

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-2-125-129>

УДК 616-002.5-07

© Коллектив авторов, 2022

Тимерзянов М.И.¹, Абдрахманов А.Р.², Гарипова Р.В.³, Стрижаков Л.А.⁴, Сабитова М.М.³, Юсупова Н.З.⁵**Использование «Диаскинтеста» в скрининге туберкулёзной инфекции у сотрудников бюро судебно-медицинской службы: результаты проспективного исследования**¹Институт фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», ул. Карла Маркса, 74, Казань, 420015;²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, ул. Баррикадная, д. 2/1, Москва, 125993;³ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Бултерова, 49, Казань, 420012;⁴ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России,

ул. Трубецкая, 8/2, Москва, 119991;

⁵КГМА — филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, ул. Бултерова 36, Казань, 420012

В Республике Татарстан (РТ), как в и Российской Федерации (РФ) туберкулёз является ведущей нозологической формой в структуре профессиональных заболеваний (ПЗ) от воздействия биологических факторов. Хотя туберкулёз, как ПЗ, наиболее распространён среди медицинских работников (МР) противотуберкулёзных учреждений (80%), оставшиеся 20% МР с диагностированным профессиональным туберкулёзом являются сотрудниками бюро судебно-медицинской экспертизы, психоневрологических учреждений и Федеральной службы исполнения наказаний.

Цель исследования — анализ результатов пробы с аллергеном туберкулёзным рекомбинантным (АТР) «Диаскинтест» у сотрудников бюро судебно-медицинской службы (СМС) для скрининга туберкулёзной инфекции на периодическом медицинском осмотре.

Исследование сотрудников бюро СМС посредством постановки внутрикожной пробы препаратом «Диаскинтест» (ДСТ) проведено в условиях общей лечебной сети в городе Казань на базе Государственного автономного учреждения здравоохранения «Городская поликлиника № 18». Первым этапом исследования проведён анализ результатов туберкулинодиагностики с использованием ДСТ, интерпретация которых проводилась в соответствии с клиническими рекомендациями «Латентная туберкулёзная инфекция (ЛТИ) у детей». Вторым этапом исследования проспективно, сплошным методом, с учётом противопоказаний всем сотрудникам, реагирующим на АТР, проведено комплексное обследование с использованием компьютерной томографии органов грудной клетки (КТ ОГК) для исключения туберкулёзного процесса.

На туберкулёзную инфекцию пробой АТР обследовано 64 сотрудника ГАУЗ «Республиканское бюро судебно-медицинской службы МЗ РТ». Количество положительных проб составило 40 (62,5%), у 24 сотрудников проба показала отрицательный результат. После проведения рентгеновской компьютерной томографии органов грудной клетки лицам с положительной пробой активный туберкулёз диагностирован у 4 сотрудников, туберкулёз сомнительной активности у 5, метатуберкулёзные изменения у 11 человек, латентная туберкулёзная инфекция (без очаговых изменений по данным КТ ОГК) у 14.

Для своевременной диагностики туберкулёза у сотрудников судебно-медицинской экспертизы рекомендовано использование кожной пробы с аллергеном туберкулёзным рекомбинантным ДСТ на периодическом медицинском осмотре. **Этика.** При подготовке статьи авторы руководствовались этическими принципами проведения медицинских исследований, изложенными в Хельсинкской декларации всемирной медицинской ассоциации последнего пересмотра.

