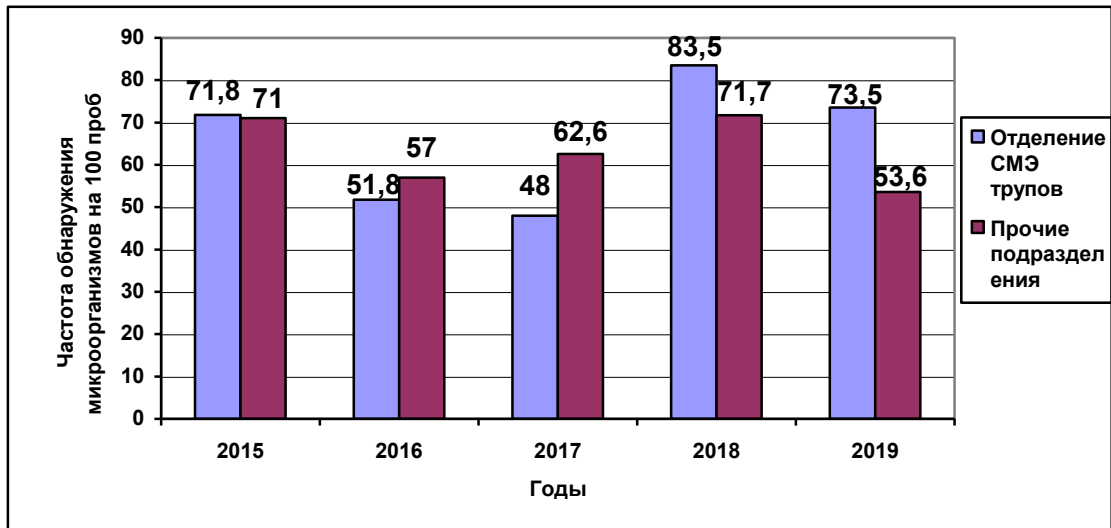


Рисунок 8 – Частота встречаемости роста микроорганизмов на объектах производственной среды, руках, спецодежде, обуви работников и обеденной посуде в Тюменском областном бюро судебно-медицинской экспертизы в 2015-2019 гг., в разрезе подразделений (в %)

При анализе уровня микробной обсеменённости объектов производственной среды, рук, спецодежды и обуви работников Бюро за 2015-2019 гг. установлено, что общее содержание микроорганизмов в смывах находилось в пределах от 0 до 4840 КОЕ. Распределение показателя резко отличалось от нормального, поэтому в качестве характеристики использована медиана (Me) с межквартильным интервалом (Q_1-Q_3). За весь период медиана количества КОЕ в смыве составила 24 (95% ДИ: 16–32) при интерквартильном размахе 0–160 КОЕ. В помещениях секционного блока отделения СМЭ трупов максимальные значения общей обсеменённости были в смывах с водопроводных кранов (4840 КОЕ), в лабораторных отделениях максимальные значения были в смывах с дверных ручек (до 4384 КОЕ). На руках работников максимальные значения доходили до 3408 КОЕ, на спецодежде – до 1216 КОЕ в пробе (Таблица 15).

Таблица 15 – Частота встречаемости микроорганизмов и общее микробное число в смывах с объектов производственной среды, рук, спецодежды и обуви работников Бюро в 2015-2019 гг.

Отделение	N	Частота встречаемости, $M \pm m$	95% ДИ для частоты, %	КОЕ/проба, Ме (Q_1-Q_3)	95% ДИ для Ме	Min – Max
Отделение СМЭ трупов	585	65,7±2,0	61,8 – 69,5	16 (0–200)	8 – 32	0 – 4840
Лабораторные отделения	894	63,2±1,6	60,1 – 66,3	32 (0–120)	20 – 40	0 – 4384
Итого	1479	64,5±1,2	62,1 – 66,9	24 (0–160)	16 – 32	0 – 4840

Величины КОЕ в смыве по контрольным точкам в Бюро за 2015-2019 гг. представлены в Таблице 16.

Таблица 16 – Частота встречаемости микроорганизмов и общее микробное число в смывах с объектов производственной среды, рук, спецодежды и обуви работников по контрольным точкам Бюро в 2015-2019 гг.

Контрольные точки	N	Частота выявления, $p \pm \sigma_p$, %	95% ДИ для частоты, %	Удельный вес, $p \pm \sigma_p$, %	КОЕ/проба, Ме (Q_1-Q_3)	Min – Max
Дверные ручки	61	52,5 ± 6,4	39,5 – 65,4	4,13 ± 0,52	0 (0–24)	0 – 4384
Пол	70	71,4 ± 5,4	60,0 – 81,2	4,73 ± 0,55	8 (0–80)	0 – 1280
Водопроводные краны	293	71,7 ± 2,6	66,2 – 76,8	19,81 ± 1,04	48 (0–960)	0 – 4840
Медицинское оборудование	90	75,6 ± 4,5	65,8 – 83,9	6,09 ± 0,62	16 (0–120)	0 – 1200
Вентиляционные решетки	172	76,7 ± 3,2	69,9 – 82,8	11,63 ± 0,83	40 (0–320)	0 – 4560
Руки персонала	207	66,7 ± 3,3	60,0 – 73,0	14,00 ± 0,90	32 (0–400)	0 – 3408

Продолжение Таблицы 16

Контрольные точки	N	Частота выявления, $p \pm \sigma_p$ %	95% ДИ для частоты, %	Удельный вес, $p \pm \sigma_p$ %	КОЕ/проба, Ме (Q ₁ –Q ₃)	Min – Max
Спецодежда персонала	191	62,8 ± 3,5	55,7 – 69,6	12,91 ± 0,87	20 (0–200)	0 – 1216
Обувь персонала	204	66,2 ± 3,3	59,3 – 72,6	13,79 ± 0,90	32 (0–360)	0 – 2560
Холодильники бытовые	87	63,2 ± 5,2	52,5 – 73,1	5,88 ± 0,61	20 (0–120)	0 – 1200
Обеденная посуда	104	61,5 ± 4,8	51,7 – 70,7	7,03 ± 0,67	16 (0–160)	0 – 1000
Итого	1479	64,5 ± 1,24	62,1 – 66,9	100,0	24 (0–160)	0 – 4840

В 2017 г. оператором, производящим забор проб, на вентиляционных решетках в трех из пяти лабораторных отделений Бюро визуально были зафиксированы «пятна» похожие на разрастания мицелия. В результате исследования были выделены колонии плесневых грибов, чего в другие годы исследуемого периода в этих и других отделениях не наблюдалось.

Как в отделении СМЭ трупов, так и в лабораториях Бюро наибольшие значения общей микробной обсемененности отмечались на водопроводных кранах, полу, руках и обуви работников, а также на вентиляционных решетках. Статистически значимых различий между группами не выявлено ни по частоте обнаружения микроорганизмов (65,7% против 63,2%, $\chi^2 = 0,96$, $p = 0,327$), ни по величине КОЕ в смывах (медианы 16 и 32 соответственно; U-критерий Манна–Уитни, $p > 0,05$) [73].

4.1.2. Оценка частоты встречаемости ДНК микобактерий туберкулеза согласно данным производственного контроля в 2015-2019 гг.

Изучение микробной контаминации объектов производственной среды Бюро является важной составляющей эпидемиологического надзора. Особую

актуальность представляет мониторинг присутствия ДНК МБТ. В период с 2015 по 2019 год было выполнено исследование 1479 смывов с различных поверхностей, спецодежды, обуви и рук работников. Полученные результаты позволили оценить динамику частоты обнаружения ДНК МБТ, а также выявить наиболее контаминированные зоны и объекты.

Частота встречаемости ДНК МБТ на объектах производственной среды, на руках, спецодежде и обуви работников Бюро с $9,9 \pm 1,5\%$ в 2015 г. снизилась до $1 \pm 0,6\%$ к 2019 г. и в среднем за весь рассмотренный период составила $5,5 \pm 0,6\%$ (Рисунок 9; Таблица 15).

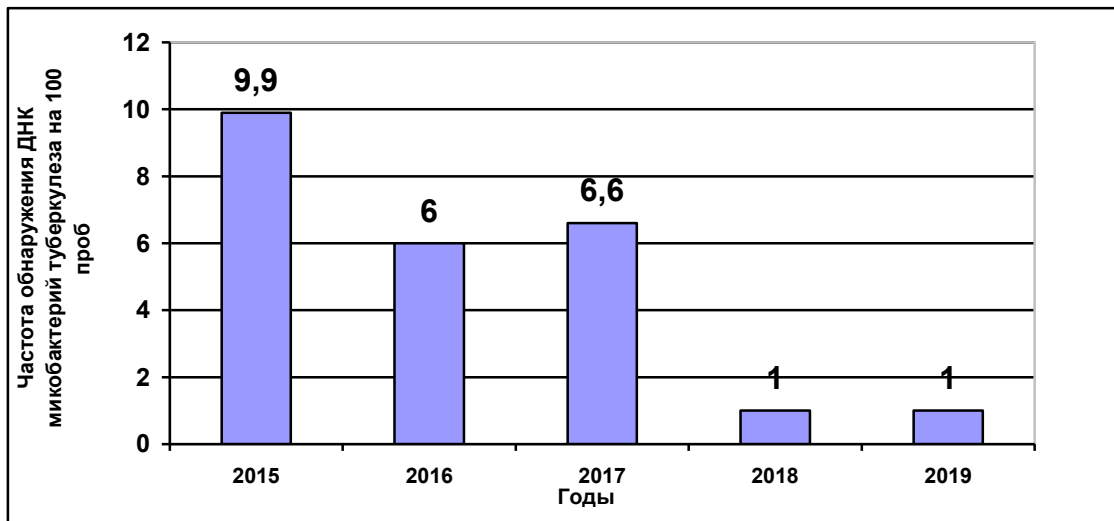


Рисунок 9 – Частота встречаемости ДНК микобактерий туберкулеза на объектах производственной среды, руках, спецодежде, обуви работников и обеденной посуде в Тюменском областном бюро судебно-медицинской экспертизы в 2015-2019 гг. (в %)

Частота обнаружения ДНК МБТ в смывах, взятых в отделения СМЭ трупов за 2015-2019 гг. составила $12,5 \pm 1,4\%$, а в других подразделениях – $0,9 \pm 0,3\%$. (Рисунок 10; Таблица 17).

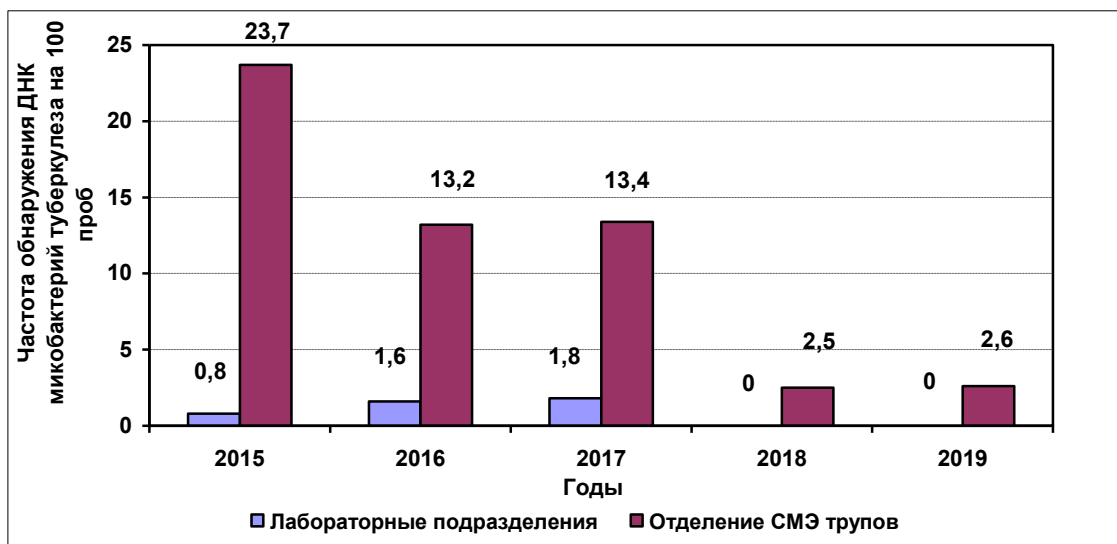


Рисунок 10 – Частота встречаемости ДНК микобактерий туберкулеза на объектах производственной среды, руках, спецодежде, обуви работников и обеденной посуде в Тюменском областном бюро судебно-медицинской экспертизы в 2015-2019 гг., в разрезе подразделений (в %)

Таблица 17 – Частота обнаружения ДНК микобактерий туберкулеза в смывах с объектов производственной среды, рук, спецодежды и обуви работников Бюро в 2015-2019 гг.

Год	Отделение СМЭ трупов			Прочие подразделения			Итого		
	Абс. Числа	Частота обнаружения на 100 проб, $p \pm \sigma_p$ %	Всего	Абс. числа	Частота обнаружения на 100 проб, $p \pm \sigma_p$ %	Всего	Абс. числа	Частота обнаружения на 100 проб, $p \pm \sigma_p$ %	Всего
2015	37	23,7 \pm 3,4	156	2	0,8 \pm 0,6	238	39	9,9 \pm 1,5	394
2016	15	13,2 \pm 3,2	114	3	1,6 \pm 0,9	186	18	6 \pm 1,4	300
2017	16	13,4 \pm 3,1	119	3	1,8 \pm 1,0	171	19	6,6 \pm 1,5	290
2018	2	2,5 \pm 1,8	79	0	0	120	2	1 \pm 0,7	199
2019	3	2,6 \pm 1,5	117	0	0	179	3	1 \pm 0,6	296
ВСЕ ГО	73	12,5\pm1,4	585	8	0,9\pm0,3	894	81	5,5\pm0,6	1479

В 2020-2022 гг. отбор смывов с объектов производственной среды, рук, обуви и спецодежды работников Бюро для микробиологического исследования на ДНК МБТ не проводился.

За 2015-2019 гг., количество смывов с обнаруженной ДНК МБТ в отделении СМЭ трупов было в 9,1 раза выше, чем в лабораторных отделениях ($\chi^2 = 91,7$ $p < 0,0001$). Доля смывов с обнаруженной ДНК МБТ, отобранных в отделении СМЭ трупов составила $90,1 \pm 3,3\%$, в лабораторных отделениях – $9,9 \pm 3,3\%$.

В структуре положительных результатов, в отделении СМЭ трупов, смывы с обуви работников и пола составили по $16,4 \pm 4,3\%$, с рук работников, дверных ручек и бытовых холодильников – по $11 \pm 3,7\%$, водопроводных кранов, спецодежды и вентиляционных решеток – по $9,6 \pm 3,4\%$, а наименьшее значение пришлось на медицинское оборудование и обеденную посуду – по $2,7 \pm 1,9\%$. За весь изученный период, ДНК МБТ идентифицировали на всех исследуемых объектах. В лабораторных подразделениях доля смывов с ДНК МБТ с пола составила $37,5 \pm 17,1\%$ от всех положительных результатов, далее шли медицинское оборудование – $25 \pm 15,3\%$, вентиляционные решетки – $12,5 \pm 11,7\%$, руки и обувь работников – по $12,5 \pm 11,7\%$. За 2015-2019 гг. в отделении СМЭ трупов, $53,4 \pm 5,8\%$ смывов с ДНК МБТ приходилось на секционные залы, $36,9 \pm 5,6\%$ положительных смывов отобрано в санитарских комнатах, $5,5 \pm 2,7\%$ в кабинетах лаборантов и $4,1 \pm 2,3\%$ в кабинетах экспертов. Частота обнаружения ДНК МБТ в секционных залах составила $23,6 \pm 3,3\%$, в бытовых помещениях для санитаров – $16,4 \pm 2,9\%$, в кабинетах лаборантов – $3,4 \pm 1,7\%$ и экспертов – $2,6 \pm 1,5\%$.

Корреляционный анализ выявил наличие прямой, статистически значимой, умеренной по силе связи ($r_{xy} = 0,6$) между долей смывов, содержащих ДНК МБТ, и долей смывов с ростом микроорганизмов в отделении СМЭ трупов. Аналогичная по силе связь была установлена между долями смывов с ДНК микобактерий в лабораторных подразделениях и отделении СМЭ трупов ($r_{xy} = 0,6$).

4.1.3. Сравнительная оценка частоты встречаемости ДНК микобактерий туберкулеза в Бюро в 2010-2014 гг. и 2015-2019 гг.

С 1988 г. до 2014 г. Бюро находилось в здании, которое уже к 2002 г. не соответствовало по санитарно-техническим характеристикам, предъявляемым гигиеническим требованиям, о чем свидетельствуют данные из предписаний об устранении нарушений санитарных правил, вынесенные Управлением Роспотребнадзора по Тюменской области. Основными причинами послужили: недостаточное количество помещений и их площадей; отсутствие эффективной системы вентиляции помещений; отсутствие систем очистки и дезинфекции воздушной среды; ненадлежащее техническое состояние производственных помещений вследствие отсутствия ремонта в течение длительного времени.

На фоне нарастающего числа, поступающих в Бюро, трупов, увеличения объема судебно-медицинских экспертиз, и невозможности устранить, имеющиеся санитарно-технические несоответствия, был разработан и реализован проект по строительству и введению в эксплуатацию нового здания бюро. Так в 2014 г. Бюро начало свою деятельность в новом 5-этажном морфологическом центре площадью около 12000 м² с отдельным секционным корпусом площадью 5000 м². В здании имеется необходимый набор помещений с соответствующими площадями, предусмотрены гардеробные, комнаты приема пищи, в секционном корпусе сделаны санитарные пропускники, трупохранилище с современными холодильными камерами, в отдельный блок вынесен секционный зал для исследования трупов с особо опасными инфекциями или при подозрении на них. Воздухообмен обеспечивают эффективные вентиляционные системы, изолированные друг от друга – отдельно в секционном корпусе и основном здании. Помещения оснащены системами очистки воздуха, расширен штат работников, осуществляющих уборку производственных помещений.

Такой фактор, как неудовлетворительные условия труда, способствует высокой инфекционной заболеваемости медицинского персонала [9, 15, 27, 39,

44] и послужил причиной провести сравнение частоты выявления ДНК МБТ в старом здании в 2010-2014 гг. и после переезда в новое здание в 2015-2019 гг. При этом в 2014 г. отбор смывов с объектов производственной среды, рук, обуви и спецодежды работников Бюро для микробиологического исследования на ДНК МБТ не проводился в связи процессом переезда в новое здание.

Сравнение проводилось по всем контрольным точкам: объекты производственной среды, руки, спецодежда и обувь работников при работе.

Согласно данным протоколов микробиологического исследования в 2010-2014 гг. в рамках производственного контроля в старом здании Бюро исследовано 3295 смывов, которые взяты с рук (n=286), спецодежды (n=290), и обуви (n=279), работников, с объектов производственной среды (n=2005), с обеденной посуды и бытовых приборов (n=435). В 2015-2019 гг. уже в новом здании Бюро было отобрано 1479 смывов: с рук (n=139), спецодежды (n=139) и обуви (n=139), с объектов производственной среды (n=805), с обеденной посуды и бытовых приборов (n=257).

В Таблице 18 представлена частота обнаружения ДНК МБТ в смывах в Бюро в 2010-2014 гг. и 2015-2019 гг.

Таблица 18 – Частота обнаружения ДНК микобактерий туберкулеза в подразделениях Бюро в 2010-2014 гг. и 2015-2019 гг.

Период	Отделение СМЭ группов			Прочие Подразделения			Итого		
	Абс чис ла	Частота обнаруже ния на 100 проб, $p \pm \sigma_p$ %	Все го	Абс чис ла	Частота обнаруже ния на 100 проб, $p \pm \sigma_p$ %	Все го	Абс чис ла	Частота обнару жения на 100 проб, $p \pm \sigma_p$ %	Все го
2010-2014	232	21,5±1,3	108 0	89	4,0±0,4	221 5	321	9,7±0,5	329 5
2015-2019	73	12,5±1,4	585	8	0,9±0,3	894	81	5,5±0,6	147 9
ИТОГО	305	18,3±0,9	166 5	97	3,4±0,3	283 0	402	8,4±0,4	477 4

За время работы в новом здании Бюро в 2015-2019 гг. частота встречаемости ДНК МБТ сократилась с $9,7 \pm 0,5\%$ в 2010–2014 гг. до $5,5 \pm 0,6\%$ ($\chi^2 = 23,82$, $p < 0,0001$). В 2010–2014 гг. шанс встретить ДНК МБТ в смывах был в 2 раза выше, чем в 2015-2019 гг. (OR 1,86, 95% ДИ 1,443–2,388). В разрезе подразделений частота обнаружения ДНК МБТ также снизилась: в отделении СМЭ трупов сократилась с $21,5 \pm 1,3$ до $12,5 \pm 1,4\%$ ($\chi^2 = 20,55$, $p < 0,0001$), а в лабораторных отделениях с $4,0 \pm 0,4\%$ до $0,9 \pm 0,3\%$ ($\chi^2 = 20,55$, $p < 0,0001$). Шанс встретить ДНК МБТ в отделении СМЭ трупов в 2010–2014 гг. был выше в 2 раза (OR 1,919, 95% ДИ 1,443–2,552), а в прочих отделениях Бюро в 4,6 раза (OR 4,636, 95% ДИ 2,239–9,598). Снижение частоты встречаемости ДНК МБТ в отделении СМЭ трупов произошло за счет снижения данного показателя в секционном корпусе с $39,5 \pm 2,2\%$ в 2010-2014 гг. до $21,6 \pm 1,2\%$ в 2015-2019 гг. ($\chi^2 = 23,18$, $p < 0,0001$), а шанс встретить МБТ в смывах стал в 2,5 раза ниже (OR 2,363, 95% ДИ 1,658-3,368).

За весь период с 2010 по 2019 гг. частота встречаемости ДНК МБТ в Бюро составила $8,4 \pm 0,4\%$. С $12,3 \pm 1,8\%$ в 2010 г. данный показатель снизился до $1 \pm 0,6\%$ в 2019 г. (Рисунок 11).

