

УДК 614.894:616.24-002.5[613.6+616-052]

РЕСПИРАТОРНАЯ ЗАЩИТА ПАЦИЕНТОВ И СОТРУДНИКОВ ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

И.В. Ноздреватых^{1,2}, Е.Л. Христофорова¹, О.В. Ноздреватых³

¹ ГБУЗ города Москвы «Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, г. Москва

³ ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Тверь

Представлен анализ нормативных актов и литературных источников о порядке применения средств защиты органов дыхания пациентов и сотрудников противотуберкулезного учреждения, обозначены проблемные вопросы и пути их решения с целью повышения эффективности респираторной защиты, снижения рисков внутрибольничного распространения туберкулеза. Все пациенты противотуберкулезных учреждений как стационарного, так и амбулаторно-поликлинического профиля, независимо от факта бактериовыделения микобактерий туберкулеза, обязаны во время нахождения в учреждении соблюдать масочный режим. Сотрудники вышеуказанных учреждений, в том числе обслуживающий персонал, для защиты органов дыхания должны использовать маски-респираторы.

Ключевые слова: респираторная защита, средства защиты органов дыхания, противотуберкулезное учреждение

Для цитирования: Ноздреватых И.В., Христофорова Е.Л., Ноздреватых О.В. Респираторная защита пациентов и сотрудников противотуберкулезного учреждения // Туберкулез и социально значимые заболевания. – 2025. – Т. 13, № 3 – С. 61-65.

<https://doi.org/10.54921/2413-0346-2025-13-3-61-65>

RESPIRATORY PROTECTION OF PATIENTS AND STAFF OF ANTI-TUBERCULOSIS INSTITUTIONS

I.V. Nozdrevatykh^{1,2}, E.L. Khristoforova¹, O.V. Nozdrevatykh³

¹ Moscow Research and Clinical Center for Tuberculosis Control of the Moscow City Health Department, Moscow

² Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow

³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Tver State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver

The analysis of regulations and literature sources on the procedure for the use of respiratory protection equipment for patients and staff of an antituberculous institution is presented, problematic issues and ways to solve them are identified in order to increase the effectiveness of respiratory protection and reduce the risks of nosocomial spread of tuberculosis. All patients of tuberculosis institutions, both inpatient and outpatient, regardless of the fact of bacterial release of Mycobacterium tuberculosis, are required to observe a mask regime during their stay in the institution. Employees of the above-mentioned institutions, including service personnel, should use respirator masks to protect their respiratory organs.

Keywords: respiratory protection, respiratory protection equipment, tuberculosis facility

For citations: Nozdrevatykh I.V., Khristoforova E.L., Nozdrevatykh O.V. (2025) Respiratory protection of patients and staff of an antituberculous institution. *Tuberculosis and socially significant diseases*. – Vol. 13, №3. – pp. 61-65. (In Russ.)

<https://doi.org/10.54921/2413-0346-2025-13-3-61-65>

В организации противоэпидемических мероприятий значительное место отводится активному выявлению больных туберкулезом и их лечению, организации эпидемиологического надзора, обучению пациентов, изоляционно-ограничительным мероприятиям, обеспечению надежного функционирования вентиляционных систем, обеззараживанию поверхностей,

предметов в окружении пациента. Вместе с тем в учреждениях противотуберкулезного профиля в комплексе противоэпидемических и организационных мер, направленных на снижение риска внутрибольничного возникновения и распространения туберкулеза внутри и за пределами медицинского учреждения, важное место отводится защите органов дыхания.

Респираторная защита – использование средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) для предотвращения проникновения пыли, газов, аэрозолей и других химических веществ в дыхательную систему. Ей отводится ведущая роль в системе мер профилактики внутрибольничных инфекций [19]. Любое помещение, где продолжительно находится больной туберкулезом, является очагом туберкулезной инфекции, ведущая роль в передаче которой отводится загрязнению воздушной среды микобактериями туберкулеза. Эти микобактерии находятся в инфицированном аэрозоле, выделяемом пациентом, или в пыли, содержащей высохший аэрозоль.