Перед проведением исследования каждый медицинский работник дал информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство с соблюдением требований статьи 20 Федерального закона от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ (ред. от 02.07.2021 г.) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Ключевые слова: медицинские работники; бюро судебно-медицинской экспертизы; туберкулёз; Диаскинтест; периодический медицинский осмотр

Для цитирования: Тимерзянов М.И., Абдрахманов А.Р., Гарипова Р.В., Стрижаков Л.А., Сабитова М.М., Юсупова Н.З. Использование «Диаскинтеста» в скрининге туберкулёзной инфекции у сотрудников бюро судебно-медицинской службы: результаты проспективного исследования. *Мед. труда и пром. экол.* 2022; 62(2): 125–129. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-2-125-129>

Для корреспонденции: Гарипова Раиля Валиевна, профессор кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ» Минздрава России, д-р. мед. наук. E-mail: railyagaripova@mail.ru

Участие авторов:

Тимерзянов М.И. — концепция и дизайн исследования;

Абдрахманов А.Р. — сбор и обработка материала;

Гарипова Р.В. — написание текста;

Стрижаков Л.А. — редактирование;

Сабитова М.М. — статистическая обработка данных;

Юсупова Н.З. — сбор и обработка материала.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 25.10.2021 / Дата принятия к печати: 24.11.2021 / Дата публикации: 25.03.2022

Marat I. Timerzynov¹, Aynur R. Abdrakhmanov², Railya V. Garipova³, Leonid A. Strizhakov⁴, Minzilja M. Sabitova³, Nailya Z. Yusupova⁵

The use of "Diaskintest" in the screening of tuberculosis infection among the staff in the Bureau of Forensic Medical Service: the results of a prospective study

¹Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan (Volga Region) Federal University, 74, K. Marks St., Kazan, 420015;

²Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, 2/1, Barricadnaya st., Moscow, 125993;

³Kazan State Medical University, 49, Butlerov st., Kazan, 420012;

⁴Sechenov First Moscow State Medical University, 8/2, Trubetskaya st., Moscow, 119991;

⁵Kazan State Medical Academy, Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of Russia, 36, Butlerov st., Kazan, 420012

In the Republic of Tatarstan (RT), as in the Russian Federation (RF), tuberculosis is the leading nosological form in the structure of occupational diseases (OD) from the effects of biological factors. Although tuberculosis, as a disease, is most common among medical workers (MW) of anti-tuberculosis institutions (80%), the remaining 20% of MW with diagnosed occupational tuberculosis are employees of the Bureau of Forensic Medical Service, neuropsychiatric institutions, and the Federal Penitentiary Service.

The study aims to analyze the results of a sample with the tuberculosis recombinant allergen (TRA) "Diaskintest" in employees of the Bureau of Forensic Medical Service (FMS) for screening tuberculosis infection at periodic medical examination. Scientists conducted the study of the employees of the FMS Bureau by staging an intradermal sample with the drug "Diaskintest" (DST) in the conditions of a general medical network in the city of Kazan based on the State Autonomous Health Institution "City Polyclinic No. 18". The first stage of the study was the analysis of the results of tuberculin diagnostics using DST under the clinical recommendations "Latent tuberculosis infection (LTI) in children". The second stage of the study, prospectively, using a continuous method, taking into account contraindications to all employees responding to the TRA, conducted a comprehensive examination using computed tomography of the chest organs (CT CO) to exclude the tuberculosis process.

We examined 64 employees of the Republican Bureau of the Forensic Medical Service of the Ministry of Health, Republic of Tatarstan, for tuberculosis infection with a breakdown of the TRA. The number of positive samples was 40 (62.5%), a negative result had 24 employees. In addition, the researchers conducted X-ray computed tomography of the chest organs. As a result, we diagnosed active tuberculosis in 4 employees, tuberculosis of questionable activity in 5, metatuberculous changes in 11 people, latent tuberculosis infection (without focal changes according to CT CO) in 14 people.

We recommend using a skin test with the allergen tuberculosis recombinant DST at a periodic medical examination for the timely diagnosis of tuberculosis in the staff of the forensic medical examination.

Ethics. The authors observed all ethical principles of conducting medical research following the Helsinki Declaration of the World Medical Association (last revision).

Before conducting the study, each medical worker gave informed voluntary consent to medical intervention in compliance with the requirements of Article 20 of Federal Law No. 323-FZ dated 21.11.2011 (ed. dated 02.07.2021) "On the basics of protecting the health of citizens in the Russian Federation".