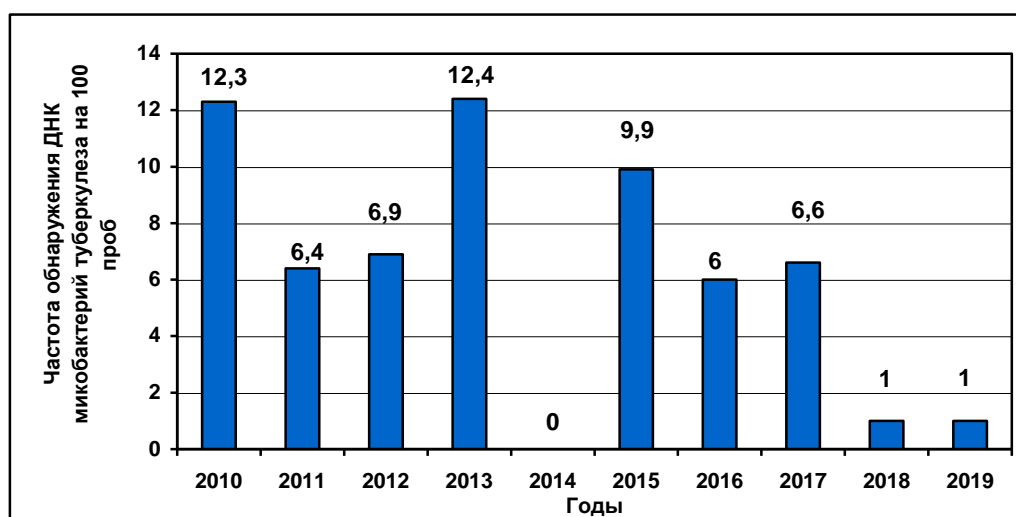


Рисунок 11 – Частота встречаемости ДНК микобактерий туберкулеза на объектах производственной среды, руках, спецодежде и обуви работников в Тюменском областном бюро судебно-медицинской экспертизы в 2010-2019 гг. (в %)

Частота встречаемости смывов с ДНК МБТ в отделении СМЭ трупов с 2010 по 2019 гг. составила $18,3 \pm 0,9\%$, что было выше, чем в лабораторных отделениях – $3,4 \pm 0,3\%$ ($\chi^2 = 324,79$, $p < 0,0001$) (Рисунок 12).



Рисунок 12 – Частота встречаемости ДНК микобактерий туберкулеза на объектах производственной среды, руках, спецодежде и обуви работников в Тюменского областного бюро судебно-медицинской экспертизы в 2010-2019 гг. в разрезе подразделений (в %)

Самая высокая частота выявления ДНК МБТ наблюдалась в секционном корпусе Бюро и была значительно выше в сравнении с помещениями отделения СМЭ трупов и прочими подразделениями за весь исследуемый период и составила $30,7\% \pm 3,6$ ($\chi^2 = 279,15$, $p < 0,0001$) (Рисунок 13).

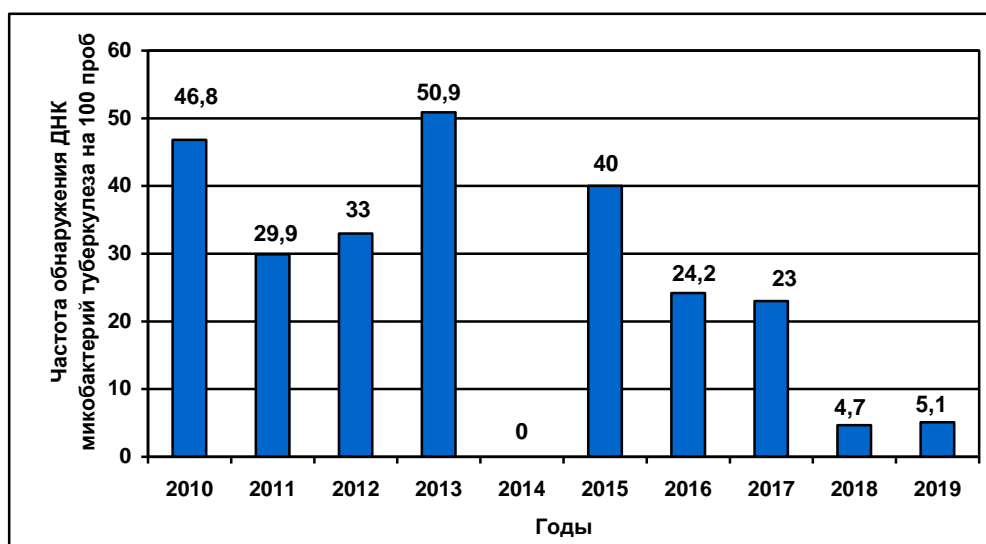


Рисунок 13 – Частота встречаемости ДНК микобактерий туберкулеза на объектах производственной среды, руках, спецодежде и обуви работников в секционном корпусе Тюменского областного бюро судебно-медицинской экспертизы в 2010-2019 гг. (в %)

Частота выявления ДНК МБТ на поверхностях объектов производственной среды в Бюро в 2015–2019 гг. снизилась по сравнению с 2010-2014 гг., с $10,2 \pm 0,7\%$ до $4,9 \pm 0,7\%$ ($\chi^2 = 25,61$, $p < 0,0001$), а вероятность встретить ДНК МБТ в смывах в 2,2 раза стала ниже (OR 2,197 и 95% ДИ 1,609–3,001). Исключение составили вентиляционные решетки, $4,2 \pm 1,1\%$ в 2010–2014 гг. и $4,9 \pm 1,7\%$ в 2015–2019 гг., а также бытовые холодильники, $6,9 \pm 1,5\%$ в 2010–2013 гг. и $5,8 \pm 2,0\%$ в 2015–2019 гг., на которых различий в частоте обнаружения ДНК МБТ не было ($p > 0,05$). Снижение частоты обнаружения ДНК МБТ на руках и спецодежде работников отделения СМЭ трупов не наблюдалось ($6,6 \pm 1,5\%$ в 2010-2014 гг. и $5,8 \pm 2,1\%$ в 2015-2019 гг.) ($p > 0,05$), на обуви имелось достоверное уменьшение данного показателя с $22,2 \pm 2,5\%$ до $9,4 \pm 2,5\%$ ($\chi^2 = 10,26$, $p = 0,0014$), но как в 2010-2014 гг., так и в 2015-2019 гг. он оставался самым высоким по сравнению с прочими объектами исследования (Рисунок 14; Таблица 19) [75].

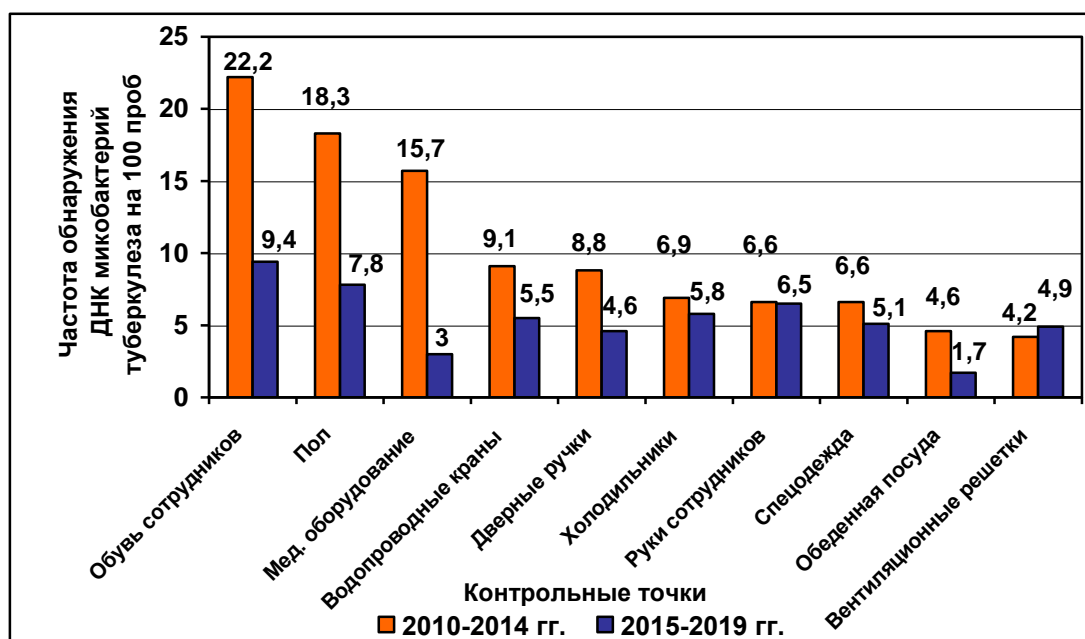


Рисунок 14 – Частота встречаемости ДНК микобактерий туберкулеза на объектах производственной среды, руках, спецодежде и обуви работников в Тюменском областном бюро судебно-медицинской экспертизы по контрольным точкам в периоды с 2010 по 2014 гг. и с 2015 по 2019 гг. (в %)

Таблица 19 – Частота обнаружения ДНК микобактерий туберкулеза в смывах с контрольных точек Бюро в 2010-2014 гг. и 2015-2019 гг.

Объекты исследования	Годы					
	2010-2014			2015-2019		
	Абс. Числа	Частота обнаружения, $p \pm \sigma_p$ %	Всего	Абс. числа	Частота обнаружения, $p \pm \sigma_p$ %	Всего
Дверные ручки	32	8,8±1,5	363	8	4,6±1,6	174
Пол	56	18,3±2,2	306	13	7,8±2,1	167
Водопроводные краны	33	9,1±1,5	363	9	5,5±1,8	164
Медицинское оборудование	60	15,8±1,9	383	4	2,9±1,5	136
Вентиляционные решетки	13	4,2±1,1	311	8	4,9±1,7	164
Руки персонала	19	6,6±1,5	286	9	6,5±2,1	139
Спецодежда персонала	19	6,6±1,5	290	7	5,1±1,9	139

Продолжение Таблицы 19

Объекты исследования	Годы					
	2010-2014			2015-2019		
	Абс. Числа	Частота обнару жения, $p \pm \sigma_p$ %	Всего	Абс. числа	Частота обнару жения, $p \pm \sigma_p$ %	Всего
Обувь персонала	62	22,2±2,5	279	13	9,4±2,5	139
Холодильники бытовые	21	6,9±1,5	305	8	5,8±2,0	138
Обеденная посуда	6	4,6±1,8	130	2	1,7±1,2	119
ВСЕГО	321	10,6±0,6	3016	81	5,5±0,6	1479

Результаты проведенного корреляционного анализа показали сильную прямую корреляционную связь между долей смывов с ДНК МБТ с обуви работников и долей смывов с ДНК МБТ с пола ($r_{xy} = 0,96$) и с медицинского оборудования ($r_{xy} = 0,83$). Также сильная прямая корреляционная связь наблюдалась: между долей смывов с ДНК МБТ с рук работников и долей смывов с ДНК МБТ с дверных ручек ($r_{xy} = 0,73$), вентиляционных решеток ($r_{xy} = 0,72$), бытовых холодильников ($r_{xy} = 0,80$) и обеденной посуды ($r_{xy} = 0,82$); между долей смывов с ДНК МБТ со спецодежды работников и долей смывов с ДНК МБТ с дверных ручек ($r_{xy} = 0,77$), водопроводных кранов ($r_{xy} = 0,88$) и бытовых холодильников ($r_{xy} = 0,70$).

Важно отметить, что при интерпретации снижения частоты обнаружения ДНК МБТ в смывах в новом здании (2015-2019 гг.) по сравнению со старым (2010-2014 гг.) нужно учитывать потенциальное влияние снижения заболеваемости туберкулезом в общей популяции Тюменской области, а также количество исследованных трупов с туберкулезом. Однако анализ данных показал, что количество трупов с основным диагнозом туберкулез, поступивших для исследования, в сравниваемые периоды (2010-2014 гг. и 2015-2019 гг.) статистически не различалось ($t = 1,5$, $p = 0,1711$). Среднее количество трупов в год в 2010-2014 гг. составило $62,8 \pm 15,9$, в 2015-2019 гг. – $50,4 \pm 9,3$.

Таким образом, наблюдаемое снижение частоты контаминации объектов производственной среды ДНК МБТ в 1,8 раза в целом по Бюро (с 9,7% до 5,5%) и в 1,8 раза в секционном корпусе (с 39,5% до 21,6%) с высокой степенью достоверности ($p < 0,001$) можно связать, в первую очередь, с улучшением инфраструктурных условий и, вероятно, усилением противоэпидемических мероприятий в новом здании. К таким улучшениям относятся: например, современная система вентиляции с эффективной вытяжкой над секционными столами, улучшенные планировочные решения (зонирование) и расширение площадей помещений, использование более эффективных дезинфицирующих средств и режимов уборки, в частности увеличение штатных уборщиков служебных помещений секционного корпуса с одного до двух работников. Этот вывод подтверждается и значительным снижением контаминации ДНК МБТ именно в зонах наивысшего риска – секционных залах.

Результаты исследования показали, что объекты производственной среды в Бюро подвержены интенсивной контаминации микроорганизмами. Статистически значимых различий между отделением СМЭ трупов и прочими подразделениями, по частоте обнаружения микроорганизмов и по среднему количеству обнаруженных КОЕ в смыве не наблюдалось. Однако существует значимое различие по контаминации микобактериями туберкулеза. Частота выявления ДНК МБТ в смывах, взятых в отделении СМЭ трупов, превышала данный показатель в других отделениях, следовательно, риск инфицирования работников в помещениях с высоким уровнем контаминации микроорганизмами выше. Такими помещениями являются секционные залы, где ежедневно исследуются трупы, в том числе с очагами различных инфекций. При этом наличие ДНК МБТ напрямую не свидетельствует об ухудшении эпидемической ситуации, но подобный мониторинг помогает определить объекты, с которых может происходить перенос микроорганизмов по всему бюро.

4.1.4. Оценка обсеменения SARS-CoV-2 секционных залов и средств индивидуальной защиты в процессе вскрытия трупов с COVID-19

За время пандемии, вызванной SARS-CoV-2, наблюдалась высокая смертность, а высокая контагиозность вируса требовала соблюдения мер безопасности при исследовании трупов. В самом начале пандемии, такие ведущие ассоциации, как Королевский колледж патологов (Великобритания) и Международный комитет Красного Креста разработали международные рекомендации по управлению рисками процедуры вскрытия [83, 169].

При вскрытии трупа с COVID-19, ткани и жидкости организма, содержащие возбудителя, могут попадать на окружающие объекты, в том числе СИЗ работников. В связи с чем, произведена оценка обсемененности SARS-CoV-2, объектов секционных залов и СИЗ, путем взятия смывов, с последующим определением РНК вируса.

В отобранных пробах РНК SARS-CoV-2 идентифицирована в $50 \pm 5,4\%$ смывов ($n=86$). На поверхностях объектов наблюдалась следующая частота выявления РНК SARS-CoV-2: в смывах с секционных столов – $91 \pm 8,7\%$ ($n=11$); с пола – $66,7 \pm 19,2\%$ ($n=6$); с вентиляционных решеток – $55,6 \pm 16,6\%$ ($n=9$); с пола предсекционного помещения – $33,3 \pm 17,1\%$ ($n=6$). В смывах с перчаток данный показатель составил $80 \pm 10,3\%$ ($n=15$), со спецодежды – $46,7 \pm 12,9\%$ ($n=15$), с защитных щитков для лица – $37,5 \pm 13,1\%$ ($n=8$). В образцах с медицинских респираторов ($n=9$), дверной ручки ($n=1$) и со стенок части воздуховода, прилегающей к вентиляционной решетке ($n=6$), РНК SARS-CoV-2 не обнаружена. Кроме того, был произведен отбор проб аэрозоля, формирующегося над легкими во время их исследования. Отбор проб для определения РНК SARS-CoV-2 в аэрозоле, проводился авторским способом (патент на изобретение № 2818156 от 06.02.2023 г. «Способ отбора проб для микробиологического исследования аэрозоля, формирующегося над легкими во время вскрытия трупа»). В результате

исследования в 81,3% проб аэрозоля ($n = 16$), взятых над легкими во время их разрезов, идентифицирована РНК SARS-CoV-2 (Рисунок 15) [53].

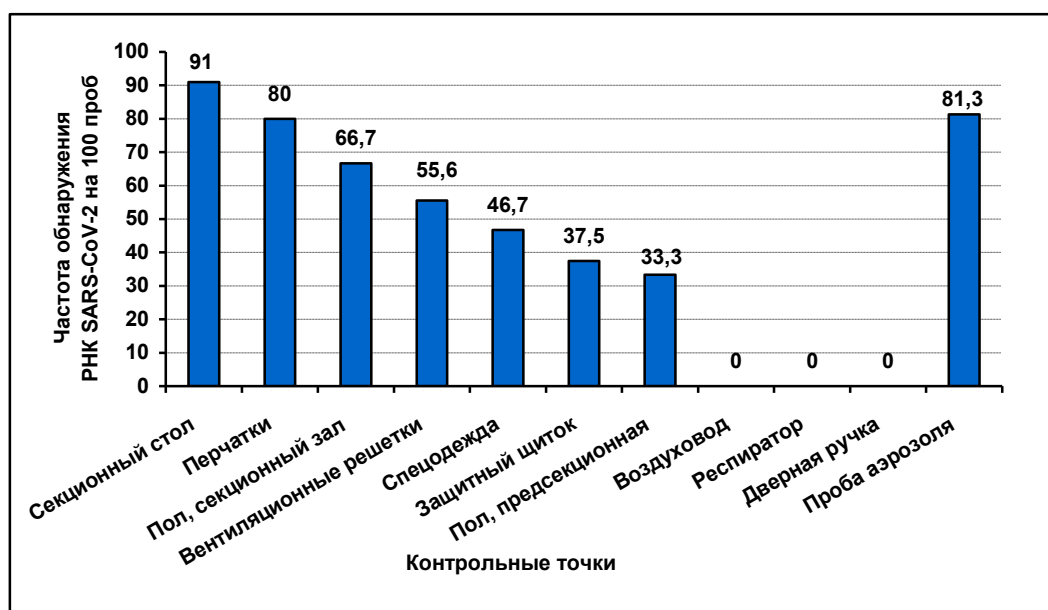


Рисунок 15 – Доля смывов с РНК SARS-CoV-2, взятых с объектов производственной среды, перчаток, спецдежды, защитных респираторов и щитков для лица работников в Тюменском областном бюро судебно-медицинской экспертизы (в %)

Из всех положительных результатов самая высокая доля пришлась на перчатки работников – $27,9 \pm 4,8\%$, далее шли секционный стол ($23,3 \pm 4,6\%$), спецдежда ($16,3 \pm 4,0\%$), вентиляционные решетки ($11,6 \pm 3,5\%$), пол в секционном зале ($9,3 \pm 3,1\%$), защитные щитки для лица ($6,9 \pm 2,7\%$) и пол в предсекционном помещении ($4,7 \pm 2,3\%$).

Образцы, отобранные до исследования трупов ($n=18$), РНК SARS-CoV-2 не содержали. В образцах с пола секционного помещения и предсекционной, через 1 час после уборки, также были отрицательными, за исключением одного образца, где была обнаружена РНК вируса (1 из 7).

Всего исследовано 29 трупов, которые были доставлены из медицинских учреждений с подтвержденным диагнозом COVID-19. Средний возраст умерших составил $72,3 \pm 14,8$ лет (от 40 до 94 лет). Доля мужчин составила $69 \pm 8,6\%$,

женщин – $31 \pm 8,6\%$. В секционном материале только у 11 трупов (37,9%) выявлена РНК вируса, у остальных 62,1% результат был отрицательный. Также и в смывах, отобранных при исследовании «отрицательных» трупов ($n=52$), РНК SARS-CoV-2 не обнаружена. В результате сравнения групп с помощью критерия Манна–Уитни статистически значимых различий по количеству койко-дней не выявлено ($p > 0,05$). У умерших с посмертно обнаруженной РНК SARS-CoV-2 среднее значение составило $16,6 \pm 13,5$ койко-дней (здесь и далее после \pm указано стандартное отклонение), у умерших с отрицательным результатом – $32,1 \pm 28,9$ койко-дней.

В дальнейшем проведено сравнение количества дней от последнего положительного результата ПЦР на выявление РНК вируса во время нахождения в стационаре до вскрытия, и количества дней от смерти до вскрытия. В группе умерших с положительным посмертным результатом наименьшее количество дней от последнего прижизненного положительного результата до вскрытия составило 1 день, наибольшее – 29 дней ($Me = 4$ $P_{25} = 3$, $P_{75} = 7$). У умерших, с отрицательным посмертным результатом наименьшее значение было 2 дня, наибольшее – 19 дней ($Me = 9$ $P_{25} = 6$, $P_{75} = 13$). От смерти до вскрытия в обеих группах наименьшее количество дней было – 1, а наибольшее – 5 (первая группа: $Me = 2$ $P_{25} = 2$, $P_{75} = 3$; вторая группа: $Me = 2$ $P_{25} = 1$, $P_{75} = 3$). Оценивая обе группы по количеству дней от последнего положительного результата на РНК SARS-CoV-2 до вскрытия и по количеству дней от смерти до вскрытия, статистически значимых различий не выявлено ($U = 1,0$, $p = 0,6985$ и $U = 3,0$, $p = 0,3055$, соответственно).

На секционных столах и перчатках РНК SARS-CoV-2 обнаруживалась чаще, что связано с механическим контактом с тканями организма во время исследования. С этих объектов возбудитель может попадать на спецодежду, пол и другие поверхности секционного зала. Кроме того, выявлено наличие РНК вируса на вентиляционных решетках, что говорит о ее нахождении в воздушной среде и возможности перемещаться с потоками воздуха с последующим оседанием, в том числе на СИЗ.

Результаты исследований показали наличие интенсивной микробной контаминации в Бюро, в частности возбудителями туберкулеза и новой коронавирусной инфекции. Нарушения профилактических мер повышает риск инфицирования работников, участвующих в исследовании трупов, а также вызывает возникновение риска инфицирования работников прочих подразделений БСМЭ в случае переноса возбудителей из секционных залов. Следовательно, и исследование трупа само по себе, и высокий уровень контаминации микроорганизмами производственной среды в процессе исследования, являются основным фактором риска инфицирования возбудителями инфекционных заболеваний с аэрогенным механизмом передачи.

4.2. Оценка расхода средств индивидуальной защиты, средств гигиены рук и дезинфицирующих средств в отделении судебно-медицинской экспертизы трупов бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области в период пандемии COVID-19

Для предотвращения инфицирования работников и распространения возбудителей инфекционных заболеваний, в том числе COVID-19, в БСМЭ должен быть обеспечен доступ к СИЗ, а также должно быть достаточное количество средств гигиены рук и дезинфицирующих средств для эффективной обработки рук работников и поверхностей объектов производственной среды. [77, 157].

При изучении отчётов по ежемесячному приходу и расходованию ИМН в отделении судебно-медицинской экспертизы трупов ТОБСМЭ, в 2020–2021 гг. наблюдалось увеличение объёмов расходуемых дезинфицирующих средств (готовых жидких форм на 24,6 %, сухих – на 29 %), антисептических средств (на 34 %), жидкого мыла (на 11 %) и медицинских масок (на 21 %) по сравнению с 2018–2019 гг. Однако формальное статистическое сравнение не проводилось ввиду того, что каждый период представлен лишь двумя годовыми

агрегированными значениями. Ниже приведены описательные характеристики для каждого вида средств: жидкие дезинфицирующие средства (л): в 2018–2019 гг. – Me = 14,6 (P25 = 13,8, P75 = 18,6); в 2020–2021 гг. – Me = 14,5 (P25 = 11,5, P75 = 18,5); сухие дезинфицирующие средства (кг): в 2018–2019 гг. – Me = 9 (P25 = 6, P75 = 10); в 2020–2021 гг. – Me = 6 (P25 = 3, P75 = 7,5); антисептик (л): в 2018–2019 гг. – Me = 15 (P25 = 10, P75 = 15); в 2020–2021 гг. – Me = 10 (P25 = 9, P75 = 11); медицинские маски (шт.): в 2018–2019 гг. – Me = 900 (P25 = 800, P75 = 1000); в 2020–2021 гг. – Me = 800 (P25 = 650, P75 = 800); жидкое мыло (л): в 2018–2019 гг. – $13,1 \pm 3,6$ (среднее \pm стандартное отклонение); в 2020–2021 гг. – $11,8 \pm 4,7$ (среднее \pm стандартное отклонение) (Таблица 20).