Основной путь передачи возбудителя воздушно-капельный; следовательно, выполняя требования респираторной защиты органов дыхания, используя маски и маски-респираторы, можно существенно снизить риск инфицирования микобактериями туберкулеза пациентов и сотрудников, находящихся в очагах туберкулеза.

Наибольшую эпидемиологическую опасность как источника инфекции представляют бактериовыделители. Доля больных с бактериовыделением из числа заболевших туберкулезом в Москве достаточна высока; например, по данным 2020 года [11], она составила 29,0%, у больных ВИЧ-инфекцией с впервые выявленным туберкулезом органов дыхания – 72,1% [2].

Существующие в настоящее время требования санитарно-го законодательства по использованию СИЗОД пациентами в противотуберкулезном учреждении требуют совершенствования.

Так, следуя требованиям санитарных правил [13], только пациенты с бактериовыделением, находящиеся на стационарном лечении (в том числе и в дневных стационарах), при выходе из палат должны использовать медицинские маски, что препятствует попаданию возбудителей туберкулеза в окружающую среду и, таким образом, снижает риск внутрибольничного распространения инфекции. Кроме того, использование масок обязательно во всех отделениях в период эпидемиологического неблагополучия. Как правило, это связано с подъемом заболеваемости населения региона гриппом и ОРВИ на протяжении нескольких месяцев. Данное решение вводится дополнительным нормативным актом Управления Роспотребнадзора субъекта РФ, устанавливающего дополнительные санитарно-противоэпидемические требования.

В противотуберкулезных учреждениях медицинские маски предназначены прежде всего для защиты людей в окружении больного, соблюдающего масочный режим, за счет задержки аэрозоля, капель влаги и мокроты, которые образуются при разговоре, дыхании, кашле, чихании. Имеются сообщения о том, что в эксперименте масочный режим больных туберкулезом позволил в два раза снизить число заразившихся подопытных животных в помещении, через которое прокачивали

воздух, удаляемый из палаты с больными [18]. Другие исследования показали, что медицинские маски эффективно снижают выброс респираторных капель в окружающую среду, но не обеспечивают снижения выброса аэрозолей [23].

Имеются и противоположные мнения о низкой эффективности защитных свойств маски на основе анализа данных в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19, факт неэффективности объясняется неплотным прилеганием маски к лицу и другими нарушениями при ее использовании [19, 21, 22]. В подтверждение этому L. Zhiqing с соавторами установлено, что при правильном применении доля проникновения аэрозолей через медицинскую маску составляет 34%, а при ее неплотном прилегании к лицу достигает 100% [24].

Ряд авторов [10] считает, что всеобщее и повсеместное применение масок здоровыми людьми в целях профилактики респираторных вирусных инфекций, в том числе COVID-19, также не может быть эффективной мерой. Эти мнения основаны на данных о фильтрующих свойствах масок. Средний диаметр отверстий в маске составляет около 0,02 мм (40 мкм), что значительно больше размера биологических агентов. Так, *M. tuberculosis* имеют форму палочки длиной 1–10 мкм и шириной 0,2–0,7 мкм, чаще всего находятся в окружающей среде в виде аэрозоля, который может быть представлен как крупными частицами 10–30 мкм (где капельные ядрышки составляют 10 мкм), так и фракцией аэрозоля от 1 до 5 мкм. В первом случае крупные частицы несут большое количество инфекционного агента, имеют малое время жизни (до нескольких минут) и, попадая на слизистую верхних дыхательных путей, через какое-то время элиминируются из организма благодаря мукоцилиарному клиренсу, быстро оседают в воздухе, загрязняя кожу, одежду и поверхности. Вторые частицы (фракции аэрозоля 1–5 мкм), проходя через терминальные отделы бронхов, оседают непосредственно на стенках альвеол. Частицы такого размера создают стабильный аэрозоль, время жизни которого составляет несколько часов. С конвекционными потоками воздуха эти фракции аэрозоля способны мигрировать на большие расстояния, проникая в различные помещения, в том числе расположенные на значительном отдалении от источника инфекции [7]. В связи с этими обстоятельствами сложно рассчитывать на эффективную респираторную защиту от инфицирования микобактериями туберкулеза, если не все пациенты противотуберкулезного учреждения используют медицинские маски.