Keywords: *medical workers; bureau of forensic medical examination; tuberculosis; Diaskintest; periodic medical examination*

For citation: Timerzynov M.I., Abdrakhmanov A.R., Garipova R.V., Strizhakov L.A., Sabitova M.M., Yusupova N.Z. The use of "Diaskintest" in the screening of tuberculosis infection among the staff in the Bureau of Forensic Medical Service: the results of a prospective study. *Med. truda i prom. ekol.* 2022; 62(2): 125–129. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-2-125-129> (in Russian)

For correspondence: Railya V. Garipova, Professor of the Department of Hygiene, Occupational Health of Kazan State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation, Dr. of Sci. (Med.). E-mail: railyagaripova@mail.ru

Information about the authors: Timerzynov M.I. <https://orcid.org/0000-0003-4132-2711>

Garipova R.V. <https://orcid.org/0000-0001-8986-8030>

Strizhakov L.A. <https://orcid.org/0000-0002-2291-6453>

Sabitova M.M. <https://orcid.org/0000-0003-1843-9225>

Yusupova N.Z. <https://orcid.org/0000-0002-8052-2620>

Contribution:

Timerzyanov M.I. — concept and design of the study;

Abdrakhmanov A.R. — collection and processing of material;

Garipova R.V. — writing the text;

Strizhakov L.A. — editing;

Sabitova M.M. — statistical data processing;

Yusupova N.Z. — collection and processing of material.

Funding. The study had no funding.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 25.10.2021 / Accepted: 24.11.2021 / Published: 25.03.2022

Туберкулёз — одно из древнейших инфекционных заболеваний, поразивших человечество, которое и по сей день остаётся одним из самых смертоносных инфекционных болезней в мире [1–6]. Поскольку в 2017 г. было зарегистрировано чуть более 280 тыс. случаев туберкулёза, данное заболевание остаётся серьёзной проблемой общественного здравоохранения в Европейском регионе ВОЗ, включая страны Европейского союза/Европейской экономической зоны [7]. Работники здраво-

охранения являются контингентами высокого риска заражения инфекционными заболеваниями, этиологическими факторами которых являются условно-патогенные и патогенные микроорганизмы. Среди медицинских работников всего мира туберкулёз остаётся одним из самых распространённых профессиональных заболеваний [8–14]. В структуре ПЗ медработников РФ первое место занимает туберкулёз органов дыхания, на долю которого приходится более половины всех регистриру-

Таблица / Table

Периодичность и объём обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников (выдержка из Приказа Минздрава России от 28.01.2021 № 29н)**Frequency and scope of mandatory preliminary and periodic medical examinations of employees (excerpt from the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 28.01.2021 No. 29n)**

№ п/п	Наименование вредных и (или) опасных производственных факторов	Периодичность осмотров	Участие врачей-специалистов	Лабораторные и функциональные исследования
2.4.3	Возбудители инфекционных заболеваний патогенные микроорганизмы III и IV групп патогенности и возбудители паразитарных заболеваний (гельминты, членистоногие)	1 раз в год	Врач-дерматовенеролог Врач-оториноларинголог Врач-офтальмолог	

емых ПЗ. Особенно высокая заболеваемость отмечается среди персонала как противотуберкулёзных учреждений, так и работников бюро судебно-медицинской экспертизы [1].

Согласно санитарным правилам и нормам СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 28 января 2021 г.) *Mycobacterium tuberculosis* относятся к патогенным биологическим агентам III группы патогенности.

По приказу Минздрава России от 28.01.2021 г. № 29н при проведении периодических медицинских осмотров (ПМО) лицам, имеющим контакт с возбудителями инфекционных заболеваний патогенными микроорганизмами III групп патогенности лабораторные и функциональные исследования не предусмотрены (**таблица**).