Таблица 20 – Расход медицинских масок, средств гигиены рук и дезинфицирующих средств в отделении судебно-медицинской экспертизы трупов ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» в 2018-2021 гг.

Годы	Дез. средства (готовая жидкая форма) (л)	Дез. средства (сухая форма) (кг)	Антисептик (л)	Жидкое мыло (л)	Медицинские маски (шт.)
2018	169	73,2	109	137	7900
2019	167	74	121	146	9850
2020	181,8	69	153	148	10050
2022	236,8	121	155	166	11450
Итого	754,6	337,3	538	597	39250

Далее проведено сопоставление среднемесячных объёмов антисептика и жидкого мыла, расходуемых в расчёте на один исследованный труп. Среднемесячная нагрузка (количество трупов) в ТОБСМЭ за 2020–2021 гг. визуально превышала нагрузку 2018–2019 гг. (в среднем 439,8 и 388,5 трупов соответственно). Среднемесячный расход антисептика в миллилитрах на один труп составил 25,5 в 2018–2019 гг. и 28,5 в 2020–2021 гг.; среднемесячный расход жидкого мыла – 33,3 мл и 32,1 мл соответственно (Таблица 21). Статистическая оценка различий между доковидным и ковидным периодами по этим показателям

не проводилась ввиду недостаточного числа наблюдений (по два года в каждом периоде).

Таблица 21 – Среднемесячный расход средств гигиены рук в расчете на один труп в отделении судебно-медицинской экспертизы трупов ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» в 2018-2021 гг.

Год	Количество исследованных трупов	Среднемесячный расход антисептика в расчете на один труп (мл)	Среднемесячный расход жидкого мыла в расчете на один труп (мл)
2018	4596	25	33,3
2019	4727	26,1	33,3
2020	5303	28,8	29,6
2022	5252	36,6	34,6
Итого	19878	29,1	32,7

Результаты корреляционного анализа (выполненного на основе помесечных данных за 2018–2021 гг.) показали, что между расходуемыми медицинскими масками и количеством исследованных трупов в отделении СМЭ трупов имелась прямая связь умеренной силы ($r_{xy} = 0,4$, $p = 0,0025$) (Рисунок 16).

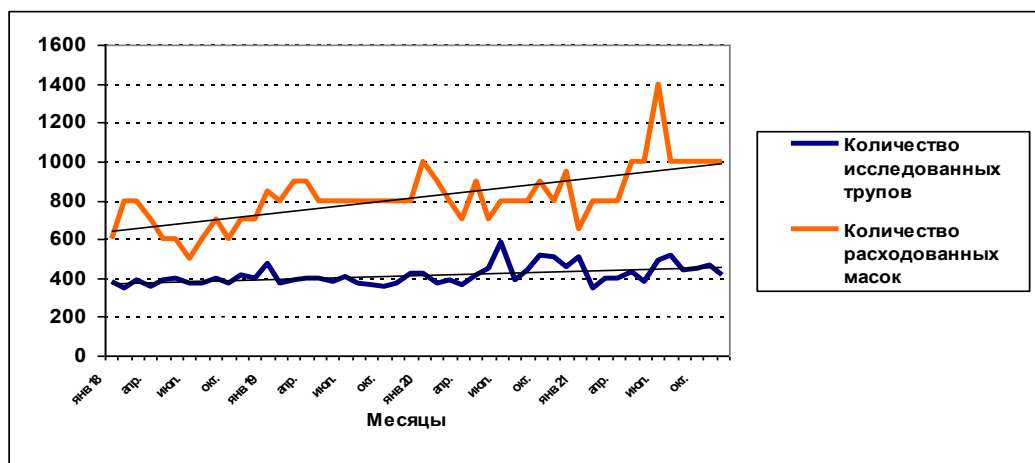


Рисунок 16 – Динамика расходования медицинских масок и количество исследованных трупов в отделении судебно-медицинской экспертизы трупов ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» в 2018-2021 гг. (в абс. ч.)

Между ежемесячным объёмом расходуемого жидкого мыла в расчёте на один исследованный труп и количеством исследованных трупов в отделении СМЭ трупов в 2018–2021 гг. имелась обратная связь умеренной силы ($r_{xy} = -0,4$, $p = 0,0046$). Какой-либо корреляционной связи между ежемесячным количеством исследованных трупов и объёмами расходуемых антисептических и дезинфицирующих средств в отделении СМЭ трупов не обнаружено ($p > 0,05$). Также не наблюдалось корреляционной связи между расходуемыми объёмами антисептических средств и жидкого мыла ($p > 0,05$).

Результаты исследования показали, что в условиях пандемии COVID-19 увеличилось количество исследований трупов. Высокий риск инфицирования SARS-CoV-2 и повышение нагрузки в отделении СМЭ трупов ТООБСМЭ сопровождались увеличением количества выдаваемых работникам СИЗ. Расход средств гигиены рук и дезинфицирующих средств в 2020–2021 гг. также визуально увеличился, однако формальное подтверждение статистической значимости этого роста невозможно из-за ограниченного объёма выборки. Возможные причины наблюдаемых тенденций могут быть связаны как с недостаточным обеспечением, так и с дефектами системы учёта, которая нуждается в доработке, в виде улучшения методики регистрации и контроля использования данных средств. Кроме этого, могли иметь место экономические причины. В условиях пандемии COVID-19 в ТООБСМЭ могли быть предприняты меры по рационализации использования средств гигиены рук и дезинфицирующих средств, в частности регуляция дозировки. Такие изменения могли повлиять на общий расход и привести к тому, что его рост оказался не столь выраженным, как можно было ожидать [74].

Чтобы избежать снижения запасов СИЗ, средств гигиены рук и дезинфицирующих средств, было бы полезно в БСМЭ проводить исследования помогающие создавать точные модели для расчёта ожидаемых потребностей и фактического использования. Это позволит лучше накапливать запасы и управлять ими, когда ресурсы ограничены.

Нехватка СИЗ, средств гигиены рук и дезинфицирующих средств в БСМЭ создаёт небезопасные условия труда для работников. При наличии проблем в накоплении и расчёте расхода запасов необходимо их устранить до появления новых инфекционных угроз, таких как COVID-19, обеспечить рациональное и надлежащее использование, вести постоянный мониторинг использования с оценкой возможных рисков, что, в свою очередь, позволит снизить риск инфицирования.

4.3. Анализ аварийных ситуаций, связанных с профессиональной деятельностью в бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области

С целью определения уровня аварийных ситуаций в Бюро проведено анонимное анкетирование 90 работников. По профессиональной группе они распределились следующим образом: 43 врача ($47,8 \pm 5,3\%$), 35 лаборантов ($38,9 \pm 5,1\%$) и 12 санитаров ($13,3 \pm 3,6\%$). Анкетирование прошли 40 работников-мужчин ($44,4 \pm 5,2\%$) и 50 работников-женщин ($55,6 \pm 5,2\%$), средний возраст которых был 45 ± 12 лет (от 22 до 73 лет), а средний стаж – $16,3 \pm 11,3$ года (от 2 месяцев до 44 лет).

В Бюро АС возникали у $37,8 \pm 5,1\%$ респондентов (34/90), из них у $35,3\%$ работников АС случались неоднократно (12/34), а 53% (18/34) работников имели АС в течение последних трех лет. Количество работников-мужчин, имевших АС, было $76,5\%$, женщин – $23,5\%$. По профессиональной группе преобладали врачи, их доля от всех работников, имеющих АС составила - $55,9\%$, далее шли санитары – $26,5\%$ и лаборанты – $17,6\%$. Частота АС среди врачей ($44,2\%$) и санитаров (75%) была статистически выше, чем среди лаборантов ($17,1\%$) ($\chi^2 = 6,5$, $p = 0,011$, $\chi^2 = 13,7$, $p < 0,0001$ соответственно), причем между первыми статистической разницы не наблюдалось ($\chi^2 = 3,56$, $p = 0,0590$).

В связи с тем, что некоторые работники попадали в АС неоднократно, структура их выглядела следующим образом: повреждение кожного покрова

(укол, порез) острым медицинским инструментарием (игла, нож) – 48,2% (n = 27); контаминация слизистых оболочек биологическими жидкостями – 16,1% (n = 9); контаминация неповрежденной кожи биологическими жидкостями – 35,7% (n = 20) (Рисунок 17).

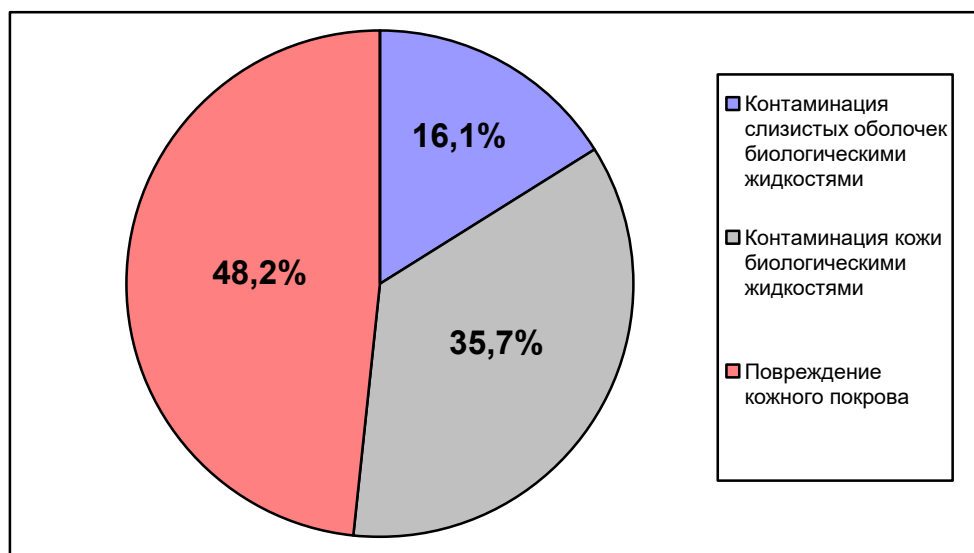


Рисунок 17 – Характер аварийных ситуаций в ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» по результатам анкетирования работников (в %)

Доля АС с повреждением кожного покрова за последние три года составила 61,1%, о чем сообщили 12,2% респондентов (11/90). Подобные ситуации наблюдались у 8 мужчин (72,7%) и 3 женщин (27,3%). В профессиональных группах доли АС с повреждением кожного покрова распределилась следующим образом: врачи и санитары по 36,4%, лаборанты – 27,2%. Минимальный стаж был 2 месяца, максимальный 29 лет (медиана = 4, $P_{25} = 2$, $P_{75} = 26$). Стаж до 3 лет имели 3 работника (27,2%), от 3 до 5 лет – 4 (36,4%), и более 10 лет – 4 работника (36,4%). При этом из всех работников, имеющих АС с повреждением кожного покрова за последние три года, 45,5% (5/11) указали, что были вовлечены в АС более одного раза. В структуре АС преобладал порез кожи – 72,7%, на укол острым инструментарием пришлось 27,3%. По давности возникновения 2 работника (18,2%) указали на АС в течение прошлой недели, 3 работника (27,2%)

– 2-6 месяцев назад, 1 работник (9,1%) – полгода-год назад и еще 5 работников (45,5%) – более 1 года назад.

За все время работы 24,4% респондентов (22/90) имели АС с повреждением кожи: 14 работников (63,6%) из отделения СМЭ трупов, из них 8 врачей (57,1%) и 6 санитаров (42,9%), 8 работников (36,4%) прочих отделений, из них 5 врачей (62,5%) и 3 лаборанта (37,5%). Распространенность в первой группе составила 29,8%, во второй – 18,6%.

Распространенность всех АС в первой группе составила 51,1% (24/47), во второй группе – 23,3% (10/43). Относительный риск АС в первой группе был в 2,2 раза выше, чем во второй ($RR = 2,196$ 95% ДИ 1,192–4,045).

При изучении правильности выполнения алгоритма действий после АС и их полноты выявлено, что всего 36,4% работников сообщили об АС вышестоящему руководству (8/22), в отделении СМЭ трупов это сделали 5 работников из 14, в лабораторных отделениях – 3 из 8, и 1 работник ответил, что не помнит, сообщали ли об АС. Регистрацию в журнал регистрации АС прошли 4 случая у работников отделения СМЭ трупов и в 3 случаях составлен Акт о несчастном случае на производстве, оставшийся 1 работник отметил, что не помнит, составлялся ли данный Акт. В лабораторных отделениях о регистрации случая АС в журнале сообщили 3 работника, 2 из которых указали, что составлялся соответствующий Акт, и еще 2 отметили, что не помнят такого.

Об обследовании на ВИЧ в день травмы указали 36,4% респондентов, имевших повреждение кожи (8/22), они же отметили факт приема антиретровирусных препаратов; по 18,2% работников (4/22) сообщили об обследовании через 3 и 12 месяцев, 31,8% (7/22) через 6 месяцев.

Далее был проведен анализ правильности выполнения алгоритма действий у работников, имеющих АС с повреждением кожи, возникшие в течение последних 3 лет ($n = 11$). Рекомендуемый алгоритм действий, следующий: немедленно снять перчатки, вымыть руки с мылом под проточной водой, обработать руки 70%-м спиртом, обработать ранку 5%-м спиртовым раствором

йода. Выявлено, что всего 27,3% работников (3/11) следовали алгоритму, по 54,5% (6/11) сообщили о том, что выдавили кровь после снятия перчатки (что не рекомендуется) и использовали для обработки раны хлоргексидин, перекись водорода и дезинфицирующий раствор. При этом 94,4% (85/90) из всех респондентов указали, что в отделении имеется укладка (аптечка) для обработки раны, находящаяся в доступном месте, 1 работник (1,1%) отметил, что укладка отсутствует. О прохождении обучения по предотвращению АС указали 95,6% работников, 2,2% – отрицали, 2,2% – оставили вопрос без ответа.

Последний блок вопросов в анкете направлен на получение информации об обеспечении работников Бюро СИЗ: 91,1% респондентов указали, что полностью обеспечены СИЗ, 3,3% - не обеспечены СИЗ, и 3,3% указали, что обеспечены СИЗ в недостаточном количестве; 97,8% ответили, что используют СИЗ, остальные не ответили на вопрос, при этом 13,3% опрошенных указали, что в их практике были случаи, когда они не использовали одноразовые медицинские маски во время работы с трупным материалом: 17% работников из отделения СМЭ трупов (8/47) и 9,3% из лабораторных отделений (4/43).

Проанализировав журналы регистрации АС на производстве, выявлено, что за 2009-2021 гг. в Бюро было зарегистрировано 16 случаев АС, из них 87,5% (14/16) у работников отделения СМЭ трупов и 12,5% (2/16) у работников лабораторных отделений. Мужчины составили 68,7% (11/16), женщины – 31,3% (5/16). Средний возраст был $37,1 \pm 15,9$ года (от 22 до 67 лет). Минимальный стаж составил 14 дней, максимальный 39 лет ($Me = 2,56$, $P_{25} = 0,48$, $P_{75} = 15$). По профессиональным группам доли распределились в следующем порядке: врачи – 56,2% (9/16), санитары – 37,5% (6/16) и лаборанты – 6,3% (1/16).

По данным журналов в структуру АС входили: порез острым инструментарием – 7 случаев (43,7%), укол – 5 случаев (31,2%), порез краем кости – 2 случая (12,5%), порез шовной нитью – 1 случай (6,3%), контаминация кровью слизистых оболочек глаз – 1 случай (6,3%), (Рисунок 18).

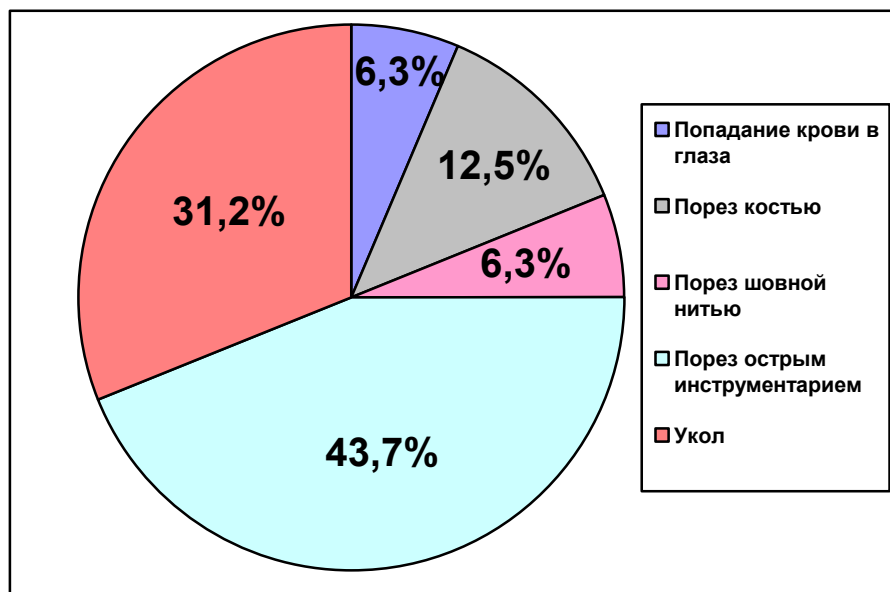


Рисунок 18 – Характер аварийных ситуаций в ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» по данным журнала регистрации аварийных ситуаций на производстве

После получения информации из анкет и журналов регистрации АС в Бюро, установлено, что за последние 3 года официально зарегистрировано 5 случаев АС, связанных с повреждением кожного покрова, при этом 2 случая были зарегистрированы у одного работника. Однако в анкетах, о случаях подобных АС за данный период, указали 11 работников (12,2%), что составило 61,1% от всех АС, возникших за 3 года.

Чаще всего АС возникали у работников отделения СМЭ трупов, чем у работников лабораторных отделений ($\chi^2 = 10,99$, $p = 0,0009$), а у работников первой группы, со стажем до 5 лет, чаще случались АС с повреждением кожи, чем у работников со стажем более 10 лет ($\chi^2 = 21,71$, $p < 0,0001$). Работники со стажем 6-10 лет таких ситуаций не отмечали.

По данным анкетирования и журнала регистрации АС, доля случаев с порезами и проколами кожи составила 48,2 % (с учетом АС с попаданием биологических жидкостей на неповрежденную кожу) и 93,3% соответственно. О попадании биологических жидкостей на слизистые оболочки было указано 16,1% опрошенных и 6,7% случаев приходилось на все зарегистрированные АС. В

журналах АС отсутствовали случаи, связанные с попаданием биологических жидкостей на неповрежденную кожу.

Результаты исследования показали, что суммарная частота АС по данным журналов АС составила 7,4 случая на 100 работников, при этом по данным анкетирования данный показатель составил 37,8 случая на 100 работников, что было достоверно выше ($p < 0,0001$). Несмотря на то, что наблюдается высокая частота АС у работников Бюро, за период наблюдения с 2008 по 2022 годы случаев инфицирования работников в результате АС не зарегистрировано.

Результаты показали, что структура работников с АС, зависит не только от характера контакта с биологическим материалом и характера выполняемых манипуляций, а также от профессионального стажа. Риск заражения гемоконтактными инфекциями в Бюро наиболее подвержены санитары и врачи, участвующие в исследованиях трупов. Журналы регистрации несчастных случаев не отражают полной картины производственного травматизма, отсутствует учет АС, связанных с загрязнением кожи биологическими жидкостями, которые тоже несут риск инфицирования при наличии микротравм, а работники подлежат диспансерному наблюдению. Установлено неполное соблюдение алгоритма действий при возникновении АС, что подтверждают результаты анализа официальных документов и сравнение их с результатами анкетирования [72].

ГЛАВА 5. СИСТЕМА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В БЮРО СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

На современном этапе в Бюро созданы условия, соответствующие актуальным санитарным правилам и документам, регламентирующим деятельность БСМЭ, которые направлены на защиту работников от возможного инфицирования возбудителями различных инфекционных болезней.

В Бюро отсутствует должность штатного эпидемиолога, поэтому создана комиссия по профилактике инфекционных заболеваний, которая играет важную роль в поддержании биологической безопасности в учреждении и предотвращении возникновения и распространения инфекционных болезней. Ее деятельность сосредоточена на специфических рисках, присущих работе с биологическим материалом (включая трупы) и потенциально инфицированными объектами. Основные направления деятельности комиссии в отсутствие штатного эпидемиолога: разработка и актуализация локальных нормативных актов; создание и регулярный пересмотр инструкций по всем аспектам профилактики инфекционных заболеваний: организация и контроль дезинфекции, уборки помещений (особенно секционных залов), обращения с биологическими отходами; разработка алгоритмов действий при аварийных ситуациях; установление требований к использованию средств индивидуальной защиты для разных видов работ; организация и контроль за соблюдением режима дезинфекции; контроль за обращением с медицинскими отходами; обеспечение и контроль использования СИЗ; обучение персонала (организация и проведение регулярных инструктажей и обучающих семинаров по вопросам профилактики инфекционных заболеваний, в том числе ИСМП, правилам использования СИЗ, действиям в аварийных ситуациях); расследование случаев профессионального заражения и аварийных ситуаций; анализ рисков и внутренний аудит;

взаимодействие с внешними организациями (привлечение аккредитованных лабораторий, взаимодействие с Роспотребнадзором).

Состав комиссии периодически меняется, как правило, в него входят: председатель, обычно заместитель начальника по экспертной работе; члены комиссии: главная медицинская сестра, специалист по охране труда и заведующие отделениями.

5.1. Мероприятия по оптимизации эпидемиологического контроля за инфекционными заболеваниями работников бюро судебно-медицинской экспертизы

Мероприятия по обеспечению эпидемиологической безопасности в БСМЭ основаны на одновременном воздействии на все три звена эпидемического процесса – источник инфекции, механизм передачи и восприимчивый организм.