Следует отметить, что использование медицинских масок не решает полностью задачу по защите пациентов противотуберкулезных учреждений от инфицирования микобактериями. Более того, результаты одного из исследований показали, что маски могут быть фактором передачи инфекции, например, в операционном зале [24], а значит, не могут гарантировать полной защиты. Поэтому масочный режим важен,

но наиболее эффективен при выполнении всего комплекса организационных и противоэпидемических мероприятий.

Соблюдение масочного режима бактериовыделителями регламентировано санитарным законодательством и обеспечивает предотвращение распространения *M. tuberculosis* от инфицированных пациентов другим лицам [4, 13]. В то же время неясно, следует ли в противотуберкулезном учреждении использовать маски пациентам, у которых бактериовыделение в настоящий момент не установлено.

Обследование на предмет бактериовыделения госпитализированного пациента требует длительного времени. Как правило, исследования мокроты или иного диагностического материала на *Mycobacterium tuberculosis complex* при подозрении на туберкулез проводятся в течение 2–3 последовательных дней с применением комплекса микробиологических и молекулярно-генетических методов [15]. При первом и последующих исследованиях бактериовыделение может не определяться, длительность ожидания результатов культурального микробиологического исследования достигает 90 дней, что с эпидемиологической точки зрения заставляет ко всем госпитализированным пациентам относиться как к потенциальным источникам инфекции с первого дня стационарного лечения.

Следует отметить, что при патологическом процессе в легких, не связанном с бронхами, и/или при наличии их структурных деформаций или обструкции также существуют сложности обнаружения возбудителя в респираторном материале; врачу приходится руководствоваться в основном эпидемиологическими и клинко-рентгенологическими данными, результатами биохимических, иммунологических и молекулярно-генетических исследований с оценкой этих изменений в динамике [12, 14].

Имеется и еще один аргумент в пользу использования масок пациентами без установленного бактериовыделения. Так, в ряде случаев у пациентов с купированием бактериовыделения отмечаются случаи рецидивов заболевания, при которых выделение возбудителя возобновляется. Рецидивы возникали у пациентов при нарушении порядка перевода пациента из активной в неактивную группу диспансерного наблюдения, при отказе от обследования и проведения противорецидивных курсов химиотерапии [5, 6]. По данным С.Н. Алексеенко, Н.Н. Дробот, наибольшую эпидемическую опасность представляют больные с рецидивами туберкулеза легких. Частота рецидивов в течение 5 лет после успешного излечения больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью достигает 10,1%; рецидивы в большинстве случаев (77,1%) возникают в течение первых трех лет наблюдения, средний срок наступления рецидива после эффективно завершённого курса химиотерапии составляет 1,9 года [1].

Рядом авторов отмечено, что всех больных туберкулезом следует считать потенциальными источниками туберкулез-

ной инфекции до момента перевода их на фазу продолжения химиотерапии. Так, согласно исследованиям профессора М.В. Шиловой (1999, 2006, 2014 гг.) в очагах туберкулеза, образованных больными без бактериовыделения, заболеваемость туберкулезом сохраняется высокой и многократно превышает популяционную [17].