В условиях обязательного ПМО сотрудников бюро судебно-медицинской службы (СМС) с целью проведения скрининга туберкулёзной инфекции в перечень исследований была добавлена проба с аллергеном туберкулёзным рекомбинантным (АТР) «Диаскинтест».

Цель исследования — анализ результатов пробы с аллергеном туберкулёзным рекомбинантным «Диаскинтест» у сотрудников бюро СМС для скрининга туберкулёзной инфекции на периодическом медицинском осмотре.

Объектом проспективного исследования стали сотрудники танатологического, гистологического и медико-криминалистического отделений, отобранные методом простой рандомизации. Преимуществом случайной выборки является то, что выборочная совокупность позволит сократить временные и материальные затраты на проведение исследования, а также даст возможность получить репрезентативные результаты исследования, благодаря чему полученную информацию можно экстраполировать на всю генеральную совокупность, т. е. на всех сотрудников СМС. Такой подход позволяет обеспечить достижение репрезентативности не только количественно, но и качественно. В нашем случае качественная репрезентация отражает в выборочной совокупности все элементы генеральной совокупности, а именно:

- гендерный аспект (женщины, мужчины);
- возраст (от 23 до 70 лет);
- образование (от среднего профессионального до высшего специализированного образования);
- должность (санитар, медицинский регистратор, фельдшер-лаборант, врач-судмедэксперт).

По данным зарубежных авторов с целью выявления латентной туберкулёзной инфекции среди медицинских

работников проводят диагностические тесты, основанные на высвобождении *T*-лимфоцитами *in vitro* гамма-интерферона (ИФН- γ) [14–16].

В России разработан аллерген туберкулёзный рекомбинантный в стандартном разведении (белок CFP10-ESAT6 0,2 мкг). Препарат Диаскинтест, представляющий собой комплекс рекомбинантных белков CFP-10 и ESAT-6, продуцируемых *Escherichia coli* BL21(DE3)/pCFP-ESAT. Внутрикожная проба с Диаскинтестом внедрена в широкую клиническую практику Приказом Минздравсоцразвития России № 855 от 29 октября 2009 г. [17], которым введено приложение № 2 к Инструкции по применению туберкулиновых проб».

Препарат Диаскинтест (ДСТ/АТР) обладает по сравнению с туберкулиновыми пробами высокой специфичностью [18–20] поскольку реагирует на белки, специфичные для *Mycobacterium tuberculosis*. Имеет большое значение, что этих антигенов нет в вакцинном штамме БЦЖ, который используют для вакцинации всего населения в Российской Федерации. Иными словами, результат кожной пробы будет положительным при наличии размножения возбудителей туберкулёза в организме человека, и будет отсутствовать ложноположительная реакция, связанная с вакцинным штаммом микобактерий.

Исследование сотрудников бюро СМС посредством постановки внутрикожной пробы с препаратом Диаскинтест (ДСТ) проведено в условиях общей лечебной сети в городе Казань на базе Государственного автономного учреждения здравоохранения «Городская поликлиника № 18».

На туберкулёзную инфекцию пробой АТР обследовано 64 сотрудника ГАУЗ «Республиканское бюро судебно-медицинской службы Министерства Здравоохранения Республики Татарстан», из них 23 мужчины и 41 женщина. Средний возраст обследованных составил 42 года, среди которых до 30 лет — 17 сотрудников (26,6%), от 31 до 40 лет — 14 сотрудников (21,9%), от 41 до 50 лет — 20 сотрудников (31,2%), старше 51 — 13 сотрудников (20,3%). Среди обследованных было врачей-судмедэкспертов танатологического отделения — 14 (21,9%), фельдшеров-лаборантов — 15 (23,4%), медицинских регистраторов — 7 (10,9%), врачей-гистологов — 5 (7,8%), врачей медико-криминалистического отдела — 7 (7,8%), санитаров — 11 (17,2%), дежурных санитаров — 7 (10,9%).