В отношении источника инфекции проводятся диагностика инфекционных заболеваний и их регистрация. На разрыв механизма передачи направлены: ограничительные меры для предупреждения переноса возбудителя (разделение потоков, «зонирование» помещений); дезинфекция производственной среды и отходов; системы очистки и обеззараживания воздуха с помощью передвижных облучателей-рециркуляторов в течение рабочего дня и стационарных облучателей в нерабочее время; постоянно работающая вентиляционная система. Ежедневно в течение рабочей недели проводится текущая и заключительная уборка, один раз в месяц – генеральная уборка. Уборочный инвентарь расположен в отдельном помещении и имеет маркировку. В секционных залах находятся дезинфицирующие растворы для очистки фартуков, перчаток, инструментов и для медицинских отходов, а также контейнеры с ветошью для обработки перчаток, нарукавников и фартуков. Практически каждое рабочее помещение оснащено моечной раковиной с подачей холодной и горячей воды, рядом с которой

установлены настенные локтевые дозаторы для жидкого мыла и дезинфицирующего раствора, подвесные держатели для бумажных полотенец.

Для снижения восприимчивости организма работников применяются: обучение правилам техники безопасности и алгоритмам действий при аварийных ситуациях; обеспечение средствами индивидуальной защиты; медицинское наблюдение (периодические медицинские осмотры); специфическая и неспецифическая иммунопрофилактика; инструктажи по обращению с медицинскими отходами и по охране труда.

Для сохранения здоровья работников предусмотрен комплекс мероприятий по предотвращению влияния вредных факторов и выявлению последствий этого влияния. С целью предупреждения и/или выявления заболевания работники проходят медицинские осмотры: при приеме на работу и ежегодные ПМО. Для медицинских работников Бюро предусмотрен регулярный медицинский осмотр 1 раз в год. Проведение ПМО позволяет оценить состояние здоровья работника в динамике, установить начальные признаки заболевания, в том числе и профессионального, и обеспечить профилактику общих заболеваний. В случаях выявления заболевания, работник направляется на дообследование, формируется комиссия для установления связи с профессиональной деятельностью.

Важная роль отводится профилактическим мероприятиям в секционных залах БСМЭ, так как сведение до минимума заноса возбудителей инфекционных болезней невозможно, в связи с ежедневным поступлением потенциально инфицированных трупов. При исследовании инфицированных трупов, главной задачей является снижение риска инфицирования и предупреждение распространения микроорганизмов в другие помещения бюро и за его пределы. Работающие в секционных залах, заходя в секционный корпус, переодеваются в спецодежду и обувь установленного образца Бюро, предназначенную для работы только в секционном зале. Секционный корпус оснащен системой санпропускников. При входе в санпропускник расположены шкафы для «чистой» спецодежды и шкафчик с СИЗ, в следующем помещении санпропускника

расположены шкафы для «грязной» спецодежды, совмещены данные помещения душевыми комнатами и имеют отдельный проход. В предсекционных помещениях размещены шкафы с фартуками и нарукавниками, контейнеры с дезинфицирующим средством для медицинских отходов. Секционный корпус имеет отдельный секционный зал для исследования трупов с особо опасными инфекциями или при подозрении на них, он расположен в цокольном этаже и оснащен отдельными санпропускником и отдельным входом с улицы для приема трупов. В условиях пандемии COVID-19 данный зал использовался для исследования трупов с подтвержденной коронавирусной инфекцией. Секционный корпус оснащен приточно-вытяжной вентиляцией, которая 1 раз в год проходит технический контроль и дезинфекцию.

Еще одним направлением мероприятий по предупреждению развития инфекционных заболеваний является иммунопрофилактика путем введения иммунобиологических препаратов для создания специфической невосприимчивости к инфекционным болезням. Иммунопрофилактика проводится в рамках календаря профилактических прививок или по эпидемическим показаниям. При изучении личных медицинских (санитарных) книжек работников Бюро отмечено, что у 100% МР проведена вакцинация против гриппа, кори, краснухи, дифтерии и столбняка, у 99% против ВГВ.

Микробиологический мониторинг объектов производственной среды в Бюро проводился и проводится в рамках производственного контроля на основании регламентирующих документов, определяющих объем лабораторных испытаний и их оценку: СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность» (действителен до 01.01.2021 г.), СП 2.1.3678-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг»; МУК 4.2.2942-11 «Методы санитарно-бактериологических исследований объектов

окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях»; СанПин 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней»; Методические рекомендации МР 3.1.0346-24 «Организация и проведение микробиологического мониторинга в медицинских организациях». Периодичность мониторинга – не реже 2 раз в год, при этом за весь рассматриваемый период (с 2003 по 2022 гг.) ни разу не исследовался воздух помещений бюро. В 2010-2019 гг. был заключен дополнительный государственный контракт с Федеральным бюджетным учреждением науки «Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор), в рамках которого производился микробиологический мониторинг объектов производственной среды, рук и спецодежды работников с определением КОЕ в смывах с этих объектов без видовой идентификации, а также ДНК МБТ методом ПЦР. В 2020 г. данный контракт не был продлен, кроме того, в связи с пандемией COVID-19, стандартный микробиологический мониторинг не проводился, и был возобновлен только в 2021 г.

Результаты проведенного исследования показали, что, несмотря на полный перечень проводимых профилактических мероприятий, ситуация по обеспечению эпидемиологической безопасности в БСМЭ не идеальна, в связи с чем целесообразно пересмотреть процессы по осуществлению контроля за инфекционными болезнями работников БСМЭ и предложить направления оптимизации.

Анализ полученных данных по контаминации объектов производственной среды жизнеспособной микрофлорой и ДНК МБТ выявил несовершенство дезинфекционных мероприятий, при этом наблюдалось снижение частоты контаминации ДНК МБТ в 1,9 раза в целом по Бюро и в 1,8 раза в секционном корпусе, что связано, в первую очередь, с улучшением инфраструктурных условий, а также с увеличением, как штатных уборщиков служебных помещений,

так и санитаров, которые участвуют в уборке помещений секционного корпуса. Дальнейшее систематическое наблюдение за текущими процессами и сбор полной информации о контаминации объектов производственной среды, путем микробиологического мониторинга, станет основой для анализа и позволит сделать выводы о необходимости пересмотра действующих протоколов дезинфекции в БСМЭ.

В рамках оптимизации системы эпидемиологического контроля необходим комплексный подход, учитывающий, как технические, так и организационные меры:

1. Установка секционных столов с системой вентиляции или локальных вытяжных систем, которые обеспечивают отведение воздуха от работников и фильтрацию с использованием многоуровневых фильтров, что снижает риск вдыхания микроорганизмов и потенциально опасных частиц.

2. Антибактериальные коврики на входе и выходе санпропускников секционного корпуса, снижающие перенос микроорганизмов на обуви за счет липкого антибактериального слоя или пропитки дезинфицирующим средством.

3. Обязательное использование лицевых щитков (экранов защитных) для защиты от попадания твердых частиц, биологических жидкостей и формирующихся аэрозолей на кожу лица и слизистые оболочки глаз и ротовой полости.

4. Обязательное использование двойных перчаток – использование двух пар перчаток, одна поверх другой, для повышения защиты от травм при АС.

5. Информационные таблички, в частности в секционных залах, о технике безопасности, действиях при АС и алгоритмах действий после АС.

Воздуховоды системы вентиляции в секционных залах Бюро расположены под потолком помещений, имеют приток и вытяжку, при этом расположены напротив друг друга. От секционных столов потоки воздуха распространяются по всему помещению и только потом достигают вытяжной части воздуховода. Доказано, что SARS-CoV-2 сохраняет способность к репликации в трупном

материале до 17 дней после смерти, а в отдельных случаях жизнеспособный вирус может быть выделен даже при наличии признаков разложения, а МБТ сохраняют жизнеспособность в трупном материале до 3 месяцев [91, 150]. В процессе вскрытия формируется инфекционный аэрозоль: в экспериментальных исследованиях показана возможность передачи SARS-CoV-2 воздушно-капельным путём [98]. Кроме того, Brandner и соавт. (2022) выделяли жизнеспособный вирус со смывов с перчаток, фартуков и хирургических масок, что подтверждает риск переноса инфекции с объектов внешней среды [110]. Таким образом, оснащение секционных залов столами с системой вентиляции или локальными вытяжками позволит отводить воздух и формирующиеся аэрозоли вниз на уровне стола, не допуская распространения в зону дыхания работников и по всему рабочему помещению.

Проведённые исследования показали, что обувь работников и пол являются наиболее контаминированными объектами. Частота обнаружения ДНК микобактерий туберкулёза на обуви составила 22,2% и на полу – 18,3%, а жизнеспособные микроорганизмы (ОМЧ) на обуви обнаруживались в 66,2% проб, на полу – в 71,4% [73]. Наличие ДНК МБТ в лабораторных отделениях (0,9%) и корреляция между уровнем контаминации в отделении трупов и лабораториях ($r_{xy}=0,6$) доказывают механический перенос микроорганизмов на обуви [32, 73]. Антибактериальные коврики обеспечивают сочетанную механическую и химическую очистку подошвы, являясь единственным способом контролировать перенос патогенов в реальном времени. Антибактериальные коврики в санпропускниках секционного корпуса – это высокоэффективное средство профилактики, способствующее химическому уничтожению микроорганизмов и механической очистке, а использование в зонах повышенной проходимости (на входе и выходе) увеличивает эффект, так как с ковриком взаимодействуют и рабочая, и сменная обувь. Коврик действует как барьер, предотвращающий распространение микроорганизмов из секционных залов в прочие помещения бюро.

Несмотря на наличие в СанПиН 3.3686-21 общих требований к средствам защиты, их необходимо конкретизировать для условий БСМЭ. Мы предлагаем утвердить в качестве обязательного минимального стандарта при проведении всех судебно-медицинских исследований трупов: 1) использование двойных перчаток (согласно п. 3492, с учетом доказанного высокого риска повреждения), и 2) обязательное применение защитных лицевых щитков (как более эффективной альтернативы очкам по п. 4103). Это создаст единый непрерывный барьер для наиболее вероятных путей профессионального инфицирования.

Аварийные ситуации с попаданием биологических жидкостей на слизистые оболочки составили 16,1% от всех АС [72]. В ходе исследований при вскрытиях с COVID-19 РНК SARS-CoV-2 была обнаружена на 37,5% защитных щитков, но при этом ни разу не была обнаружена на медицинских респираторах, находившихся под щитками [53]. Это доказывает, что щитки принимают основную аэрозольную и капельную нагрузку на себя, защищая респиратор и кожу лица.

Обязательное использование лицевых щитков создаст дополнительную защиту дыхательных путей и всей поверхности лица от попадания капель биологических жидкостей, аэрозолей и твердых частиц, а обязательное использование двойных перчаток может значительно снизить риск инфицирования, учитывая высокий уровень АС с повреждением кожного покрова (48,2%) в сочетании с высокой долей ВИЧ-инфицированных трупов (1775 трупов с подтвержденной ВИЧ-инфекцией за 8 лет, что составляет 4,7% от всех вскрытий). Использование двойных перчаток в сравнении с одинарными сопровождается снижением риска перфорации внутренней перчатки на 80% (OR=0,2; 95% ДИ 0,14–0,31), снижением частоты контаминации рук на 72% (OR=0,28; 95% ДИ 0,14–0,54) и повышением выявляемости перфораций при использовании индикаторных перчаток в 8,6 раза (OR=8,64; 95% ДИ 4,78–15,61). Двойные перчатки создают эффект «перчаточного знака»: при проколе внешней перчатки жидкость между слоями служит визуальным сигналом, а внутренняя

перчатка сохраняет барьер, снижая объём инокулята и, следовательно, риск инфицирования [124].

Исследованием установлено, что $95,6 \pm 2,2\%$ работников сообщили о прохождении обучения, однако $72,7 \pm 13,4\%$ нарушали установленный алгоритм действий при АС [72]. Кроме того, $13,3 \pm 3,6\%$ опрошенных признались, что не использовали СИЗ во время работы с трупным материалом [72], а официальная статистика АС оказалась занижена в 5 раз ($7,4\%$ по официальным данным против $37,8\%$ по результатам анкетирования) [72]. Особую группу риска составляют работники со стажем до 5 лет, на которых приходится пик АС [2, 72].

Информационные таблички в секционных залах о технике безопасности, действиях при АС и алгоритмах действий после АС являются своего рода образовательным материалом, который всегда на виду и может значительно повысить уровень информированности работников. Таблички легко доступны, содержат простую, понятную информацию с наглядными примерами, служат постоянным напоминанием о технике безопасности, помогают быстрее усваивать и применять информацию на практике (инструктаж работников в режиме реального времени). Это все способствует более ответственной работе с трупным материалом и повышает ответственность, общую приверженность технике безопасности и формирует правильную модель поведения, особенно у работников с небольшим стажем.

Так как обязательного регламента по использованию, большинства вышеперечисленных решений нет, необходимо разработать внутренний документ, который бы регламентировал использование данной защиты. Внутренний нормативный документ БСМЭ может быть быстрее принят и/или изменен, что будет полезно для адаптации к новым правилам. Однако, предложения по внесению изменений в санитарные правила могут иметь более широкий эффект и обеспечить единство правил для всех учреждений, что также важно для соблюдения стандартов эпидемиологической безопасности.

Обоснование необходимости внедрения предложенных организационно-технических решений и их ожидаемый положительный эффект представлены в Таблице 22.

Таблица 22 – Оптимизация системы эпидемиологического контроля за инфекционными заболеваниями в бюро судебно-медицинской экспертизы

Данные исследования	Организационно-техническое решение	Ожидаемый эффект
<p>Высокий риск аэрогенного заражения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокая контаминация объектов производственной среды ДНК МБТ (30,7%) и РНК SARS-CoV-2 (50%); - культивирование SARS-CoV-2 из смывов с СИЗ [110]; - сохранение жизнеспособности SARS-CoV-2 в трупном материале до 17 дней, а МБТ до 3 месяцев [91, 150]; - экспериментальное подтверждение аэрогенного заражения SARS-CoV-2 от трупа [98]. 	<p>Установка секционных столов со встроенной системой вентиляции / локальных вытяжек</p>	<p>Снижение концентрации микроорганизмов в воздухе, с отведением его от зоны дыхания работников</p>
<p>Наиболее контаминированные объекты обуви работников и пол:</p> <ul style="list-style-type: none"> - жизнеспособными микроорганизмами – 66,2% и 71,4% соответственно; - ДНК МБТ – 22,2% и 18,3 % соответственно; - наличие переноса в лабораторные отделения (0,9% ДНК МБТ, корреляция $r_{xy}=0,6$). 	<p>Антибактериальные коврики в зонах повышенной проходимости</p>	<p>Механическая и химическая очистка обуви и предотвращение переноса микроорганизмов из секционных залов в другие помещения бюро</p>

Продолжение Таблицы 22

Данные исследования	Организационно-техническое решение	Ожидаемый эффект
<ul style="list-style-type: none"> - Наличие АС с попаданием биологических жидкостей на слизистые оболочки (16,1%); - Контаминация РНК SARS-CoV-2 спецодежды работников (46,7%) и защитных щитков (37,5%) при отсутствии контаминации респираторов под щитками; - Защита всей поверхности лица, в отличие от очков. 	Обязательное использование лицевых щитков	<p>Снижение риска АС связанных с попаданием биологических жидкостей на слизистые оболочки и кожу лица</p> <p>Снижение контаминации кожи лица, масок (респираторов) микроорганизмами</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Высокий уровень АС с повреждением кожи (48,2%); - Высокая доля ВИЧ-инфицированных трупов (4,7%); - Доказанная эффективность двойных перчаток по данным мета-анализа: снижение перфорации внутренней перчатки на 80% (ОР=0,2), снижение контаминации рук на 72% (ОР=0,28) [124]. 	Обязательное использование двойных перчаток	Снижение риска повреждения кожи и контакта с биологическим материалом
<ul style="list-style-type: none"> - Нарушения алгоритмов действий после АС (72,7%); - Неиспользование СИЗ (13,3%); - Занижение официальной статистики АС (7,4% по данным официальной статистики, 37,8% по результатам исследования) 	Информационные таблички, в частности в секционных залах – наглядные инструкции в местах работы	<p>Напоминание о необходимости использования СИЗ;</p> <p>Инструктирование в режиме реального времени о последовательности действий при АС;</p> <p>Повышение ответственности и формирование правильной модели поведения</p>

5.2. Мероприятия по оптимизации эпидемиологического надзора за инфекционными заболеваниями работников бюро судебно-медицинской экспертизы

В настоящее время для улучшения системы эпидемиологической безопасности внедряется широкий набор средств объективного контроля и анализа осуществляемых процессов. За данное направление отвечает система эпидемиологического надзора, основными компонентами которой являются: мониторинг активности эпидемического процесса и профилактических мероприятий; анализ полученных данных; разработка и реализация мер по устранению выявленных нарушений и недостатков; оценка результативности проведённой коррекции.

Несомненно, что система эпидемиологического надзора со временем должна пересматриваться, тем более что результаты проведенного исследования показали, что существует необходимость в ее оптимизации. Доступность современных технологий и методов диагностики, новые методы сбора и обработки информации, а также невозможность устранить биологические риски, служат основанием для модернизации системы эпидемиологической безопасности в БСМЭ и создания современных программ анализа и диагностики для выявления причин и факторов риска инфицирования возбудителями инфекционных заболеваний работников.

Основными задачами эпидемиологического надзора являются эпидемиологический диагноз, прогнозирование, разработка профилактических и противоэпидемических мероприятий, их внедрение, последующий анализ результативности и своевременная коррекция. Помимо мониторинга предвестников ухудшения эпидемиологической обстановки, ведется мониторинг компонентов системы эпидемиологической безопасности, что обеспечивает необходимый надзор в медицинской организации [35, 48, 49].

Учитывая выявленные основные факторы риска инфицирования и развития инфекционных заболеваний у работников БСМЭ (высокая частота контаминации ДНК МБТ, РНК SARS-CoV-2, неиспользование СИЗ, хроническая антигенная нагрузка, высокая частота АС и нарушение алгоритма действий после АС, а также выявление ТИ у работников), возникла необходимость оптимизации системы эпидемиологического надзора, в частности информационной и управленческой подсистем (Рисунок 19).



Рисунок 19 – Оптимизация эпидемиологического надзора за инфекционными заболеваниями в бюро судебно-медицинской экспертизы: подсистемы и ключевые мероприятия

I. Информационная подсистема отвечает за сбор информации о развитии эпидемического процесса. Для обеспечения ее качественной работы в БСМЭ необходимо проводить мониторинги:

– эпидемиологический мониторинг – сбор информации о заболеваемости инфекционными заболеваниями;

– серологический мониторинг: проведение ИФА для определения антител и антигенов к вирусным гепатитам В и С, ВИЧ у работников (плановый 1 раз в год, экстренный в случае аварийной ситуации);

– рентгенологический мониторинг: проведение флюорографического исследования для выявления очаговых изменений в легких – туберкулеза (плановое 2 раза в год), и МСКТ (лицам, состоящим на диспансерном учете с туберкулезом или при выявлении очаговых изменений при флюорографии).

В рамках оптимизации информационной подсистемы предлагается **расширение микробиологического мониторинга:** исследование смывов с объектов производственной среды, рук, спецодежды и обуви работников БСМЭ, не менее 4 раз в год (1 раз в квартал) для количественной оценки общей микробной обсемененности (КОЕ), в том числе для определения в пробах микобактерий туберкулеза, как основного возбудителя инфекционного заболевания, относящегося к профессиональным заболеваниям работников БСМЭ; обследование работников на туберкулезную инфекцию с помощью кожной пробы с аллергеном туберкулезным рекомбинантным при приеме на работу, а далее не менее 1 раза в год у работников с ранее отрицательной пробой или прошедших лечение.

II. Диагностическая подсистема, основывается на данных информационной подсистемы:

– оперативный и ретроспективный эпидемиологический анализ (обработка информации, формирование гипотезы о факторах риска и ее испытание);

- эпидемиологический диагноз (анализ особенностей эпидемического процесса, определение времени, территории, групп риска заболеваемости и инфицированности, определение факторов риска).

- прогнозирование.

Результаты оперативного и ретроспективного эпидемиологического анализа:

- через социологический мониторинг (анонимное анкетирование) выявлены недоучёт АС, определены частота АС ($37,8 \pm 5,1\%$), нарушения в виде неиспользования СИЗ ($13,3 \pm 3,6\%$) и не соблюдения алгоритма действий при возникновении АС ($72,7 \pm 13,4\%$);

- с помощью микробиологического мониторинга установлен высокий уровень микробной контаминации объектов производственной среды, рук и спецодежды работников – $64,5 \pm 1,2\%$, применение молекулярно-генетического исследования (ПЦР) позволило определить частоту контаминации ДНК МБТ и РНК SARS-CoV-2 с выявлением критических зон: секционные залы (частота обнаружения ДНК МБТ – $30,7 \pm 3,6\%$, РНК SARS-CoV-2 – $50 \pm 5,4\%$) – приоритетный контроль ДНК МБТ и РНК SARS-CoV-2 в смывах с поверхностей объектов производственной среды, спецодежды и СИЗ работников; лабораторные подразделения – выявление распространения МБТ за пределы секционных залов как индикатора нарушений дезинфекционного режима.

Эпидемиологический диагноз:

- проведена оценка интенсивности эпидемического процесса социально значимых инфекционных заболеваний у работников Бюро с расчетом относительного риска для групп с разным характером контакта с биологическим материалом: заболеваемость туберкулёзом у работников отделения СМЭ трупов в 4 раза, а распространенность ТИ в 3,5 раза выше, чем у работников прочих подразделений; работники со стажем менее 5 лет – группа максимального риска по возникновению АС;

– определена территория риска: секционные залы (30,7±3,6% проб с ДНК МБТ, 50±5,4% проб с РНК SARS-CoV-2).

III. Управленческая подсистема – управленческие решения:

– создание планов профилактических и противоэпидемических мероприятий;

– коррекция мероприятий по результатам эпидемиологической диагностики;

– обязательная иммунопрофилактика медицинских работников;

В рамках оптимизации управленческой подсистемы предложено интегрировать **обучение работников по профилактике инфекционных болезней** (включая ИСМП) в существующую систему инструктажей по охране труда (инструктажей по технике безопасности при выполнении работ). Это предполагает:

– первичный инструктаж при приёме на работу;

– плановые инструктажи не реже двух раз в год, совмещённые с **целевыми образовательными программами по безопасности** при исследовании трупа и работе с трупным материалом, санитарно-просветительской работой и формированием приверженности требованиям охраны труда и алгоритмам постконтактной профилактики;

– внеплановые инструктажи после аварийных ситуаций, при изменениях условий труда или внедрении новых процессов.

После каждого инструктажа предусмотрен периодический контроль знаний (собеседование, тестирование).

Для объективной оценки соблюдения требований СанПиН, в частности, обязательного использования всеми работниками полного комплекта СИЗ, в секционных залах **внедрить систему видеомониторинга**.

Целенаправленным управленческим решением для вторичной профилактики туберкулёза является внедрение **химиопрофилактики (превентивного лечения)** работников с выявленной туберкулёзной инфекцией.