Доля лекарственно-устойчивых штаммов среди больных, получавших химиотерапию по поводу рецидивов туберкулеза, в 2–2,5 раза выше, чем среди впервые выявленных больных, что может быть косвенным свидетельством не только селекции лекарственной устойчивости, но и экзогенного заражения устойчивыми штаммами во время предшествующей госпитализации в противотуберкулезное учреждение [3]. Остается актуальной проблемой сочетание туберкулеза и ВИЧ-инфекции; коинфекция составляет 25% всех зарегистрированных в 2024 году случаев туберкулеза в Российской Федерации [20]. Наличие ВИЧ-ассоциированной иммуносупрессии требует принятия дополнительных мер респираторной защиты у больных коинфекцией на всех этапах оказания им медицинской помощи, для нивелирования риска повторного заражения и обострения туберкулеза в процессе химиотерапии.

Таким образом, эпидемиологическую опасность представляют как больные-бактериовыделители, так и пациенты, находящиеся в стадии обследования при подозрении на туберкулез, а также после купирования бактериовыделения.

В связи с этим требования санитарных правил в контексте использования медицинских масок, безусловно, должны выполняться всеми пациентами, находящимися на стационарном лечении, вне зависимости от бактериовыделения.

Рассмотрим вопрос в отношении соблюдения масочного режима пациентами, посещающими амбулаторно-поликлинические отделения фтизиатрического профиля. С учетом задач учреждения среди посетителей можно выделить следующие категории пациентов:

- лица, состоящие на диспансерном наблюдении по поводу туберкулеза;
- лица с подозрением на туберкулез, у которых осуществляется диагностический поиск заболевания;
- лица, находящиеся в семейном контакте с больными туберкулезом, в отношении которых осуществляются профилактические мероприятия.

Учитывая вышеизложенное, а также факт преобладания диагностических пациентов среди посетителей амбулаторно-поликлинических противотуберкулезных учреждений, необходимо рассматривать их как потенциальных источников туберкулезной инфекции. **Следовательно, всеми пациентами при посещении противотуберкулезного учреждения должен соблюдаться масочный режим.**

При этом необходимо учитывать, что медицинские маски должны выдаваться пациентам при входе в учреждение для

непрерывного использования не более трех часов с последующей утилизацией как медицинские отходы класса Б в соответствии с утвержденной схемой обращения с медицинскими отходами. Данные требования по применению масок лицами, посещающими амбулаторно-поликлинические учреждения туберкулезного профиля, за исключением случаев, установленных нормативными актами, должны носить рекомендательный характер и не могут служить основанием для отказа в пропуске посетителей без масок в данные организации [13]. В учреждениях противотуберкулезного профиля наибольшей опасности подвергаются сотрудники, имеющие длительный профессиональный контакт с многочисленными источниками туберкулезной инфекции. Так, по данным ряда авторов, инфицированность *M. tuberculosis* сотрудников противотуберкулезного учреждения в среднем составляла 9,7%, варьируя в зависимости от характера деятельности и степени профессионального контакта: максимальные показатели определялись у младшего (15,7%) и среднего (11,4%) медицинского персонала [16].

В связи с этим данные группы сотрудников должны использовать более эффективные и надежные средства индивидуальной респираторной защиты органов дыхания, такие как респираторы, которые в отличие от медицинских масок имеют конструкцию, позволяющую плотно прилегать к лицу, предотвращают попадание в дыхательные пути инфицированных аэрозолей, находящихся во вдыхаемом воздухе. Респираторы, рекомендованные к применению в противотуберкулезных учреждениях, классифицируются по их способности фильтровать вдыхаемые частицы, равные по размеру распыленным

в воздухе *M. tuberculosis*. По этому признаку различают респираторы класса FFP2, фильтрующие до 94% загрязнений, включая частицы диаметром от 2 до 5 мкм, и респираторы класса FFP3, фильтрующие 99% частиц диаметром 0,3–0,6 мкм, и являющиеся наиболее предпочтительными для защиты персонала из разряда одноразовых респираторов.