Первым этапом исследования проведён анализ результатов туберкулинодиагностики с использованием ДСТ. Выделяют три вида ответной реакции [5]: отрицательная, сомнительная и положительная. Отрицательная реакция

будет в случае полного отсутствия инфильтрата и гиперемии или при наличии «уколочной реакции» до 2–3 мм, что свидетельствует об отсутствии активного туберкулёза, отсутствии туберкулёзного инфицирования МБТ, излечении локальной формы туберкулёза, либо об эффективности специфического лечения в зависимости от цели проведения теста. При наличии гиперемии без инфильтрата реакция будет считаться сомнительной, что требует уточнения при дальнейшем наблюдении и обследовании. Положительная реакция — это наличие инфильтрата (папулы) любого размера, указывающее в пользу наличия инфекционной аллергии и/или активного туберкулёза. Рекомендовано выделение следующих ответных положительных кожных реакций на ДСТ: 1) слабо выраженная — при наличии инфильтрата размером до 5 мм; 2) умеренно выраженная — при размере инфильтрата 5–9 мм; 3) выраженная — при размере инфильтрата 10 мм и более; 4) — гиперергическая при размере инфильтрата 15 мм и более, при везикуло-некротических изменениях и(или) лимфангите, лимфадените независимо от размера инфильтрата. При гиперергической реакции возможно развитие локальной формы активного туберкулёза. Таким образом, в ходе исследования было определено число сотрудников, положительно реагирующих на пробу АТР при проведении массовых обследований. Количество положительных проб составило 40 (62,5%), из них с умеренно выраженной реакцией 3 пробы, с выраженной реакцией 19 проб и с гиперергической реакцией 18 проб. У 24 сотрудников проба показала отрицательный результат. Так как 6 человек из 40 сотрудников, имеющих положительную реакцию по результату массового обследования с применением пробы АТР, перенесли туберкулёзную инфекцию в прошлом и состоят на учёте в противотуберкулёзном диспансере, было определено 34 нуждающихся в дополнительном обследовании.

Вторым этапом исследования проспективно, сплошным методом, с учётом противопоказаний, всем сотрудникам, реагирующих на АТР, проведено комплексное обследование с использованием компьютерной томографии органов грудной клетки для исключения туберкулёзного процесса. КТ — это послойное сканирование организма, основанное на рентгеновском излучении, которому отводится значимое и во многих случаях главное место в комплексной диагностике туберкулёза при выраженном и гиперергическом ДСТ. Метод даёт возможность установить локализацию, протяжённость и осложнения туберкулёзного процесса.

Вышеуказанные диагностические методы позволили улучшить выявляемость туберкулёзной инфекции среди сотрудников бюро судебно-медицинской службы. Результаты кожной пробы с ДСТ существенно сузили показания и упростили алгоритм отбора лиц, нуждающихся в проведении углублённого обследования, в том числе КТ ОГК. Данный алгоритм позволил диагностировать активный туберкулёз у 4 сотрудников, туберкулёз сомнительной активности у 5 сотрудников, метатуберкулёзные изменения у 11 сотрудников, туберкулёз с латентной инфекцией (без очаговых изменений по данным КТ ОГК) у 14 сотрудников.

Таким образом, использование кожной пробы с аллергеном туберкулёзным рекомбинантным ДСТ при проведении ПМО сотрудникам бюро СМС дало возможность увеличить эффективность скрининга туберкулёзной инфекции и определить группы риска, ранее не наблюдаемых в противотуберкулёзном диспансере.

Вышеизложенное позволяет рекомендовать использование кожной пробы с аллергеном туберкулёзным рекомбинантным ДСТ на ПМО для своевременной диагностики туберкулёза не только у сотрудников судебно-медицинской экспертизы, но и у других категорий медицинских работников.