Включение в информационную подсистему расширенного микробиологического мониторинга позволит получать более полную информацию о контаминации микроорганизмами объектов производственной среды, в частности микобактериями туберкулеза; контролировать значения микробиологических показателей; оценивать качество, полноту выполнения процессов эпидемиологической безопасности и риски профессионального заражения работников, что в свою очередь позволит оперативно корректировать профилактические мероприятия, не допуская ухудшения эпидемиологической ситуации в бюро. На сегодняшний день, в БСМЭ отсутствует нормирование количества жизнеспособных микроорганизмов, в том числе микобактерий, как в воздухе, так и на поверхностях. Систематический микробиологический мониторинг показывает, есть ли изменения в динамике, и если показатели мониторинга выше в сравнении с предыдущими показателями и/или выше, чем в других помещениях бюро, то есть вероятность увеличения риска инфицирования, в том числе микобактериями туберкулеза.

Еще одним дополнением информационной подсистемы является обследование на туберкулезную инфекцию, которая предшествует активной форме туберкулеза. На сегодняшний день по приказу Минздрава России от 28.01.2021 г. № 29н при ПМО лицам, имеющим контакт с возбудителями инфекционных заболеваний патогенными микроорганизмами III групп патогенности, к которым относятся микобактерии туберкулеза, лабораторные и функциональные исследования не предусмотрены. Однако внедрение проб на туберкулезную инфекцию в БСМЭ позволит формировать группы риска по развитию активного туберкулеза и проводить химиопрофилактику (превентивное лечение), а также позволит оптимизировать саму диагностику туберкулеза.

Несмотря на проведение периодического обучения в области профилактики инфекционных заболеваний и инструктажа по технике безопасности во время исследования трупов, результаты исследования показали недостаточный уровень знаний работников в области посконтактного алгоритма профилактики при АС, и

нарушения требований СанПиН, в частности несоблюдения установленного алгоритма действий после АС, неиспользование СИЗ во время исследований трупов, а также нарушения при гигиенической обработке рук, способствующее свободному попаданию микобактерий из секционных залов в прочие помещения бюро. Таким образом, существует необходимость расширить мероприятия управленческой подсистемы, внедрив в БСМЭ образовательные модули с периодическим контролем знаний в области профилактики инфекционных болезней, в том числе ИСМП, и ужесточив контроль выполнения разработанных профилактических и противоэпидемических мероприятий, в том числе за счет внедрения системы видеомониторинга для обеспечения постоянного контроля соблюдения требований, включая использование СИЗ, а также для контроля и объективного учета АС. При внедрении видеомониторинга работники уведомляются в соответствии с законодательством, необходимо внести изменения в локальные нормативные акты (Правила внутреннего трудового распорядка, Положение о видеонаблюдении) и получить согласие на обработку персональных данных, а также назначить лиц ответственных за сбор и обработку данных.

Оптимизация подсистем эпидемиологического надзора позволит: повысить эпидемиологическую безопасность в БСМЭ путем снижения рисков развития инфекционных болезней, в том числе ИСМП, у работников; стандартизировать схемы мониторинга возбудителей различных инфекционных заболеваний в БСМЭ; оптимизировать методическую и нормативно-правовую базу профилактики инфекционных заболеваний; повысить уровень знаний работников; внедрить в практику современные методы и программы учета рисков и самих случаев заболеваемости, в частности ИСМП. Оптимизация системы эпидемиологической безопасности обеспечит эффективный надзор и позволит своевременно реализовывать управленческие решения в БСМЭ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного исследования установлено, что за 2003-2022 гг. туберкулез являлся единственным инфекционным заболеванием работников Бюро, связанным с их профессиональной деятельностью. Среднегодовое количество заболевших туберкулезом составило 10,35 на 1000 работников. За данный период времени наблюдалось снижение заболеваемости туберкулезом работников на 51% (28,41 в 2003 г., 13,95 в 2022 г. на 1000 работников), что статистически было незначимо ($p > 0,05$). За весь рассматриваемый период заболеваемость работников ежегодно превышала показатель заболеваемости совокупного населения Тюменской области, за исключением 2019 и 2020 гг., когда случаев туберкулеза у работников Бюро зарегистрировано не было. В среднем данный показатель у работников был выше в 11,8 раза, чем у совокупного населения области (10,35 и 0,88 на 1000 населения) ($p = 0,0005$). За данный период распространенность туберкулеза составила 18,6%.

В ходе эпидемиологического анализа выявлено, что среднегодовое количество заболевших туберкулезом работников разных профессиональных групп составило: у врачей 11,11 на 1000 работников, у лаборантов – 11,91 на 1000 работников, а у санитаров – 13,24 на 1000 работников. Несмотря на то, что данный показатель у санитаров был выше, статистически значимых различий в этих группах не выявлено ($p > 0,05$).

Установлено, что на заболеваемость туберкулезом влияет характер контакта работников с биологическим материалом. Так, МР, участвующие в исследованиях трупов, заболевали чаще, чем работники других отделений Бюро. Доля работников с туберкулезом, работающих в секционных залах, составила $72,5 \pm 8,5\%$ ($n=28$), а работников других отделений – $27,5 \pm 8,5\%$ ($n=12$). Заболеваемость работников, участвующих в исследованиях трупов была в 4 раза выше, чем у работников прочих отделений, данный показатель составил 17,72 и 4,41 соответственно на 1000 работников, относительный риск заразиться

туберкулезом у данной группы достоверно выше, чем у работников, не имеющих тесного контакта с биологическим материалом (RR = 4,0, 95% ДИ 2,2–7,4).

При проведении обследования работников на ТИ с помощью АТР (Диаскинтест) уровень инфицирования составил 32,7%. Положительный результат обследования на ТИ наблюдался у 34,8% всех врачей, 25,0% всех лаборантов и 83,3% санитаров отделения СМЭ трупов. Проба у уборщиков производственных помещений лабораторных отделений была отрицательная. Частота выявления ТИ у санитаров была выше, чем лаборантов ($\chi^2 = 3,97$, $p = 0,0464$), а при сравнении врачей и санитаров, врачей и лаборантов статистически значимых различий в частоте положительных результатов пробы с Диаскинтестом не выявлено ($p > 0,05$). Санитары имели в 2,4 раза выше риск положительного результата, чем врачи (RR = 2,396, ДИ 1,233–4,655), и в 3,3 раза выше, чем лаборанты (RR = 3,333, ДИ 1,327–8,373). Частота выявления ТИ у работников, участвующих в исследованиях трупов, была выше, чем у работников лабораторных отделений ($\chi^2 = 8,16$, $p = 0,0043$), а относительный риск был выше в 3,6 раза (RR = 3,6 95% ДИ 1,4–9,7).

Изучение заболеваемости COVID-19 за 2020-2022 гг. показало, что среднемесячная заболеваемость МР Бюро в 2020-2022 гг. составила 9,86 на 1000 работников, что в 2,2 раза выше показателя среди совокупного населения Тюменской области (4,41 на 1000 населения, по данным Государственных докладов «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Тюменской области» за 2020-2022 гг.; $\chi^2 = 45,48$, $p < 0,0001$).

При прохождении ПМО все МР Бюро обследуются на маркеры ВИЧ, ВГВ и ВГС. В 2022 г. у 169 МР были проведены исследования на наличие этих маркеров в крови, в результате чего установлено, что у 4% МР ($n = 7$) определялись маркеры к ВГС и ВГВ: анти-НСV у 4 работников, НВs-Ag у 2 и оба маркера были обнаружены у 1 работника. В остальных 96% случаев маркеров ВИЧ, ВГВ и ВГС у МР Бюро не обнаружено. При дальнейшем изучении установлено, что самый ранний случай регистрации ВГС был в 2002 г., а последние два случая были

зарегистрированы в 2017 г. При сравнении заболеваемости вирусными гепатитами В и С у МР Бюро с совокупным населением области, был взят временной период с 2008 по 2017 г., в связи с наибольшим количеством случаев заболевания у работников (программный комплекс «Регистр больных гепатитами», свидетельство о регистрации № 2009610923 от 2007 г.). Среднемноголетняя заболеваемость МР Бюро ВГВ и ВГС в 2008-2017 гг. составила 3,55 на 1000 работников, что в 10,7 раза выше, чем у совокупного населения Тюменской области за данный период (0,33 на 1000 населения ($\chi^2 = 72$, $p < 0,0001$). При сравнении относительно риска, у работников, участвующих в исследовании трупов и прочих работников статистической разницы не наблюдалось ($p = 0,23$; RR = 2,848 95% ДИ 0,568–14,274).

В 2015-2019 гг. частота обнаружения микроорганизмов в Бюро составила $64,5 \pm 1,2\%$ ($65,7 \pm 2,0\%$ в отделении СМЭ трупов, $63,2 \pm 1,6\%$ в прочих подразделениях). За весь период медиана количества КОЕ в смыве составила 24 (95% ДИ: 16–32) при интерквартильном размахе 0–160 КОЕ. Наибольшее значение наблюдалось в секционных залах отделения СМЭ трупов в смывах с водопроводных кранов – 4840 КОЕ, в лабораторных отделениях в смывах с дверных ручек – 4384 КОЕ. На руках работников максимальные значения доходили до 3408 КОЕ, на спецодежде до 1216 КОЕ в пробе. Статистически значимых отличий в общей микробной обсемененности объектов этих подразделений не наблюдалось ($p > 0,05$).

Частота обнаружена ДНК МБТ в Бюро за 2015-2019 гг., составила $5,5 \pm 0,6\%$ (в отделения СМЭ трупов – $12,5 \pm 1,4\%$, в прочих подразделениях – $0,9 \pm 0,3\%$). В отделении СМЭ трупов частота обнаружения смывов с ДНК МБТ была выше, чем в лабораторных подразделениях Бюро ($\chi^2 = 91,7$, $p < 0,0001$). За 2015-2019 гг. $90,1 \pm 3,3\%$ смывов с ДНК МБТ определено в отделении СМЭ трупов. За рассмотренный период в секционных залах ДНК МБТ выявлена в $23,6 \pm 3,3\%$ смывов, в бытовых помещениях санитаров – $16,4 \pm 2,9\%$, в кабинетах лаборантов – $3,4 \pm 1,7\%$ и в кабинетах экспертов – $2,6 \pm 1,5\%$. Между долей смывов с ДНК МБТ и

долей смывов с ростом микроорганизмов в отделении СМЭ трупов выявлена прямая, статистически значимая корреляционная связь средней силы ($r_{xy} = 0,6$). Аналогичная связь наблюдалась между долями смывов с выявленными ДНК МБТ в лабораторных подразделениях и отделении СМЭ трупов ($r_{xy} = 0,6$).

При сравнении результатов исследования на ДНК МБТ смывов, взятых в старом здании Бюро в 2010–2014 гг. и смывов, взятых в новом здании в 2015–2019 гг. наблюдалось снижение частоты обнаружения ДНК МБТ в 1,8 раза, с $9,7 \pm 0,5\%$ до $5,5 \pm 0,6\%$ ($\chi^2 = 23,82$, $p < 0,0001$; OR = 1,86, 95% ДИ 1,443–2,388). Отдельно по подразделениям также произошло снижение данного показателя: в отделении СМЭ трупов в 2 раза, с $21,5 \pm 1,3$ до $12,5 \pm 0,5\%$ ($\chi^2 = 20,55$, $p < 0,0001$; OR = 1,919, 95% ДИ 1,443–2,552), а в лабораторных отделениях в 4,4 раза, с $4,0 \pm 0,4\%$ до $0,9 \pm 0,3\%$ ($\chi^2 = 20,55$, $p < 0,0001$; OR = 4,636, 95% ДИ 2,239–9,598). Снижение частоты встречаемости ДНК МБТ, как в отделении СМЭ трупов, так и в целом по бюро произошло за счет снижения данного показателя в секционном корпусе с $39,5 \pm 2,2\%$ в 2010–2014 гг. до $21,6 \pm 1,2\%$ в 2015–2019 гг. ($\chi^2 = 23,18$, $p < 0,0001$; OR = 2,363, 95% ДИ 1,658–3,368).

Подтверждена возможность значительного снижения уровня контаминации объектов производственной среды ДНК МБТ (в 2–4,5 раза в различных подразделениях) за счет улучшения инфраструктурных условий и проведения адекватных противоэпидемических мероприятий, что было достигнуто в новом здании Бюро, несмотря на сопоставимое количество исследований трупов лиц, умерших от туберкулеза по сравнению с предыдущим периодом в старом здании (2010–2014 гг. и 2015–2019 гг.).

За 2010–2019 гг. смывы с ДНК МБТ в Бюро составили $8,4 \pm 0,4\%$. В отделении СМЭ трупов – $18,3 \pm 0,9\%$, что было выше, чем в лабораторных отделениях – $3,4 \pm 0,3\%$ ($\chi^2 = 324,79$, $p < 0,0001$). В секционном корпусе смывы с ДНК МБТ составили $30,7 \pm 3,6\%$, что выше, чем в прочих помещениях бюро ($\chi^2 = 279,15$, $p < 0,0001$).

Несмотря на то, что произошло общее снижение частота обнаружения ДНК МБТ в смывах, на вентиляционных решетках, бытовых холодильниках, в отделении СМЭ трупов, на руках и спецодежде работников этого не наблюдалось ($p > 0,05$). Обувь работников в оба периода являлась наиболее загрязненным объектом, при том, что в 2015-2019 гг. произошло уменьшение частоты обсемененности, с $22,2 \pm 2,5\%$ до $9,4 \pm 2,5\%$ ($\chi^2 = 10,26$, $p = 0,0014$).

Изучена степень контаминации SARS-CoV-2 поверхностей объектов секционных залов и СИЗ работников, в процессе исследования трупов с COVID-19. Частота обнаружения РНК SARS-CoV-2 составила $50 \pm 5,4\%$: в смывах с секционных столов – $91 \pm 8,7\%$ ($n=11$); с пола – $66,7 \pm 19,2\%$ ($n=6$); с вентиляционных решеток – $55,6 \pm 16,6\%$ ($n=9$); с пола предсекционного помещения – $33,3 \pm 17,1\%$ ($n=6$). В смывах с перчаток данный показатель составил $80 \pm 10,3\%$ ($n=15$), со спецодежды – $46,7 \pm 12,9\%$ ($n=15$), с защитных щитков для лица – $37,5 \pm 13,1\%$ ($n=8$). В образцах с медицинских респираторов ($n=9$), дверной ручки ($n=1$) и со стенок части воздуховода, прилегающей к вентиляционной решетке ($n=6$), РНК SARS-CoV-2 не обнаружена.

Для оценки риска заражения работников SARS-CoV-2 аэрогенным механизмом передачи, производился отбор проб аэрозоля, формирующегося над легкими в процессе их исследования, что ранее не стандартизировалось, а по результатам исследования получен патент на изобретение № 2818156 от 06.02.2023 г. «Способ отбора проб для микробиологического исследования аэрозоля, формирующегося над легкими во время вскрытия трупа». Обнаружение генетического материала возбудителя в пробах в 81,3% случаев доказывает реальность риска аэрогенного механизма заражения при вскрытии трупов с COVID-19, а сам способ может быть использован в отношении других инфекционных болезней с аэрогенным механизмом передачи. Кроме того, комплексный анализ контаминации выявил наиболее загрязненные объекты (перчатки и секционные столы), а наличие РНК на вентиляционных решетках подтвердило возможность распространения вируса по воздуху.

В результате анкетирования работников Бюро выявлено, что у $37,8 \pm 5,1\%$ возникали АС, связанные с их профессиональной деятельностью, из них у $35,3\%$ работников АС случались неоднократно, а 53% имели АС в течение последних трех лет. Среди работников с АС преобладали врачи - $55,9\%$, далее шли санитары – $26,5\%$ и лаборанты – $17,6\%$. Частота АС среди врачей и санитаров была статистически выше, чем среди лаборантов ($\chi^2 = 10,37$, $p = 0,0013$), статистической разницы между врачами и санитарями не наблюдалось ($\chi^2 = 3,56$, $p = 0,0590$). Уровень АС с повреждением кожи у работников, участвующих в исследованиях трупов, со стажем до 5 лет был выше, чем у работников со стажем более 10 лет ($\chi^2 = 21,71$, $p < 0,0001$). У работников отделения СМЭ трупов АС возникали чаще, чем у работников лабораторных отделений ($\chi^2 = 10,99$, $p = 0,0009$), риск АС в первой группе был в 2,2 раза выше, чем во второй ($RR = 2,196$, 95% ДИ 1,192-4,045).

Результаты анкетирования показали, что наибольшее число АС было связано с повреждением кожного покрова, $48,2\%$ (с учетом АС с попаданием биологических жидкостей на неповрежденную кожу), по данным «Журнала учета аварийных ситуаций при проведении медицинских манипуляций» они составили $93,3\%$ от всех зарегистрированных случаев. Попадание биологических жидкостей на слизистые оболочки было указано в $16,1\%$ АС по данным анкет и $6,7\%$ приходилось на официально зарегистрированные АС. Суммарная частота АС по данным журналов АС составила 7,4 случаев на 100 работников, при этом по данным анкетирования данный показатель составил 37,8 случая на 100 работников, что было достоверно выше ($p < 0,0001$). Выявлены нарушения в виде не использования СИЗ ($13,3 \pm 3,6\%$) и не соблюдение алгоритма действий при возникновении аварийных ситуаций ($72,7 \pm 9,5\%$).

Оценив условия реализации биологического риска, определены основные факторы риска инфицирования работников БСМЭ. Результаты микробиологических исследований и оценки распространенности АС, указывают на то, что работники, участвующие в исследованиях трупов, имеют высокий риск

инфицирования микобактериями туберкулеза, ВИЧ, ВГВ и ВГС, а также SARS-CoV-2.

Высокий уровень контаминации МБТ во время исследования трупов, заболеваемость туберкулезом и высокий уровень АС у работников требуют коррекции планов профилактических мероприятий и оптимизации эпидемиологического надзора за инфекционными болезнями внутри БСМЭ и за его пределами.

Реализуя, предложенные мероприятия ожидается эффект в виде: снижения заболеваемости туберкулезом, обусловленной профессиональной деятельностью; управления биологическими рисками (снижение контаминации микроорганизмами, в частности микобактериями туберкулеза; снижение уровня аварийных ситуаций); формирования групп риска среди работников.

Появление новых научных данных, использование современных методов мониторинга, диагностики и прогнозирования требует оптимизации эпидемиологического надзора и контроля за инфекционными болезнями, в том числе профессионально зависимыми, что в свою очередь ведет к эффективному управлению эпидемическим процессом в БСМЭ.

Примененный комплекс методов по определению рисков заражения инфекционными болезнями у работников бюро судебно-медицинской экспертизы, включающий социологическое, молекулярно-генетическое, микробиологическое и иммунологическое исследования, позволил выйти за рамки стандартной статистики (анализ заболеваемости) и глубоко изучить риски, выделив их основные факторы, на основе чего были разработаны научно обоснованные направления оптимизации эпидемиологического надзора и контроля за инфекционными заболеваниями в бюро судебно-медицинской экспертизы.

Предложенные направления оптимизации информационной и управленческой подсистем эпидемиологического надзора и системы контроля в бюро судебно-медицинской экспертизы включают: надзор за выполнением санитарных норм и правил в бюро судебно-медицинской экспертизы; мониторинг

факторов риска развития инфекционных заболеваний; выявление инфицированных среди работников, в первую очередь в группе повышенного риска; санитарное просвещение; обучение работников в области профилактики инфекционных заболеваний; внедрение современных средств профилактики.

Информация, полученная в результате исследования, показывает проблемные направления в системе эпидемиологической безопасности в судебно-медицинской службе, требующие незамедлительной профилактической работы по предупреждению инфицирования работников БСМЭ возбудителями различных инфекционных заболеваний.

ВЫВОДЫ

1. Заболеваемость социально значимыми инфекционными заболеваниями у работников бюро судебно-медицинской экспертизы выше, чем у совокупного населения Тюменской области: туберкулезом в 11,8 раза (10,35 и 0,88 соответственно, на 1000 населения за 2003-2022 гг.) ($p = 0,0005$), и являлась профессионально зависимой (95%); COVID-19 в 2,2 раза в период пандемии (9,86 и 4,41 на 1000 населения за 2020-2022 гг.) ($p < 0,0001$); вирусными гепатитами В и С в 10,7 раза (3,55 и 0,33 на 1000 населения за 2008-2017 гг.; $p < 0,0001$).

2. Установлена высокая частота микробной контаминации объектов производственной среды, рук и спецодежды работников – $64,5 \pm 1,2\%$, с частотой обнаружения ДНК микобактерий туберкулеза по учреждению – $8,4 \pm 0,4\%$, а отдельно в секционных залах – $30,7 \pm 3,6\%$; частота выявления РНК SARS-CoV-2 во время исследования трупов с COVID-19 составила $50 \pm 5,4\%$; установлены высокий уровень аварийных ситуаций у работников бюро судебно-медицинской экспертизы ($37,8 \pm 5,1\%$) с их недоучетом ($7,4\%$ по официальным документам) ($p < 0,0001$), нарушение алгоритма действий после аварийных ситуаций ($72,7 \pm 13,4\%$) и неиспользование средств индивидуальной защиты работниками во время исследования трупов ($13,3 \pm 3,6\%$).

3. К группе высокого риска отнесены работники, участвующие в исследовании трупов, у которых риск инфицирования возбудителями туберкулеза в 4 раза выше, чем у работников других отделений ($p < 0,0001$), а также врачи и санитары этой группы работников с профессиональным стажем до 5 лет, риск аварийных ситуаций у которых в 2,2 раза выше, чем у прочих работников ($p < 0,0001$), что создает условия для инфицирования ВИЧ, вирусными гепатитами В и С. Риск развития активной формы туберкулеза легких у работников с ранее выявленной туберкулезной инфекцией, занятых в исследовании трупов, в 3,5 раза превышал таковой у работников других отделений ($p = 0,0043$).

4. Научно обоснованы меры оптимизации информационной и управленческой подсистем эпидемиологического надзора за инфекционными заболеваниями в бюро судебно-медицинской экспертизы, основанные на комплексном подходе в оценке факторов риска инфицирования работников возбудителями инфекционных болезней и включающие расширение микробиологического мониторинга за счет исследования поверхностей объектов производственной среды на наличие микобактерий туберкулеза методом ПЦР, внедрение обследования на туберкулезную инфекцию с помощью кожной пробы с аллергеном туберкулезным рекомбинантным с последующей химиопрофилактикой, разработку целевых обучающих программ с учетом специфики деятельности и последующим контролем знаний и внедрение системы видеомониторинга в секционных залах, как инструмента контроля соблюдения мер профилактики инфекционных болезней.

5. В основе оптимизации эпидемиологического контроля инфекционных заболеваний в бюро судебно-медицинской экспертизы лежат организационно-технические решения: установка секционных столов с системой вентиляции; антибактериальные коврики в зонах повышенной проходимости; обязательное использование лицевых щитков (экранов защитных) и двойных перчаток; размещение в секционных залах информационных табличек о технике безопасности и действиях при аварийных ситуациях.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Предложить к рассмотрению Федеральному исполнительному органу государственной власти в сфере охраны здоровья — Министерству здравоохранения Российской Федерации:

1. Расширение объема периодических медицинских осмотров для работников судебно-медицинской службы в виде внесения изменений в Приказ Минздрава России от 28.01.2021 г. № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров...», включив должности работников бюро судебно-медицинской экспертизы, непосредственно контактирующих с трупным материалом, в перечень работ с проведением ежегодного обследования на туберкулезную инфекцию с применением кожной пробы с аллергеном туберкулезным рекомбинантным (Диаскинтест®) или IGRA-теста (анализ крови для диагностики туберкулезной инфекции).