Не случайно требование об использовании сотрудниками медицинских противотуберкулезных организаций респираторов при работе с пациентами закреплено санитарными правилами [13] и должно быть применено как в стационарных, так и в амбулаторно-поликлинических подразделениях. В то же время данное требование должно распространяться на немедицинский персонал – сотрудников всех обеспечивающих служб, а также сторонних организаций, выполняющих работу в противотуберкулезном учреждении по договору (уборка, обслуживание вентиляционных систем, охрана и др.).

Заключение

Таким образом, в целях профилактики внутрибольничного распространения туберкулеза в противотуберкулезных учреждениях стационарного и амбулаторно-поликлинического типа целесообразно всем пациентам на постоянной основе использовать медицинские маски, а всем работникам этих учреждений – маски-респираторы, включая персонал сторонних организаций, оказывающих услуги на площадях пребывания больных туберкулезом.

Литература

1. Алексеев С.Н., Дробот Н.Н. Ранние рецидивы туберкулеза легких – эпидемиологические и экономические проблемы // *Современные пробл. науки и образования*. – 2019. – № 2. – С. 156.
2. Викторова И.Б., Зиминова В.Н., Кравченко А.В., Ханин А.Л. Бактериовыделение у пациентов с ВИЧ-инфекцией и туберкулезом // *Эпидемиология и инфекционные болезни*. – 2018. – № 3. – С. 35–40.
3. Горина Г.П., Ажикина Т.Л., Тарасова И.В. и др. Инфекция среди больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью в Архангельской области // *Туберкулез и болезни легких*. – 2012. – № 5. – С. 39–43.
4. ГОСТ 12.4.299-2015 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Рекомендации по выбору, применению и техническому обслуживанию средства индивидуальной защиты. – М.: Стандартинформ, 2016. – 23 с.
5. Дильмагамбетов Д.С., Алмагамбетова А.С., Жангиреев А.А. и др. Причины рецидивов туберкулеза легких по результатам анкетирования больных // *Фтизиопульмонология*. – 2022. – № 1. – С. 219–223.
6. Жангиреев А.А., Дильмагамбетов Д.С., Танжарыкова Г.Н. и др. Рецидивы туберкулеза легких: причины, факторы риска (обзор литературы) // *West Kazakhstan Med. J.* – 2023. – № 3(65). – С. 107–118.
7. Культуральные методы диагностики туберкулеза: учеб. пособие для проведения базового курса обучения специалистов бактериологических лабораторий учреждений противотуберкулезной службы / В.И. Голышевская, М.В. Шульгина, Э.В. Севастьянова и др.; под ред. В.В. Ерохина. – М.-Тверь: ООО «Изд-во «Триада», 2008. – 208 с.
8. Методические рекомендации МР 3.1.0209-20 «Рекомендации по организации противозаразного режима в медицинских организациях при оказании медицинской помощи населению в период сезонного подъема заболеваемости острыми респираторными инфекциями и гриппом в условиях сохранения рисков инфицирования новой коронавирусной инфекцией (COVID-19)»: утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 20.08.2020.
<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74541600/?ysclid=mgko42y48y894449046>