Список литературы

1. Гарипова Р.В., Стрижаков А.А., Умбетова К.Т., Сафина К.Р. Профессиональные заболевания медицинских работников от воздействия инфекционных агентов: современное состояние проблемы. *Мед. труда и пром. экол.* 2021; 61(1): 13–7. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-1-13-17>
2. Степанова Т.Ф., Ребещенко А.П., Бакштановская И.В., Мазуркевич В.В. Оценка эффективности системы обеспечения эпидемиологической безопасности медицинской организации. *Инфекция и иммунитет.* 2019; 9(3–4): 568–76. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2019-3-4-568-576>
3. Корначев А.С., Дмитриенко Ю.В., Семина Н.А. Анализ причин высокой активности эпидемического процесса туберкулёза среди сотрудников бюро судебно-медицинской экспертизы. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика.* 2005; 3(22): 15–20. Доступно по ссылке: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-prichin-vysokoy-aktivnosti-epidemicheskogo-protsessa-tuberkuleza-sredi-sotrudnikov-byuro-sudebno-meditsinskoy-ekspertizy>
4. Корначев А.С., Степанова Т.Ф., Бакштановская И.В., Брагина Е.А., Кальгина Г.А., Катаева Л.В., Адлер Ю.П. Организация мониторинга биологической безопасности труда персонала бюро судебно-медицинской экспертизы и патолого-анатомических отделений, в части профилактики внутрибольничного заражения туберкулёзом. *Фтизиатрия и пульмонология.* 2012; 2(5): 76–177. Доступно по ссылке: http://ftiziopulmo.ru/fp/i/full/2_2012_142_zabolevamos_1.pdf
5. Клинические рекомендации «Латентная туберкулёзная инфекция (ЛТИ) у детей». Доступно по ссылке: <https://www.interlabservice.ru/upload/medialibrary/81d/federalnye-klinicheskie-rekomendatsii-po-diagnostike-i-lecheniyu-latentnoy-tuberkuleznoy-infektsii-u-detey.pdf>
6. Cervantes J. Tuberculosis. Digging deep in the soul of humanity. *Respir. Med.* 2016; 119: 20–22. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2016.08.009>
7. World Health Organization. *Regional Office for Europe Tuberculosis Surveillance and Monitoring in Europe 2019: 2017 Data*; World Health Organization: Copenhagen, Denmark, 2019; <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/tuberculosis-surveillance-and-monitoring-europe-2019>
8. Nienhaus A., Kesavachandran K., Wendeler D. et al. Infectious diseases in healthcare workers — an analysis of the standardised data set of a German compensation board. *J Occup Med Toxicol.* 2012; 7(1): 8. <https://doi.org/10.1186/1745-6673-7-8>
9. Kersten J.F., Nienhaus A., Schneider S. et al. Tuberculosis among health workers—a secondary data analysis of German social accident insurance data from 2002–2017. *Int J. Environ. Res. Public Health.* 2020; 17(5): 1564. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051564>
10. Zielinski N.; Stranzinger J.; Zeeb H.; et al. Latent Tuberculosis Infection among Health Workers in Germany — A Retrospective Study on Progression Risk and Use of Preventive Therapy. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021; 18: 7053. <https://doi.org/10.3390/ijerph18137053>
11. Diel R., Niemann S., Nienhaus A. Risk of tuberculosis transmission among healthcare workers. *ERJ Open Res.* 2018; 4: 00161–2017. <https://doi.org/10.1183/23120541.00161-2017>
12. Nienhaus A., Kesavachandran C., Wendeler D. et al. Infectious diseases in healthcare workers — An