2. Регламентация профилактического лечения туберкулезной инфекции. Закрепить в нормативном документе (дополнением к Приказу № 29н или Клиническим рекомендациям) положение о том, что работники судебно-медицинской службы приравниваются к лицам, находящимся в условиях повышенного профессионального риска инфицирования микобактериями туберкулеза и установить, что выявление у них туберкулезной инфекции при отсутствии активного заболевания является показанием для обязательного направления к фтизиатру и рассмотрения вопроса о назначении профилактического лечения (химиопрофилактики) в соответствии с актуальными клиническими рекомендациями.

Предложить к рассмотрению Федеральному исполнительному органу государственной власти в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека — Роспотребнадзору:

Конкретизация требований к средствам индивидуальной защиты в бюро судебно-медицинской экспертизы при работе в секционном зале: внести

дополнения в СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» в пункт 3492, указав, что все манипуляции при судебно-медицинском исследовании трупа относятся к вмешательствам с высоким риском нарушения целостности перчаток и требуют обязательного использования двойных медицинских перчаток; дополнить пункт 4103, определив защитные лицевые щитки (экраны) в качестве предпочтительного и стандартного средства защиты органов зрения и лица работников секционных залов; раздел, регламентирующий требования к патологоанатомическим отделениям и бюро судебно-медицинской экспертизы, дополнить пунктом, рекомендуя оснащение зон санитарных пропускников (вход/выход из «грязной» зоны) антибактериальными ковриками с пролонгированным дезинфицирующим действием для механической и химической обработки подошв обуви. А также рассмотреть возможность разработки отдельных санитарно-эпидемиологических требований (раздела) для патологоанатомических и судебно-медицинских учреждений.

Предложить к рассмотрению органам управления здравоохранением субъектов Российской Федерации: разработать и внедрить региональный алгоритм обеспечения профилактического лечения работников бюро судебно-медицинской экспертизы с выявленной туберкулезной инфекцией, предусматривающий их консультирование фтизиатром и решение вопроса о химиопрофилактике.

Предложить к рассмотрению руководителям бюро судебно-медицинской экспертизы субъектов Российской Федерации (локальный уровень):

1. Совершенствование Программы производственного контроля: внести в действующую Программу изменения, предусматривающие проведение ежеквартального микробиологического мониторинга – отбора проб с объектов производственной среды, рук, спецодежды и обуви работников для количественной оценки общей микробной обсемененности и ПЦР-исследования

на ДНК микобактерий туберкулеза; рассмотреть возможность внедрения системы внутреннего видеомониторинга в секционных залах как инструмента объективной фиксации аварийных ситуаций и контроля соблюдения правил использования СИЗ.

2. Разработать и внедрить обязательные стандартные операционные процедуры (СОП), регламентирующие обязательное использование «минимального защитного комплекта» при всех вскрытиях, в частности защитного лицевого щитка и двойных перчаток, алгоритм действий при аварийной ситуации и микробиологический мониторинг; внедрить информационные таблички о технике безопасности и алгоритмах действий при аварийной ситуации.

3. Ввести обязательное симуляционное обучение (тренинг) всех работников без отрыва от производства 2 раза в календарный год по технике безопасности при исследовании трупа и работе с секционным материалом, алгоритму действий при аварийных ситуациях с постконтактной профилактикой.

4. Рассмотреть возможность поэтапного технического переоснащения секционных залов столами с системами локальной вентиляции с разработкой технического задания (проекта) – внесение в дорожную карту технического оснащения учреждения.

Образовательным организациям средне-профессионального и высшего образования: включить в учебные программы подготовки студентов, ординаторов и программы дополнительного профессионального образования по специальностям «Эпидемиология» и «Судебно-медицинская экспертиза» отдельный модуль по профессиональным биологическим рискам и системе эпидемиологической безопасности в бюро судебно-медицинской экспертизы.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

1. Оценка эффективности внедренных мер эпидемиологического надзора и контроля – для разработки и обоснования программ профилактики профессионально зависимых инфекционных заболеваний.

2. Внедрение углубленного микробиологического мониторинга с видовой идентификацией микроорганизмов производственной среды бюро судебно-медицинской экспертизы для совершенствования профилактических мероприятий.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АО	– акционерное общество
АТР	– аллерген туберкулезный рекомбинантный
АХЧ	– административно-хозяйственная часть
БСМЭ	– бюро судебно-медицинской экспертизы
БФ	– биологический фактор
БЦЖ	– вакцина против туберкулёза
БЮРО	– государственное бюджетное учреждение здравоохранения Тюменской области «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы
ВГВ	– вирус гепатита В
ВГС	– вирус гепатита С
ВИЧ	– вирус иммунодефицита человека
ВОЗ	– Всемирная организация здравоохранения
ГАУЗ	– Государственное автономное учреждение здравоохранения
ГБУЗ	– Государственное бюджетное учреждение здравоохранения
ДИ	– доверительный интервал
ДНК	– дезоксирибонуклеиновая кислота
ИСМП	– инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи
КОЕ	– колониеобразующая единица
МБТ	– микобактерии туберкулеза
МР	– медицинские работники
НИИ	– научно-исследовательский институт
ОМЧ	– общее микробное число
ООО	– общество с ограниченной ответственностью
ОТ-ПЦР	– полимеразная цепная реакция с обратной транскрипцией
ПМО	– периодический медицинский осмотр
ПЦР	– полимеразная цепная реакция
РНК	– рибонуклеиновая кислота

РФ	– Российская Федерация
СанПиН	– санитарные правила и нормы
СИЗ	– средства индивидуальной защиты
СМЭ	– судебно-медицинская экспертиза
США	– соединенные штаты Америки
ТИ	– туберкулезная инфекция
ТО	– Тюменская область
ФБУН	– Федеральное бюджетное учреждение науки
CD4	– мономерный трансмембранный гликопротеин
COVID-19	– Coronavirus Disease 2019
OR	– odds ratio
RR	– relative risk
SARS-CoV-2	– Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus 2

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авхименко, М. М. Меры снижения риска возникновения инфекционных заболеваний у персонала лечебно-профилактических учреждений / М. М. Авхименко. – Текст : непосредственный // Медицинская сестра. – 2013. – № 5. – С. 21-24.
2. Анализ заболеваемости туберкулезом сотрудников бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области за 2003-2022 гг. / Р.М. Тимофеев, А.Н. Марченко, А.А. Калашников, Н.Д. Пирогова // Туберкулез и болезни лёгких. – 2024. – Т. 102, № 1. – С. 20–25.
3. Анализ риска здоровью в задачах совершенствования санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации / Г. Г. Онищенко, А. Ю. Попова, Н. В. Зайцева [и др.]. – Текст : непосредственный // Анализ риска здоровью. – 2014. – № 2. – С. 4-14.
4. Бадамшина, Г. Г. Биологический риск развития нарушений здоровья у медицинских работников : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук : 3.2.1 : Гигиена ; 3.2.2 : Эпидемиология / Бадамшина Гульнара Галимяновна ; Казанский государственный медицинский университет и Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ. – Казань, 2023. – 439 с. – Текст : непосредственный.
5. Бадлеева, М. В. Роль медицинского персонала в профилактике внутрибольничных инфекций / М. В. Бадлеева, А. Г. Мархаев, И. П. Убеева. – Текст : непосредственный // 335 Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2010. – № 2. – С. 124-128.
6. Баранцевич, Е. П. Мониторинг контаминации воздуха больничных помещений плесневыми грибами / Е. П. Баранцевич, В. Г. Гоик, Н. Е. Баранцевич. – Текст : непосредственный // Трансляционная медицина. – 2010. – № 5. – С. 5-15.

7. Бектасова, М. В. Приоритетные направления оздоровления медицинских работников фтизиатрической службы Приморского края / М. В. Бектасова, В. А. Капцов, А. А. Шепарев. – Текст : непосредственный // Гигиена труда. – 2012. – № 2. – С. 26-29.

8. ВИЧ-инфекция и СПИД : национальное руководство / под ред. В. В. Покровского. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 608 с. – Текст : непосредственный.

9. Гатиятуллина, Л. Л. Состояние здоровья медицинских работников / Л. Л. Гатиятуллина. – Текст : непосредственный // Вестник современной клинической медицины. – 2016. – Т. 9, № 3. – С. 69-75.

10. Гашев, С. Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica : учебное пособие для вузов / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос. – Москва : Юрайт, 2018. – 207 с. – Текст : непосредственный.

11. Горбатенко, Ю. А. Аэрозоли и их основные физико-химические свойства : методические указания к лабораторному практикуму по дисциплинам «Технология рекуперации газовых выбросов» для студентов очной и заочной форм обучения направления 280700 «Техносферная безопасность» и 241000 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / Ю. А. Горбатенко. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2014. – 35 с. – Текст : непосредственный.

12. Динамические показатели общей микробной обсемененности судебно-медицинской секционной / В. В. Колкутин, И. А. Толмачёв, Д. С. Кадочников [и др.]. – Текст : непосредственный // Военно-медицинский журнал. – 2009. – Т. 330, № 4. – С. 80.

13. Дмитриенко, Ю. В. Особенности эпидемиологического надзора и профилактика заражений туберкулезом персонала учреждений судебно-медицинской экспертизы : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук : 14.00.30 : Эпидемиология / Дмитриенко Юрий Вадимович ;

Центральный НИИ эпидемиологии Минздрава РФ. – Москва, 2006. – 207 с. – Текст : непосредственный.

14. Дроздова, О.М. Эпидемиологические закономерности и факторы риска профессионального заражения медицинских работников вирусными гепатитами / О.М. Дроздова, О.А. Балыбина, Е.Б. Брусина // Санитарный врач. – 2013. – № 1. – С. 009-011.

15. Жукова, С. А. Анализ условий и охраны труда работников сферы здравоохранения / С. А. Жукова, И. В. Смирнов. – Текст : непосредственный // Социально-трудовые исследования. – 2020. – № 4. – С. 145-154.

16. Зайцев, В. М. Прикладная медицинская статистика : учебное пособие / В. М. Зайцев, В. Г. Лифляндский, В. И. Маринкин. – Санкт-Петербург : Фолиант, 2006. – 432 с. – Текст : непосредственный.

17. Зинченко, А. И. Основы молекулярной биологии вирусов и антивирусной терапии / А. И. Зинченко, Д. А. Паруль. – Минск : Вышэйшая школа, 2001. – 192 с. – Текст : непосредственный.

18. Иванов, А. В. Социально-гигиенические аспекты заболеваемости врачей / А. В. Иванов, О. Е. Петручук. – Текст : непосредственный // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2005. – № 2. – С. 18-21.

19. Иванов, П. Л. О проблеме диагностики ВИЧ-инфекции в объектах судебно-медицинской экспертизы / П. Л. Иванов, Т. В. Тимошенко, Е. Ю. Земскова. – Текст : непосредственный // Судебно-медицинская экспертиза. – 2017. – № 1. – С. 11-13.

20. Ивлева, Т. П. Социально-гигиеническая оценка профессиональной деятельности врачебного персонала отдела вещественных доказательств бюро судебно-медицинской экспертизы : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук : 14.00.33 : Общественное здоровье и здравоохранение / Ивлева Галина Петровна. – Новосибирск, 2007. – 24 с. – Текст : непосредственный.

21. Ильина, О. А. Гигиеническая оценка факторов риска и состояние здоровья сотрудников бюро судебно-медицинской экспертизы : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук : 14.00.33 : Общественное здоровье и здравоохранение / Ильина Ольга Альбертовна ; Казанский государственный медицинский университет. – Казань, 2022. – 44 с. – Текст : непосредственный.

22. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП): Информационный бюллетень за 2018 г. / В. Г. Акимкин, А. В. Тутельян, О. А. Орлова и [др.]. – М.: ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, 2019. – 51 с. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42425817> (дата обращения: 15.02.2022).

23. Инфекционные болезни. Национальное руководство / под ред. Н. Д. Ющука, Ю. Я. Венгерова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 848 с. – Текст : непосредственный.

24. Инфекционные заболевания, связанные с оказанием медицинской помощи. Актуальные проблемы для работников здравоохранения и пациентов / М. А. Амхадова, Е. А. Боговская, Е. А. Ремизова, А. Бородай. – Текст : непосредственный // Медицинский алфавит. – 2020. – № 12. – С. 54-58.

25. Информационные бюллетени «ВИЧ-инфекция». – Текст : электронный // Федеральный научно-методический центр по профилактике и борьбе со СПИДом : сайт. – URL: <http://www.hivrussia.info/elektronnye-versii-informatsionnyh-byulletenij> (дата обращения: 06.09.2021).

26. Кадочников, Д. С. Научные основы обеспечения инфекционной безопасности судебно-медицинских секционных исследований : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук : 14.03.05 : Судебная медицина / Кадочников Дмитрий Сергеевич ; Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова. – Санкт-Петербург, 2010. – 320 с. – Текст : непосредственный.

27. Кильдюшов, Е. М. Судебно-медицинская диагностика ВИЧ-инфекции с учётом результатов эпидемиологического мониторинга / Е. М. Кильдюшов, Ю.

Е. Морозов, И. Н. Кудимов. – Текст : непосредственный // Судебная медицина. – 2016. – № 1. – С. 25-30.

28. Колударова, Е. М. Возможности диагностики ВИЧ-инфекции и ассоциированных с ней заболеваний посредством иммуногистохимического метода исследования / Е. М. Колударова, Ю. С. Брикова, Д. В. Горностаев. – Текст : непосредственный // Московская медицина. – 2016. – № 1. – С. 132-133.

29. Корначев, А. С. Особенности эпидемического процесса внутрибольничного туберкулеза и его профилактики : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук : 14.00.30 : Эпидемиология / Корначев Александр Сергеевич ; Центральный НИИ эпидемиологии Минздрава РФ. – Москва, 2007. – 268 с. – Текст : непосредственный.

30. Косарев, В. В. П Профессиональные заболевания медицинских работников : монография / В. В. Косарев, С. А. Бабанов. – Самара : Офорт, 2014. – 201 с. – Текст : непосредственный.

31. Косарев, В. В. Профессиональная заболеваемость медицинских работников / В. В. Косарев, С. А. Бабанов. – Текст : непосредственный // Медицинский альманах. – 2010. – № 3. – С. 18-21.

32. Латентная туберкулезная инфекция у сотрудников бюро судебно-медицинской экспертизы / Р.М. Тимофеев, А.Н. Марченко, А.А. Калашников, Н.Д. Пирогова // Медицинская наука и образование Урала. – 2023. – Т. 24, № 2 (114). – С. 44-47.

33. Максимов, И. Л. Состояние здоровья врачей многопрофильной больницы / И. Л. Максимов. – Текст : непосредственный // Здравоохранение Российской Федерации. – 2003. – № 3. – С. 38-41.

34. Медик, В. А. Математическая статистика в медицине в 2 т. : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Медик, М. С. Токмачев. – Москва : Юрайт, 2020. – Том 1. – 471 с. – Текст : непосредственный.

35. Миндлина, А. Я. Направления оптимизации эпидемиологического надзора за антропонозными инфекциями в современных условиях / А. Я.

Миндлина. – Текст : непосредственный // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2013. – № 3 (70). – С. 17-23.

36. Натарова, А. А. Оценка уровня и факторов риска профессиональной заболеваемости медицинских работников / А. А. Натарова, Л. М. Сааркоппель. – Текст : непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1-9. – С. 1873-1877.

37. Национальная концепция профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, и информационный материал по ее положениям / В. И. Покровский, В. Г. Акимкин, Н. И. Брико [и др.]. – Нижний Новгород : Ремедиум Приволжье, 2012. – 84 с. – Текст : непосредственный.

38. Николаева, Л. И. Вирус гепатита С : антигены вируса и реакция на них иммунной системы макроорганизма : информационно-методическое пособие / Л. И. Николаева. – Новосибирск : Вектор-Бест, 2009. – 78 с. – Текст : непосредственный.

39. Новоселов, В. П. Методика и результаты расчета профессиональной нагрузки врачей отдела вещественных доказательств Бюро судебно-медицинской экспертизы / В. П. Новоселов, Т. П. Ивлева. – Текст : непосредственный // Проблемы экспертизы в медицине. – 2006. – Т. 6, № 3 (20). – С. 47-49.

40. Нозокомиальная туберкулезная инфекция – обоснование концепции эпидемиологической диагностики / Е. Б. Мясникова, Н. Р. Сагиева, В. Ю. Журавлев, П. К. Яблонский. – Текст : непосредственный // Медицинский альянс. – 2014. – № 1. – С. 6-19.

41. О вопросах, связанных с отнесением условий труда на рабочих местах медицинских и иных работников к классу (подклассу) условий труда при воздействии биологического фактора : письмо Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 октября 2018 года № 15-1/10/В-7756 ; Министерства здравоохранения РФ от 9 октября 2018 года № 16-6/10/2-6553 ; Профсоюза работников здравоохранения РФ от 9 октября 2018 года № 01-А/475. – Текст :

электронный // Кодекс : сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/551382130> (дата обращения: 25.03.2023).

42. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2022 году : Государственный доклад. – Москва : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. – 368 с. – Текст : непосредственный.

43. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2021 году : Государственный доклад. – Москва : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. – 340 с. – Текст : непосредственный.

44. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2020 году : Государственный доклад. – Москва : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 256 с. – Текст : непосредственный.

45. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2019 году : Государственный доклад. – Москва : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. – 299 с. – Текст : непосредственный.

46. О специальной оценке условий труда : Федеральный закон от 28 декабря 2013 года № 426-ФЗ : [принят Государственной Думой 23 декабря 2013 года ; одобрен Советом Федерации 25 декабря 2013 года]. – Текст : электронный // Кодекс : сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения: 01.12.2022).

47. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 года № 33н. – Текст : непосредственный // Российская газета. – 2014. – № 71.

48. Оптимизация системы мер борьбы и профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в Российской Федерации / Н. Б. Найговзина, А. Ю. Попова, Е. Е. Бирюкова [и др.]. – Текст : непосредственный // Медицинский алфавит. – 2017. – Т. 4, № 38. – С. 5-9.

49. Организация мониторинга биологической безопасности труда персонала бюро судебно-медицинской экспертизы и патологоанатомических отделений, в части профилактики внутрибольничного заражения микобактериями туберкулеза (Методические рекомендации) / А. С. Корначев, Т. Ф. Степанова, И. В. Бакштановская [и др.]. – Текст : непосредственный // Фтизиатрия и пульмонология. – 2012. – Т. 5, № 2. – С. 76-177.

50. Особенности эпидемиологии и эпидемиологического надзора за внутрибольничными инфекциями на современном этапе / Н. А. Семина, Е. П. Ковалева, В. Г. Акимкин, С. В. Сидоренко. – Текст : непосредственный // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2006. – № 4. – С. 2-26.

51. Оценка жизнеспособности коронавируса SARS-CoV-2 на различных типах тест-поверхностей, а также в питьевой и морской воде / В. В. Золин, О. П. Оськина, В. В. Солодкий [и др.]. – Текст : непосредственный // Проблемы особо опасных инфекций. – 2021. – № 2. – С. 108-113.

52. Оценка заболеваемости населения Самарской области с временной утратой трудоспособности / Н. А. Семина, Е. П. Ковалева, В. Г. Акимкин, С. В. Сидоренко. – Текст : непосредственный // Медицинский вестник Башкортостана. – 2013. – Т. 8, № 1. – С. 26-29.

53. Оценка интенсивности контаминации возбудителем новой коронавирусной инфекции объектов секционных залов / Р.М. Тимофеев, А.Н. Марченко, А.А. Калашников, И.Н. Сергеева // Медицинский альманах. – 2023 – № 1. – С. 68-74.

54. Оценка интенсивности контаминации микобактериями туберкулеза производственной среды различных типов медицинских учреждений / А. С.

Корначев, Н. А. Семина, А. Л. Журавлев [и др.]. – Текст : непосредственный // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2007. – № 2. – С. 52-54.

55. Пандемия COVID-19. Меры борьбы с ее распространением в Российской Федерации / Н. И. Брико, И. Н. Каграманян, В. В. Никифоров [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2020. – Т. 19. – № 2. – С. 4-12.

56. Патология : руководство / под ред. М. А. Пальцева, В. С. Паукова, Э. Г. Улумбекова. – Москва : Гэотар-Медиа, 2002. – 960 с. – Текст : непосредственный.

57. Петри, А. Наглядная медицинская статистика : учебное пособие / А. Петри, К. Сэбин ; пер. с англ. под ред. В. П. Леонова. – Москва : Гэотар-Медиа, 2015. – 216 с. – Текст : непосредственный.

58. Покровский, В. И. Инфекционные болезни и эпидемиология : учебник / Покровский В. И., Пак С. Г., Брико Н. И. – Москва : Гэотар-Медиа, 2016. – 1008 с. – Текст : непосредственный.

59. Попова, А. Ю. Стратегические приоритеты Российской Федерации в области экологии с позиции сохранения здоровья нации / А. Ю. Попова. – Текст : непосредственный // Здоровье населения и среда обитания. – 2014. – № 2. – С. 4-7.

60. Проблемы и перспективы борьбы с внутрибольничными инфекциями в России / В. И. Покровский, Н. А. Семина, Е. П. Ковалева [и др.]. – Текст : непосредственный // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2007. – № 1 (32). – С. 5-9.

61. Производственный контроль в медицинских учреждениях и биологическая безопасность пациентов / И. К. Хасанова, А. Н. Закирова, И. Г. Закиров [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник НЦБЖД. – 2011. – № 1. – С. 34-40.

62. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) : Временные методические рекомендации. – Москва : Министерство Здравоохранения Российской Федерации, 2022. – 249 с. – Текст : непосредственный.

63. Пунченко, О. Е. Исследование микробиоты воздуха в многопрофильном стационаре Санкт-Петербурга / О. Е. Пунченко, К. Г. Косякова, Н. В. Васильева. – Текст : непосредственный // Гигиена и санитария. – 2014. – Т. 93, № 5. – С. 33-36.

64. Р 2.2.2006-05. Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда : утверждено Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29 июля 2005 г. // Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора. – 2005. – Вып. 3 (21).

65. Риск профессионального заражения ВИЧ-инфекцией медицинских работников и влияющие факторы / А.М. Мухаметзянов, Т.В. Кайданек, Г.М. Асылгареева, З.З. Халиуллина // Медицина труда и экология человека. – 2024. – №. 1. – С. 119-133.