9. Миронов Л.А., Егорова Г.И. Разработка и применение метода определения локализации и подсоса загрязненного воздуха в подмасочное пространство с помощью люминесцирующих аэрозолей // *Международ. конф. «VI Петряновские чтения», г. Москва, 2007: тез. докл.* – М.: РИЦ МГИУ, 2009. – С. 291-306.
10. Применение масок в контексте COVID-19. Временные рекомендации. ВОЗ (05.06.2020). <https://pashev.ru/files/who-masks-2020-06-ru.pdf>
11. Противотуберкулезная работа в городе Москве во второй год пандемии COVID-19, 2021 г. / под ред. Е.М. Богородской. – М.: МНПЦБТ; Белгород: КОНСТАНТА, 2023. – С. 47-48.
12. Савельев В.В., Великая О.В. Отдаленные результаты хирургического лечения больных туберкулезом легких без бактериовыделения // *Науч.-мед. вестн. Центрального Черноземья.* – 2014. – № 58. – С. 113-121.
13. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных заболеваний». – М., 2021. – 1056 с.
14. Сеницына А.В., Гаврилов П.В., Сеницын А.В. и др. Оценка эффективности различных методов лучевой диагностики в выявлении туберкулеза у детей // *Педиатр.* – 2017. – Т. 8. – № 3. – С. 94-100.
15. Фтизиатрия. Национальное руководство / Под ред. М.И. Перельмана. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 512 с.
16. Христофорова Е.Л., Богородская Е.М., Ноздревых И.В. и др. Риск заражения COVID-19 медицинских работников противотуберкулезного учреждения, инфицированных *M. tuberculosis* // *Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы.* – 2024. – № 4. – С. 55-59.
17. Эпидемиология туберкулеза: Руководство для врачей / Е.М. Богородская, Е.М. Белиловский, Э.В. Бирон и др. – М.: Издат. Группа «ГЭОТАР-Медиа», 2024. – 408 с.
18. Dharmadhikari A.S., Mphahlele M., Stoltz A. et al. Surgical face masks worn by patients with multidrug-resistant tuberculosis. Impact on infectivity of air on a hospital ward / *American Thoracic Society// Amer. J. Resp. Crit. Care Med.* – 2012. – Vol. 185. – №10. – P. 1104-1109.
19. Geggel L. Can wearing a face mask protect you from the new coronavirus? // *Live Science daily newsletter.* – 2020. – March, 6. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.livescience.com/face-mask-new-coronavirus.html>.
20. Global tuberculosis report 2024. Geneva: World Health Organization; 2024. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2024>
21. Grinshpun S.A., Haruta H., Eninger R.M. et al. Performance of an N95 filtering facepiece particulate respirator and a surgical mask during human breathing: two pathways for particle penetration // *J. Occup. Environm. Hygiene.* – 2009. – Vol. 6. – № 10. – P. 593-603.
22. Labos C. A surgical mask won't protect you from coronavirus / McGill University. - *The Montreal Gazette.* – 2020. – February, 12. [Электронный ресурс] – URL: <https://montrealgazette.com/opinion/columnists/christopher-labos-a-surgical-mask-wont-protect-you-from-coronavirus>
23. Leung N.H.L., Chu D.K.W., Shiu E.Y.C. et al. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks // *Nature Med.* – 2020. – №26. – P. 676-680.
24. Zhiqing L. et al. Surgical masks as source of bacterial contamination during operative procedures // *J. Orthopaed. Trans.* – 2018. – Vol.14. – P. 57-62.

Об авторах

Ноздревых Игорь Васильевич – заместитель главного врача по санитарно-эпидемиологическим вопросам ГБУЗ города Москвы «Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом Департамента здравоохранения города Москвы», профессор кафедры госпитальной эпидемиологии, медицинской паразитологии и тропических болезней ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, главный внештатный специалист эпидемиолог Департамента здравоохранения города Москвы, доктор медицинских наук.

Адрес: 107014, г. Москва, ул. Барболина, д. 3

Тел. +7 (916) 582-77-69

e-mail: nozdr27@yandex.ru

ORCID 0009-0008-8691-2970

Христофорова Елена Леонидовна – заведующая отделом эпидемиологии, врач-эпидемиолог ГБУЗ города Москвы «Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом Департамента здравоохранения города Москвы», кандидат медицинских наук.

Адрес: 107014, г. Москва, ул. Барболина, д. 3

Тел. +7 (905) 137-73-40

e-mail: celene@yandex.ru

ORCID 0009-0001-0690-7928

Ноздревых Олег Васильевич – заведующий кафедрой инфекционных болезней и эпидемиологии ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, кандидат медицинских наук.

Адрес: 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4

Тел. +7 (910) 533-44-77

e-mail: lotos-223@mail.ru

ORCID 0009-0008-3658-7727