66. Роль биофактора в формировании профессиональных заболеваний у работников здравоохранения / Н. Н. Петрухин, Н. Н. Логинова, О. Н. Андреевко [и др.]. – Текст : непосредственный // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97, № 12. – С. 1231-1234.

67. Рыбалкин, Р. В. К вопросу о судебно-медицинском исследовании трупов ВИЧ-инфицированных / Р. В. Рыбалкин, Т. Панина. – Текст : непосредственный // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. – 2005. – № 7. – С. 83-87.

68. СанПиН 3.3686-21. Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней : постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года. – Текст : электронный // Кодекс : сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573660140> (дата обращения: 01.12.2022).

69. Сацук, А. В. Заболеваемость туберкулезом работников здравоохранения Москвы (1995-2008 гг.) / А. В. Сацук. – Текст :

непосредственный // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2010.– № 4. – С. 15-20.

70. Сергевнин В.И. Факторы риска туберкулеза легких у медицинских работников / В.И. Сергевнин, Д.Л. Гуляев, Е.В. Сармометов //Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – №. 6. – С. 27-31.

71. Соловьева, О. В. Синдром выгорания врачей лучше всего лечится с помощью повышения зарплаты / О. В. Соловьева. – Текст : непосредственный // Менеджер здравоохранения. – 2011. – № 7. – С. 64-69.

72. Тимофеев Р.М. Анализ аварийных ситуаций в бюро судебно-медицинской экспертизы / Р.М. Тимофеев, А.Н. Марченко, А.А. Калашников // Медицинская наука и образование Урала. – 2023. – Т. 24, № 1 (113). – С. 113-118.

73. Тимофеев Р.М. Оценка интенсивности микробной контаминации объектов производственной среды бюро судебно-медицинской экспертизы / Р.М. Тимофеев, А.Н. Марченко, А.А. Калашников // Медицинская наука и образование Урала. – 2022. – Т. 23, № 2 (110). – С. 63-69.

74. Тимофеев Р.М. Оценка расхода средств индивидуальной защиты, средств гигиены рук и дезинфицирующих средств в бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области во время пандемии COVID-19 / Р.М. Тимофеев, А.Н. Марченко, А.А. Калашников // Медицинская наука и образование Урала. – 2024. – Т. 25, № 2 (118). – С. 93-97.

75. Тимофеев Р.М. Оценка эффективности системы обеспечения эпидемиологической безопасности в бюро судебно-медицинской экспертизы Тюменской области / Р.М. Тимофеев, А.Н. Марченко, А.А. Калашников // Медицинская наука и образование Урала. – 2022. – Т. 23, № 4 (112). – С. 106-111.

76. Толь, Я. В. Заболеваемость врачей различного профиля по результатам дополнительной диспансеризации / Я. В. Толь, А. В. Сашин. – Текст : непосредственный // Российский медико-биологический вестник им. акад. И. П. Павлова. – 2010. – № 2 – С. 100-105.

77. Труфанова, Н. Л. Социально-гигиеническая оценка здоровья врачей (на примере Новосибирской областной клинической больницы) : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук : 14.02.03 : Общественное здоровье и здравоохранение / Труфанова Нина Леонидовна ; ФГБУ Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Новосибирск, 2015. – 174 с. – Текст : непосредственный.

78. Уровень знаний персонала по проблеме ВИЧ-инфекции и основные направления ее профилактики в государственном судебно-медицинском экспертном учреждении / Д. Г. Зигаленко, Д. С. Кадочников, Е. С. Орлова [и др.]. – Текст : непосредственный // Судебно-медицинская экспертиза. – 2013. – Т. 56, № 1. – С. 50-53.

79. Храпунова, И. А. Санитарно-эпидемиологический надзор за внутрибольничными инфекциями медицинского персонала : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук : 14.00.30 : Эпидемиология / Храпунова Изабелла Абрамовна ; Центральный НИИ эпидемиологии Минздрава РФ. – Москва, 2003. – 222 с. – Текст : непосредственный.

80. Четина, О. А. Исследование помещений стационара инфекционного профиля на предмет контаминации условно-патогенными грибами / О. А. Четина, С. Ю. Баландина. – Текст : непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – С. 327-332.

81. Юнкеров, В. И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В. И. Юнкеров, С. Г. Григорьев, М. В. Резванцев. – Санкт-Петербург : Издательство Кирова, 2011. – 318 с. – Текст : непосредственный.

82. Ягмуров, О. Д. Практика посмертных судебно-медицинских исследований трупов ВИЧ-инфицированных людей / О. Д. Ягмуров, А. Е. Сафрай, Н. А. Кузнецова. – Текст : непосредственный // Ученые записки СПбГМУ им. ИП Павлова. – 2012. – Т. 19, № 2. – С. 68-70.

83. A roadmap to the safe practice of forensic medicine in the COVID-19 pandemic / U. Parekh, P. Chariot, C. Dang [et al.]. – Text : direct // Journal of forensic and legal medicine. – 2020. – Vol. 76. – P. 102036.
84. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1 / N. van Doremalen, T. Bushmaker, D. H. Morris [et al.]. – Text : direct // New England journal of medicine. – 2020. – Vol. 382, № 16. – P. 1564-1567.
85. Aerosol production during autopsies: the risk of sawing in bone / J. M. E. Pluim, L. Jimenez-Bou, R. R. R. Gerretsen, A. J. Loeve. – Text : direct // Forensic science international. – 2018. – Vol. 289. – P. 260-267.
86. Alternative confirmatory strategy for anti-HIV antibody detection / J. Nkengasong, I. Van Kerckhoven, G. Vercauteren [et al.]. – Text : direct // Journal of virological methods. – 1992. – Vol. 36, № 2. – P. 159-169.
87. Al-Wali, W. Biological safety / W. Al-Wali. – Text : direct // The Hospital Autopsy / eds. J. Burton, G. Ruttly. – 2nd edn. – London: Arnold, 2001. – P. 25-36.
88. Analysis of the persistence time of the SARS-CoV-2 virus in the cadaver and the risk of passing infection to autopsy staff / I. Aquila, P. Ricci, C. F. Bonetta [et al.]. – Text : direct // Medico-legal journal. – 2021. – Vol. 89. – № 1. – P. 40-53.
89. Antony, S. J. Prevention of occupationally acquired infections in posthospital healthcare workers / S. J. Antony, C. W. Stratton, M. Decker. – Text : direct // Hospital epidemiology and infection control. – 2nd ed. – Baltimore, MD : Williams & Wilkins Co, 1999. – P. 1141-1158.
90. Assessment of the levels of airborne bacteria, Gram-negative bacteria, and fungi in hospitallobbies / D. U. Park, J. K. Yeom, W. J. Lee, K. M. Lee. – Text : direct // International journal of environmental research and public health. – 2013. – Vol. 10 (2). – P. 541-555.
91. Autopsy Identification of viable mycobacterium tuberculosis in the lungs of a markedly decomposed body / K. Unuma, R. Watanabe, N. Hirayama, K. Uemura. – Text : direct // Journal of forensic sciences. – 2020. – Vol. 65, № 6. – P. 2194-2197.

92. Autopsy risk and acquisition of human immunodeficiency virus infection / M. D. Johnson, W. Schaffner, J. Atkinson, M. A. Pierce. – Text : direct // Archives of pathology & laboratory medicine. – 1997. – Vol. 121, № 1. – P. 64.
93. Ball, J. Long-lasting viability of HIV after patient's death / J. Ball, U. Desselberger, H. Whitwell. – Text : direct // The Lancet. – 1991. – Vol. 338. – № 8758. – P. 63.
94. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL). – 6th Edition. – Bethesda, MD : Centers for Disease Control and Prevention National Institutes of Health, 2020 – 604 p. – Text : direct.
95. Burden of six healthcare-associated infections on European population health : estimating incidence-based disability-adjusted life years through a population prevalence-based modelling study / A. Cassini, D. Plachouras, T. Eckmanns [et al.]. – Text : direct // PLoS medicine. – 2016. – Vol. 13, № 10. – P. e1002150.
96. Burton, J. L. Health and safety at necropsy / J. L. Burton. – Text : direct // Journal of clinical pathology. – 2003. – Vol. 56, № 4. – P. 254-260.
97. Cadaver donor discards secondary to serology / J. R. Barnett, R. L. McCauley, S. Schutzler [et al.]. – Text : direct // The journal of burn care & rehabilitation. – 2001. – Vol. 22, № 2. – P. 124-127.
98. Can SARS-CoV-2 transmit from a dead body? / K. Iwatsuki-Horimoto, H. Ueki, M. Ito [et al.]. – Text : electronic // bioRxiv : web site. – URL: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2022.08.29.505777v1> (access date: 01.11.2022).
99. Cardoso, T. A. O. Study of mortality from infectious diseases in Brazil from 2005 to 2010 : risks involved in handling corpses / T. A. O. Cardoso, D. N. Vieira. – Text : direct // Ciência & saúde coletiva. – 2016. – Vol. 21. – P. 485-496.
100. Cavanaugh, J. M. Control of transmission of HIV and other bloodborne pathogens in biomechanical cadaveric testing / J. M. Cavanaugh, A. I. King. – Text : direct // Journal of orthopaedic research. – 1990. – Vol. 8, № 2. – P. 159-166.

101. Centers for Disease Control. Kaposi's sarcoma and pneumocystis pneumonia among homosexual men New York City and California / Centers for Disease Control. – Text : direct // Morbidity and mortality weekly report. – 1981. – Vol. 30. – P. 305-308.

102. Centers for Disease Control. Pneumocystis pneumonia Los Angeles / Centers for Disease Control. – Text : direct // Morbidity and mortality weekly report. – 1981. – Vol. 30. – P. 250-252.

103. Challenges in the testing of non-heart-beating cadavers for viral markers: implications for the safety of tissue donors / D. Padley, M. Ferguson, R. M. Warwick [et al.]. – Text : direct // Cell and tissue banking. – 2005. – Vol. 6. – P. 171-179.

104. Cilliers, K. Human immunodeficiency virus in cadavers : a review / K. Cilliers, C. J. F. Muller, B. J. Page. – Text : direct // Clinical anatomy. – 2019. – Vol. 32, № 4. – P. 603-610.

105. Claydon, S. M. The high risk autopsy : recognition and protection / S. M. Claydon, D. M. J. Path, M. R. C. Path. – Text : direct // The American journal of forensic medicine and pathology. – 1993. – Vol. 14, № 3. – P. 253-256.

106. Collins, C. H. Tuberculosis acquired in laboratories and necropsy rooms / C. H. Collins, J. M. Grange. – Text : direct // Communicable disease and public health. – 1999. – Vol. 2, № 3. – P. 161-167.

107. Comparative infectious serology testing of pre-and post-mortem blood samples from cornea donors / I. Wilkemeyer, A. Pruss, U. Kalus, J. Schroeter [et al.]. – Text : direct // Cell and tissue banking. – 2012. – Vol. 13. – P. 447-452.

108. Comparison of the levels of infectious virus in respirable aerosols exhaled by ferrets infected with influenza viruses exhibiting diverse transmissibility phenotypes / K. M. Gustin, J. M. Katz, T. M. Tumpey, T. R. Maines [et al.]. – Text : direct // Journal of virology. – 2013. – Vol. 87, № 14. – P. 7864-7873.

109. Complete post-mortem data in a fatal case of COVID-19 : clinical, radiological and pathological correlations / M. Ducloyer, B. Gaborit, C. Toquet [et al.].

– Text : direct // International journal of legal medicine. – 2020. – Vol. 134. – P. 2209-2214.

110. Contamination of personal protective equipment during COVID-19 autopsies / J. M. Brandner, P. Boor, L. Borcharding [et al.]. – Text : direct // Virchows Archiv. – 2022. – Vol. 480, № 3. – P. 519-528.

111. Controlling health hazards to hospital workers : a reference guide / T. Gorman, J. Dropkin, J. Kamen [et al.]. – Text : direct // New solutions : a journal of environmental and occupational health policy. – 2014. – Vol. 23, № 1. – P. 1-169.

112. Coronaviridae Study Group of the International Committee on taxonomy of viruses. The species severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2 / Coronaviridae Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses. – Text : direct // Nature microbiology. – 2020. – Vol. 5, № 4. – P. 536-544.

113. Coronavirus disease (COVID-19). Situation . – Text : electronic // World Health Organization : web site. – URL: <https://who.maps.arcgis.com/apps/dashboards/a19d5d1f86ee4d99b013eed5f637232d> (access date: 02.10.2022).

114. Coronavirus disease (COVID-19). Situation reports. – Text : electronic // World Health Organization : web site. – URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports> (access date: 02.10.2022).

115. Corpet, D. E. Why does SARS-CoV-2 survive longer on plastic than on paper? / D. E. Corpet. – Text : direct // Medical hypotheses. – 2021. – Vol. 146. – P. 110429.

116. Correia, J. C. Assessing the survival of Mycobacterium tuberculosis in unembalmed and embalmed human remains / J. C. Correia, J. L. Steyl, H. C. De Villiers. – Text : direct // Clinical anatomy. – 2014. – Vol. 27, № 3. – P. 304-307.

117. Danasekaran, R. Prevention of healthcare-associated infections: protecting patients, saving lives / R. Danasekaran, G. Mani, K. Annadurai. – Text : direct //

International journal of community medicine and public health. – 2014. – Vol. 1, № 1. – P. 67-68.

118. Davidson, S. K. Doctors' health seeking behaviour : a questionnaire survey / S. K. Davidson, P. L. Schattner. – Text : direct // Medical journal of Australia. – 2003. – Vol. 179, № 6. – P. 302-305.

119. Davidson, S. S. Risk of infection and tracking of work-related infectious diseases in the funeral industry / S. S. Davidson, Jr W. H. Benjamin. – Text : direct // American journal of infection control. – 2006. – Vol. 34, № 10. – P. 655-660.

120. De Craemer, D. Postmortem viability of human immunodeficiency virus--implications for the teaching of anatomy / D. De Craemer. – Text : direct // New England journal of medicine. – 1994. – Vol. 331, № 19. – P. 1315-1315.

121. Detection of hepatitis B virus DNA and HBsAg from postmortem blood and bloodstains / J. Hara, Y. Tanaka, H. Kaneko [et al.]. – Text : direct // Archives of virology. – 2018. – Vol. 163, № 3. – P. 633-637.

122. Detection of hepatitis C virus infection among cadaver organ donors : evidence for low transmission of disease / D. Roth, J. A. Fernandez, S. Babischkin [et al.]. – Text : direct // Annals of internal medicine. – 1992. – Vol. 117, № 6. – P. 470-475.

123. Detection of SARS-CoV-2 in human retinal biopsies of deceased COVID-19 patients / M. Casagrande, A. Fitzek, K. Püschel [et al.]. – Text : direct // Ocular immunology and inflammation. – 2020. – Vol. 28, № 5. – P. 721-725.

124. Double gloving for self-protection in high-risk surgeries: a systematic review and meta-analysis / K.V. Singh, K. Walia, K. Farooque, P. Mathur. – Text : direct // Systematic Reviews. – 2025. – T. 14. – №. 1. – C. 57.

125. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus – infected pneumonia / Q. Li, X. Guan, P. Wu [et al.]. – Text : direct // New England journal of medicine. – 2020. – Vol. 382, № 13. – P. 1199-1207.

126. Ehrhard, T. Neue berufe und aufgabenneuverteilung im gesundheitswesenstand und perspektiven / T. Ehrhard, D. A. Ostwald, P. Franz. – Text : direct // Die

gesunde Gesellschaft : sozioökonomische perspektiven und sozialetische herausforderungen. – 2011. – P. 105-120.

127. Ekhaise, F. O. Hospital indoor air borne micro flora in private and government owned hospital in Benin City, Nigeria / F. O. Ekhaise, O. U. Ighosewe, O. D. Ajakpovi. – Text : direct // World journal of medical sciences. – 2008. – Vol. 3, № 1. – P.19-23.

128. Environmental stability and infectivity of hepatitis C virus (HCV) in different human body fluids / S. Pfaender, F. A. Helfritz, A. Siddharta [et al.]. – Text : direct // Frontiers in microbiology. – 2018. – Vol. 9. – P. 504.

129. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. Hospitals / R. M. Klevens, J. R. Edwards, C.L. Richards [et al.]. – Text : direct // Public health reports. – 2007. – Vol. 122. – P. 160-166.

130. From IEDs to AIDS? Detection of HIV in human corpses by rapid screening tests after suspected intentional transmission in terrorist attacks / H. Frickmann, B. Wulff, U. Loderstædt [et al.]. – Text : direct // BMJ military health. – 2013. – Vol. 159, № 4. – P. 278-282.

131. Geller, S. A. The autopsy in acquired immunodeficiency syndrome. How and why / S. A. Geller. – Text : direct // Archives of pathology & laboratory medicine. – 1990. – Vol. 114, № 3. – P. 324-329.

132. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding / R. Lu, X. Zhao, J. Li [et al.]. – Text : direct // The lancet. – 2020. – Vol. 395, № 10224. – P. 565-574.

133. Gill, J. R. Autopsy : Infectious and serious communicable diseases / J. R. Gill. – Text : direct // Encyclopedia of forensic and legal medicine. – 2016. – P. 279.

134. Goette, D. K. Primary inoculation tuberculosis of the skin : prosector's paronychia / D. K. Goette, K. W. Jacobson, R. D. Doty. – Text : direct // Archives of dermatology. – 1978. – Vol. 114, № 4. – P. 567-569.

135. Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. – Text : electronic //

World Health Organization : web site. – URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/251730/9789240036291-rus.pdf> (access date: 02.10.2022).

136. Health care-associated infections – an overview / M. Haque, M. Sartelli, J. McKimm, M. A. Bakar. – Text : direct // *Infection and drug resistance*. – 2018. – Vol. 11. – P. 2321.

137. Hepatitis B virus and hepatitis C virus infection in healthcare workers / N. Coppola, S. De Pascalis, L. Onorato [et al.]. – Text : direct // *World journal of hepatology*. – 2016. – Vol. 8, № 5. – P. 273.

138. Hepatitis C. – Text : electronic // World Health Organization : web site. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-c> (access date: 02.10.2022).

139. Hepatitis B. – Text : electronic // World Health Organization : web site. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b> (access date: 02.10.2022).

140. Hepatitis Viruses // никол's medical microbiology / Baron S. – 4th. – Galveston (TX) : University of Texas medical branch, 1996. – Text : electronic // National library of medicine : web site. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7864> (access date: 23.12.2022).

141. High environmental stability of hepatitis B virus and inactivation requirements for chemical biocides / T. T. Than, E. Jo, D. Todt [et al.]. – Text : direct // *The journal of infectious diseases*. – 2019. – Vol. 219, № 7. – P. 1044-1048.

142. HIV. – Text : electronic // World Health Organization : web site. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids> (access date: 02.10.2022).

143. HIV. – Text : electronic // World Health Organization : web site. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/questions-and-answers/item/hiv-aids> (access date: 02.10.2022).

144. HIV-1 detection by nested PCR and viral culture in fresh or cryopreserved postmortem skin: potential implications for skin handling and allografting / J. L. Gala,

A. T. Vandembroucke, B. Vandercam [et al.]. – Text : direct // Journal of clinical pathology. – 1997. – Vol. 50, № 6. – P. 481-484.

145. HIV-2 cultured from blood 16 days after death / H. Douceron, L. Deforges, A. Sobel, R. Gherardi. – Text : direct // The lancet. – 1993. – Vol. 341, № 8856. – P. 1342-1343.

146. How stable is the hepatitis C virus (HCV)? Environmental stability of HCV and its susceptibility to chemical biocides / S. Ciesek, M. Friesland, J. Steinmann [et al.]. – Text : direct // The journal of infectious diseases. – 2010. – Vol. 201, № 12. – P. 1859-1866.

147. Identifying airborne transmission as the dominant route for the spread of COVID-19 / R. Zhang, Y. Li, A. L. Zhang [et al.]. – Text : direct // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2020. – Vol. 117, № 26. – P. 14857-14863.

148. Inactivation of lymphadenopathy associated virus by chemical disinfectants / B. Spire, F. Barré-Sinoussi, L. Montagnier, J. C. Chermann. – Text : direct // The lancet. – 1984. – Vol. 324, № 8408. – P. 899-901.

149. Infectious disease screening of blood specimens collected post-mortem provides comparable results to pre-mortem specimens / C. Baleriola, H. Johal, P. Robertson [et al.]. – Text : direct // Cell and tissue banking. – 2012. – Vol. 13. – P. 251-258.

150. Infectivity of deceased COVID-19 patients / S. Plenzig, D. Bojkova, H. Held [et al.]. – Text : direct // International journal of legal medicine. – 2021. – Vol. 135, № 5. – P. 2055-2060.

151. Initiatives to reduce postoperative surgical site infections of the head and neck cancer surgery with a special emphasis on developing countries / M. Haque, J. McKimm, B. Godman [et al.]. – Text : direct // Expert review of anticancer therapy. – 2019. – Vol. 19, № 1. – P. 81-92.

152. Isolation of a T-lymphotropic retrovirus from a patient at risk for acquired immune deficiency syndrome (AIDS) / F. Barré-Sinoussi, J. C. Chermann, F. Rey [et al.]. – Text : direct // Science. – 1983. – Vol. 220, № 4599. – P. 868-871.

153. Isolation of human T-cell leukemia virus in acquired immune deficiency syndrome (AIDS) / R. C. Gallo, P. S. Sarin, E. P. Gelmann [et al.]. – Text : direct // Science. – 1983. – Vol. 220, № 4599. – P. 865-867.

154. Johnson, N. Airborne transmission of lyssaviruses / N. Johnson, R. Phillpotts, A. R. Fooks. – Text : direct // Journal of medical microbiology. – 2006. – Vol. 55, № 6. – P. 785-790.

155. Jones, C. L. Environmental surface contamination with SARS-CoV-2-A short review / C. L. Jones. – Text : direct // Journal of human virology & retrovirology. – 2020. – Vol. 8. – P. 15-19.

156. Kantor, H. S. Nosocomial transmission of tuberculosis from unsuspected disease / H. S. Kantor, R. Poblete, S. L. Pusateri. – Text : direct // The American journal of medicine. – 1988. – Vol. 84, № 5. – P. 833-838.

157. Klatt, E. C. The medical examiner and AIDS. Death certification, safety procedures, and future medicolegal issues / E. C. Klatt, T. T. Noguchi. – Text : direct // The American journal of forensic medicine and pathology. – 1988. – Vol. 9, № 2. – P. 141-148.

158. Laboratory diagnostics for HIV infection / S. Buttò, B. Suligoj, E. Fanales-Belasio, M. Raimondo. – Text : direct // Annali dell'Istituto superiore di sanità. – 2010. – Vol. 46. – P. 24-33.

159. Long-lasting postmortem viability of human immunodeficiency virus: a potential risk in forensic medicine practice / H. Douceron, L. Deforges, R. Gherardi [et al.]. – Text : direct // Forensic science international. – 1993. – Vol. 60, № 1-2. – P. 61-66.

160. Lunsik, A. J. Occupational transmission of hepatitis C virus / A. J. Lunsik. – Text : direct // Jama. – 2002. – Vol. 288, № 12. – P. 1469-1471.

161. Modeling the stability of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) on skin, currency, and clothing / D. E. Harbourt, A. D. Haddow, A. E. Piper [et al.]. – Text : direct // PLoS neglected tropical diseases. – 2020. – Vol. 14, № 11. – P. e0008831.

162. Murphy, T. M. The effects of a crowded workplace on morale and productivity / T. M. Murphy. – Text : direct // *Journal of histotechnology*. – 2001. – Vol. 24, № 1. – P. 9-15.

163. Nashelsky, M. B. Occupational health autopsy / M. B. Nashelsky. – Text : direct // *Encyclopedia of forensic and legal medicine*. – 2005. – P. 379.

164. Nolte, K. B. Biosafety considerations for autopsy / K. B. Nolte, D. G. Taylor, J. Y. Richmond. – Text : direct // *The American journal of forensic medicine and pathology*. – 2002. – Vol. 23, № 2. – P. 107-122.

165. Nolte, K. B. Infectious disease pathology and the autopsy / K. B. Nolte. – Text : direct // *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. – 2002. – Vol. 34, № 1. – P. 130-131.

166. Nolte, K. B. Survival of *Mycobacterium tuberculosis* organisms for 8 days in fresh lung tissue from an exhumed body / K. B. Nolte. – Text : direct // *Human pathology*. – 2005. – Vol. 36, № 8. – P. 915-916.

167. Nursing and community rates of *Mycobacterium tuberculosis* infection among students in Harare, Zimbabwe / E. L. Corbett, J. Muzangwa, K. Chaka [et al.]. – Text : direct // *Clinical infectious diseases*. – 2007. – Vol. 44, № 3. – P. 317-323.

168. Nyberg, M. Isolation of human immunodeficiency virus (HIV) at autopsy one to six days postmortem / M. Nyberg, J. Suni, M. Haltia. – Text : direct // *American journal of clinical pathology*. – 1990. – Vol. 94, № 4. – P. 422-425.

169. O’Keeffe, J. Field inquiry : COVID-19 risks from handling the deceased / J. O’Keeffe. – Text : electronic // Vancouver, BC : National Collaborating Centre for Environmental Health : web site. – URL: <https://ncceh.ca/documents/field-inquiry/covid-19-risks-handling-deceased> (access date: 01.06.2022).

170. Okochi, Y. Hospital outbreak of *Mycobacterium tuberculosis* resulting from autopsy exposure / Y. Okochi. – Text : direct // *Kansenshogaku Zasshi*. – 2005. – Vol. 79. – P. 534-542.

171. Pathological post-mortem findings in lungs infected with SARS-CoV-2 / S. Damiani, M. Fiorentino, A. De Palma [et al.]. – Text : direct // *The journal of pathology*. – 2021. – Vol. 253, № 1. – P. 31-40.

172. Periodontal tissues are targets for Sars-Cov-2: a post-mortem study / B. F. Matuck, M. Dolhnikoff, G. V. A. Maia [et al.]. – Text : direct // *Journal of oral microbiology*. – 2021. – Vol. 13, № 1. – P. 1848135.

173. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents / G. Kampf, D. Todt, S. Pfaender, E. Steinmann. – Text : direct // *Journal of hospital infection*. – 2020. – Vol. 104, № 3. – P. 246-251.

174. Persistence of SARS-CoV-2 RNA in post-mortem swab 35 days after death : a case report / P. Beltempo, S. M. Curti, R. Maserati [et al.]. – Text : direct // *Forensic science international*. – 2021. – Vol. 319. – P. 110653.

175. Postmortem blood tests for HIV, HBV, and HCV in a body donation program / B. P. Watkins, R. E. Haushalter, D. L. Bolender [et al.]. – Text : direct // *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*. – 1998. – Vol. 11, № 4. – P. 250-252.

176. Postmortem examination of patients with COVID-19 / T. Schaller, K. Hirschtbühl, K. Burkhardt [et al.]. – Text : direct // *Jama*. – 2020. – Vol. 323, № 24. – P. 2518-2520.

177. Postmortem recovery of human immunodeficiency virus type 1 from plasma and mononuclear cells. Implications for occupational exposure / M. J. Bankowski, A. L. Landay, B. Staes [et al.]. – Text : direct // *Archives of pathology & laboratory medicine*. – 1992. – Vol. 116, № 11. – P. 1124-1127.

178. Postmortem stability of SARS-CoV-2 in nasopharyngeal mucosa / F. Heinrich, K. Meißner, F. Langenwalder [et al.]. – Text : direct // *Emerging Infectious Diseases*. – 2021. – Vol. 27, № 1. – P. 329.

179. Postmortem swabs in the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 pandemic: report on 12 complete clinical autopsy cases / M. Dell'Aquila, P. Cattani, M.

Fantoni [et al.]. – Text : direct // Archives of pathology & laboratory medicine. – 2020. – Vol. 144, № 11. – P. 1298-1302.

180. Prevalence of HCV, HBV, and HIV seropositivity among cadavers referred to autopsy hall of legal medicine bureau of Tehran, Iran / J. Gharehdaghi, M. H. A. Khorasgani, M. H. Ghadiani [et al.]. – Text : direct // Advances in preventive medicine. – 2017. – Vol. 2017. – P. 2043840.

181. Prevalence of HIV and hepatitis C markers among a cadaver population in Milan / C. Cattaneo, P. A. Nuttall, L. O. Molendini [et al.]. – Text : direct // Journal of clinical pathology. – 1999. – Vol. 52, № 4. – P. 267-270.

182. Prevalence of SARS-CoV-2 in human post-mortem ocular tissues / O. B. Sawant, S. Singh, R. E. Wright [et al.]. – Text : direct // The ocular surface. – 2021. – Vol. 19. – P. 322-329.

183. Prolonged infectivity of SARS-CoV-2 in fomites / B. Pastorino, F. Touret, M. Gilles [et al.]. – Text : direct // Emerging infectious diseases. – 2020. – Vol. 26, № 9. – P. 2256.

184. Raka, L. Infection control in developing world / L. Raka, G. Mulliqi-Osmani. – Text : direct // Infection control e updates in tech. – 2012. – Vol. 22. – P. 65-78.

185. Rodic, N. Positive postmortem test for SARS-CoV-2 following embalming in confirmed COVID-19 autopsy / N. Rodic, M. Tahir. – Text : direct // American journal of clinical pathology. – 2021. – Vol. 155, № 2. – P. 318-320.

186. Safe management strategies in clinical forensic autopsies of confirmed COVID-19 cases / C. Pomara, M. Salerno, F. Sessa [et al.]. – Text : direct // Diagnostics. – 2021. – Vol. 11, № 3. – P. 457.

187. Safety protection of forensic examination during the epidemic of COVID-19 / H. Qiu, H. J. Wang, Q. L. Chen, X. Yue. – Text : direct // Journal of forensic medicine. – 2020. – Vol. 36, №1. – P. 24-28.

188. SARS-CoV-2 infects carotid arteries: implications for vascular disease and organ injury in COVID-19 / S. Pfefferle, T. Günther, V. G. Puelles [et al.]. – Text :

electronic // bioRxiv : web site. – URL: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.10.10.334458v1.full.pdf+html> (access date: 01.11.2022).

189. Sartelli, M. Health care-associated infections – an overview / M. Sartelli, J. Mckimm, M. A. Bakar. – Text : direct // Published online. – 2018. – P. 2321-2333.

190. Screening cornea donors for antibodies against human immunodeficiency virus: efficacy of ELISA testing of cadaveric sera and aqueous humor / J. S. Pepose, F. Pardo, J. A. Kessler [et al.] // *Ophthalmology*. – 1987. – Vol. 94, № 2. – P. 95-100.

191. Screening potential corneal donors for HIV-1 by polymerase chain reaction and a colorimetric microwell hybridization assay / L. R. Essary, S. J. Kinard, A. Butcher [et al.]. – Text : direct // *American journal of ophthalmology*. – 1996. – Vol. 122, № 4. – P. 526-534.

192. Serological viral testing of cadaveric cornea donors / D. Challine, F. Roudot-Thoraval, P. Sabatier [et al.]. – Text : direct // *Transplantation*. – 2006. – Vol. 82, № 6. – P. 788-793.

193. Seroprevalence of HBV and HCV in forensic autopsy cases / S. Khambatta, N. Sinha, P. Sabale [et al.]. – Text : direct // *Medico legal update*. – 2014. – Vol. 14, № 2. – P. 22-26.

194. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 pandemic review of the literature and proposal for safe autopsy practice / I. Aquila, M. A. Sacco, L. Abenavoli [et al.]. – Text : direct // *Archives of pathology & laboratory medicine*. – 2020. – Vol. 144. – № 9. – P. 1048-1056.

195. Sriwijitalai, W. COVID-19 in forensic medicine unit personnel : observation from Thailand / W. Sriwijitalai, V. Wiwanitkit. – Text : direct // *Journal of forensic and legal medicine*. – 2020. – Vol. 72. – P. 101964.

196. Stability of human immunodeficiency virus (HIV) antibodies in postmortem samples / P. J. Karhunen, H. Brummer-Korvenkontio, P. Leinikki, M. Nyberg. – Text : direct // *Journal of Forensic Sciences*. – 1994. – Vol. 39, № 1. – P. 129-135.

197. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions / A. W. H. Chin, J. T. S. Chu, M. R. A. Perera [et al.]. – Text : direct // *The lancet microbiome*. – 2020. – Vol. 1, № 1. – P. e10.

198. Stability of SARS-CoV-2 on critical personal protective equipment / S. B. Kasloff, A. Leung, J. E. Strong [et al.]. – Text : direct // *Scientific reports*. – 2021. – Vol. 11, № 1. – P. 1-7.

199. Stability of SARS-CoV-2 on environmental surfaces and in human excreta / Y. Liu, T. Li, Y. Deng [et al.]. – Text : direct // *Journal of hospital infection*. – 2021. – Vol. 107. – P. 105-107.

200. Stephenson, L. Issues in the handling of cases of tuberculosis in the mortuary / L. Stephenson, R. W. Byard. – Text : direct // *Journal of forensic and legal medicine*. – 2019. – Vol. 64. – P. 42-44.

201. Stephenson, T. The hospital autopsy / T. Stephenson ; ed. J. Burton, R. Ruddy. – London : Taylor & Francis, 2001. – 224 p. – Text : direct.

202. Strategies to prevent healthcare-associated infections: a narrative overview / M. Haque, J. McKimm, M. Sartelli [et al.]. – Text : direct // *Risk management and healthcare policy*. – 2020. – Vol. 13. – P. 1765-1780.

203. Surveillance of HIV and viral hepatitis by analysis of samples from drug related deaths / P. B. Christensen, B. K., J. Banner [et al.]. – Text : direct // *European journal of epidemiology*. – 2006. – Vol. 21. – P. 383-387.

204. Surveillance of occupational exposure to bloodborne pathogens in health care workers: the Italian national programme / G. Ippolito, V. Puro, N. Petrosillo, G. De Carli. – Text : direct // *Eurosurveillance*. – 1999. – Vol. 4, № 3. – P. 33-36.

205. Survival of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and influenza virus on human skin : importance of hand hygiene in coronavirus disease 2019 (COVID-19) / R. Hirose, H. Ikegaya, Y. Naito [et al.]. – Text : direct // *Clinical infectious diseases*. – 2021. – Vol. 73, № 11. – P. e4329-e4335.

206. Teppo, L. The tuberculosis morbidity among pathologists in Finland / L. Teppo, J. Ojajärvi, E. Brander. – Text : direct // Scandinavian journal of respiratory diseases. – 1974. – Vol. 55, № 5. – P. 257-261.

207. Teresiński, G. Recommendations of the Polish Society of Forensic Medicine and Criminology and National Consultant for forensic medicine with regard to performing forensic post-mortem examinations in case of confirmed COVID-19 disease and suspected SARS CoV-2 infections / G. Teresiński, T. Jurek. – Text : direct // Archives of forensic medicine and criminology. – 2019. – Vol. 69, № 4. – P. 147-157.

208. The burden of health care-associated infection worldwide. – Text : electronic // World Health Organization : web site. – URL: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-burden-of-health-care-associated-infection-worldwide> (access date: 02.10.2022).

209. The effect of temperature on persistence of SARS-CoV-2 on common surfaces / S. Riddell, S. Goldie, A. Hill [et al.]. – Text : direct // Virology journal. – 2020. – Vol. 17, № 1. – P. 1-7.

210. The END TB strategy. – Text : electronic // World Health Organization : web site. – URL: <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/the-end-tb-strategy> (access date: 02.10.2022).

211. The Global Patient Safety Challenge 2005-2006 «Clean Care is Safer Care» / D. Pittet, B. Allegranzi, J. Storr [et al.]. – Text : direct // Geneva, international journal of infectious diseases. – 2006. – Vol. 10. – P. 419-424.

212. The medical examiner/coroner's guide for contaminated deceased body management / R. Hanzlick, K. Nolte, J. DeJong [et al.]. – Text : direct // The American journal of forensic medicine and pathology. – 2009. – Vol. 30, № 4. – P. 327-338.

213. The proximal origin of SARS-CoV-2 / K. G. Andersen, A. Rambaut, W. I. Lipkin [et al.]. – Text : direct // Nature medicine. – 2020. – Vol. 26, № 4. – P. 450-452.

214. The risk for transmission of Mycobacterium tuberculosis at the bedside and during autopsy / G. L. Templeton, L. A. Illing, L. Young [et al.]. – Text : direct // Annals of internal medicine. – 1995. – Vol. 122, № 12. – P. 922-925.

215. The SARS, MERS and novel coronavirus (COVID-19) epidemics, the newest and biggest global health threats : what lessons have we learned? / N. C. Peeri, N. Shrestha, Md. S. Rahman [et al.]. – Text : direct // International journal of epidemiology. – 2020. – Vol. 49, № 3. – P. 717-726.

216. The transmission of hepatitis B by renal transplantation / L. I. Lutwick, J. M. Sywassink, R. J. Corry, J. W. Shorey. – Text : direct // Clinical nephrology. – 1983. – Vol. 19, № 6. – P. 317-319.

217. Tracing hepatitis B virus to the 16th century in a Korean mummy / G. K. Bar-Gal, M. J. Kim, A. Klein [et al.]. – Text : direct // Hepatology. – 2012. – Vol. 56, № 5. – P. 1671-1680.

218. Transmission of hepatitis C by intrahepatic inoculation with transcribed RNA / A. A. Kolykhalov, E. V. Agapov, K. J. Blight [et al.]. – Text : direct // Science. – 1997. – Vol. 277, № 5325. – P. 570-574.

219. Traore, I. Survival of mycobacteria in sputum at different temperatures / I. Traore, M. Slosarek. – Text : direct // Czechoslovak medicine. – 1981. – Vol. 4, № 4. – P. 203-208.

220. Tuberculosis. – Text : electronic // World Health Organization : web site. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis> (access date: 02.12.2020).

221. Tuberculosis. – Text : electronic // World Health Organization : web site. – URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis> (access date: 02.11.2022).

222. Učakar, V. Acceptance of seasonal influenza vaccination among slovenian physicians, 2016 / V. Učakar, A. Kraigher. – Text : direct // Zdr Varst. – 2019. – Vol. 58, № 1. – P. 47-53.

223. Viability of mycobacteria in formalin-fixed lungs / K. F. Gerston, L. Blumberg, V. A. Tshabalala, J. Murray. – Text : direct // Human pathology. – 2004. – Vol. 35, № 5. – P. 571-575.

224. Viral Hepatitis. – Text : electronic // World Health Organization : web site.
– URL: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/364953/viral-hepatitis-rus.pdf (access date: 02.10.2022).

225. Viral Hepatitis. – Text : electronic // World Health Organization : web site.
– URL: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/255016/1/9789241565455-eng.pdf?ua=1> (access date: 02.10.2022).

226. Viral infections acquired indoors through airborne, droplet or contact transmission / G. L. Rosa, M. Fratini, S. D. Libera [et al.]. – Text : direct // *Annali dell'Istituto superiore di sanita.* – 2013. – Vol. 49. – P. 124-132.

227. Weber, T. P. Fomites, hands, and the transmission of respiratory viruses / T. P. Weber, N. I. Stilianakis. – Text : direct // *Journal of occupational and environmental hygiene.* – 2020. – Vol. 18, № 1. – P. 1-3.

228. Weinstein, R. A. Nosocomial infection update / R. A. Weinstein. – Text : direct // *Emerging infectious diseases.* – 1998. – Vol. 4, № 3. – P. 416.

229. White, M. C. Mortality associated with nosocomial infections : analysis of multiple cause-of-death data / M. C. White. – Text : direct // *Journal of clinical epidemiology.* – 1993. – Vol. 46, № 1. – P. 95-100.

230. Widders, A. SARS-CoV-2: the viral shedding vs infectivity dilemma / A. Widders, A. Broom, J. Broom. – Text : direct // *Infection, disease & health.* – 2020. – Vol. 25, № 3. – P. 210-215.

231. Wilkins, D. Tuberculosis: medical students at risk / D. Wilkins, A. J. Woolcock, Y. E. Cossart. – Text : direct // *Medical journal of Australia.* – 1994. – Vol. 160, № 7. – P. 395-397

ПРИЛОЖЕНИЕ А



Рисунок А.1 – Титульный лист патента на изобретение № 2818156 «Способ отбора проб для микробиологического исследования аэрозоля, формирующегося над легкими во время вскрытия трупа»

ПРИЛОЖЕНИЕ Б**Анкета для оценки вовлеченности сотрудников в ситуации с риском инфицирования.**

Уважаемый респондент, пожалуйста, ответьте на вопросы анкеты. Вы можете не указывать свою фамилию, анкетирование проводится анонимно.

1. Ваш пол

2. Ваш возраст (полных лет)

3. Ваша специальность/должность

4. Название отделения, где Вы работаете

5. Ваш стаж работы по специальности

6. Как Вы думаете, какими инфекциями можно заразиться при повреждении кожи нестерильным медицинским инструментарием?

7. Случались ли с Вами аварийные ситуации за последние 3 года?

А) Да

Б) Нет

В) Не помню

8. Сколько случаев аварийных ситуаций у Вас было за последние 3 года?

А) Один раз

Б) 2-5

В) Более 5 раз

- Г) Много, сбился со счета
- Д) Другое _____

9. Когда последний раз у Вас возникала аварийная ситуация?

- А) В течение прошлой недели
- Б) В течение прошлого месяца
- В) 2-6 месяцев назад
- Г) Полгода-год назад
- Д) Более года назад
- Е) Другое _____

10. Каков был характер аварийных ситуаций, с которыми Вы сталкивались? (Выберите все возможные варианты).

- А) Укол
- Б) Порез
- В) Попадание биологических жидкостей на слизистые оболочки (глаз, носа, полости рта)
- Г) Попадание биологических жидкостей на кожу

11. Каким был характер последней аварийной ситуации?

- А) Укол
- Б) Порез
- В) Попадание биологических жидкостей на слизистые оболочки (глаз, носа, полости рта)
- Г) Попадание биологических жидкостей на кожу

12. Проводили ли Вы обработку раны после последней аварийной ситуации? Каким образом?

В случае укола или пореза.

- А) Ничего не проводилось
- Б) Снял перчатку
- В) Выдавил кровь
- Г) Вымыл руки с мылом под проточной водой
- Д) Обработал руки дез. раствором
- Е) Обработал руки 70% спиртом
- Ж) Обработал рану раствором хлоргексидина
- З) Обработал рану перекисью водорода
- И) Смазал рану 5% раствором йода
- К) Другое _____

В случае попадания биологических жидкостей на слизистую оболочку.

- А) Ничего не проводилось
- Б) При попадании в полость рта сплюнул

- В) Ротовую полость промыл большим количеством воды
- Г) Прополоскал рот 70% раствором этилового спирта
- Д) Прополоскал рот перекисью водорода
- Е) Слизистые оболочки глаз и носа обильно промыл водой
- Ж) Слизистые оболочки глаз и носа промыл раствором хлоргексидина (или другим антисептиком)
- З) Другое _____

13. Сообщили ли Вы руководству об аварийной ситуации?

- А) Да
- Б) Нет
- В) Не помню

14. Была ли последняя аварийная ситуация зарегистрирована в журнале аварийных ситуаций?

- А) Да
- Б) Нет
- В) Не помню

15. Обследовались ли Вы на ВИЧ, гепатиты В и С после аварийной ситуации? В какие сроки после последнего случая? (возможно несколько вариантов)

- А) Обследовался
- Б) В день аварийной ситуации
- В) через 3 месяца
- Г) через 6 месяцев
- Д) через 12 месяцев
- Е) Аварийные ситуации возникают слишком часто чтобы каждый раз сдавать кровь
- Ж) Периодически обследуюсь, независимо от аварийных ситуаций
- З) Не помню
- И) Другое _____

16. Составлялся ли в случае аварийной ситуации Акт о несчастном случае на производстве.

- А) Да
- Б) Нет
- В) Не помню

17. Имелась ли какая-либо информация о трупe/трупном материале (о ранее перенесенных инфекционных заболеваниях)? (возможно несколько вариантов)

- А) Наличие ВИЧ
- Б) Наличие гепатита В
- В) Наличие гепатита С
- Г) Принимал инъекционные наркотики
- Д) Не имелось
- Е) Не интересовался
- Ж) Другое _____

18. Обращались ли Вы после аварийной ситуации в СПИД-центр для получения препаратов для специфической профилактики ВИЧ-инфекции?

- А) Да
 - Б) Нет
- Если нет, то что этому мешало?
- _____

19. Определялся ли у Вас титр антител против вирусного гепатита В и/или гепатита С после аварийной ситуации?

- А) Да
- Б) Нет
- В) Не помню

20. Вакцинировались ли Вы против вирусного гепатита В?

- А) Да
- Б) Нет
- В) Не помню

21. Если Вы не прививались против гепатита В, то:

Почему? _____

Предлагали ли Вам вакцинацию или введение специфического иммуноглобулина после аварийной ситуации?

- А) Да
- Б) Нет
- В) Не помню
- Г) Не было таких ситуаций
- Д) Другое _____

22. Есть ли в доступном месте отделения/кабинета укладка для обработки ран?

- А) Да
- Б) Нет
- В) Не помню

23. Обеспечены ли Вы в достаточном количестве средствами индивидуальной защиты?

- А) Да
- Б) Нет
- В) Не достаточно

24. Используете ли Вы средства индивидуальной защиты?

- А) Да
- Б) Нет
- В) Не всегда

25. Бывало ли, что Вы не использовали маски/шапочки во время работы с трупным материалом?

- А) Да
- Б) Нет

26. Проводится ли в Вашем подразделении учебная подготовка по предотвращению аварийных ситуаций?

- А) Да
- Б) Нет

Спасибо Вам за участие в исследовании.