- analysis of the standardised data set of a German compensation board. *J. Occup. Med. Toxicol.* 2012; 7: 8. <https://doi.org/10.1186/1745-6673-7-8>
13. Cuhadaroglu C., Erelel M., Tabak L., Kilicaslan Z. Increased risk of tuberculosis in health care workers: A retrospective survey at a teaching hospital in Istanbul, Turkey. *BMC Infect. Dis.* 2002; 2: 1–4. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-2-14>
 14. Peters C., Kozak A., Nienhaus A. et al. Risk of Occupational Latent Tuberculosis Infection among Health Personnel Measured by Interferon-Gamma Release Assays in Low Incidence Countries — A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020; 17(2): 581. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020581>
 15. Menzies D., Pai M., Comstock G. Meta-analysis: New Tests for the Diagnosis of Latent Tuberculosis Infection: Areas of Uncertainty and Recommendations for Research. *Ann. Intern. Med.* 2007; 146: 340. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-146-5-200703060-00006>
 16. Diel R., Goletti D., Ferrara G. et al. Interferon-gamma release assays for the diagnosis of latent Mycobacterium tuberculosis infection: A systematic review and meta-analysis. *Eur. Respir. J.* 2011; 37: 88–99.; <https://doi.org/10.1183/09031936.00115110>
 17. Приказ Минздрава России № 855 от 29 октября 2009 г. «О внесении изменения в приложение № 4 к приказу Минздрава России от 21 марта 2003 г. № 109». Доступно по ссылке: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/4089228>
 18. Парфенова Т.А. Опыт использования в противотуберкулезных учреждениях аллергена туберкулезного рекомбинантного для диагностики туберкулезной инфекции. *Туберкулез и болезни легких.* 2016; 94(9): 49–52. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2016-94-9-49-52>
 19. Targowski T., Chelstowska S., Plusa T. Tuberculin skin test and interferon-gamma release assay in the detection of latent tuberculosis infection among Polish health care workers. *Pol. Arch. Med. Wewn.* 2014; 124(1–2): 36–42. <https://doi.org/10.20452/pamw.2075>
 20. Apriani L., McAllister S., Sharples K. et al. Latent tuberculosis infection in health care workers in low and middle-income countries: An updated systematic review. *Eur. Respir. J.* 2019; 53: 1801789. <https://doi.org/10.1183/13993003.01789-2018>

References

1. Garipova R.V., Strizhakov L.A., Umbetova K.T., Safina K.R. Occupational diseases of health care workers from exposure to infectious agents: the current state of the problem. *Med. truda i prom. ekol.* 2020; 60(2): 13–17. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-2-89-92> (in Russian).
2. Stepanova T.F., Rebeshchenko A.P., Bakshtanovskaya I.V., Mazurkevich V.V. Assessing efficiency of epidemiological security system for the medical organization. *Infekciya i immunitet.* 2019; 9(3–4): 568–76. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2019-3-4-568-576> (in Russian).
3. Kornachev A.S., Dmitrienko Yu.V., Semina N.A. Analysis of the reasons for the high activity of the epidemic process of tuberculosis among the staff of the bureau of forensic medical examination. *Epidemiologiya i vakcinoprofilaktika.* 2005; 3(22): 15–20 (in Russian).
4. Kornachev A.S., Stepanova T.F., Bakshtanovskaya I.V., Bragina E.A., Kalgina G.A., Kataeva L.V., Adler U.P. Organization of monitoring of biological safety of personnel of the Bureau of forensic medical examination and pathoanatomical departments, in terms of prevention of nosocomial tuberculosis infection. *Ftiziatriya i pul'monologiya.* 2012; 2(5): 76–177 (in Russian).
5. Clinical guidelines "Latent tuberculosis infection in children". Available at: <http://oblrtub.ru/assets/files/antikorrupcionnaya-politika/kr-lti2.pdf>
6. Cervantes J. Tuberculosis. Digging deep in the soul of humanity. *Respir. Med.* 2016; 119: 20–22. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2016.08.009>
7. World Health Organization. *Regional Office for Europe Tuberculosis Surveillance and Monitoring in Europe 2019: 2017 Data*; World Health Organization: Copenhagen, Denmark, 2019; <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/tuberculosis-surveillance-and-monitoring-europe-2019>
8. Nienhaus A., Kesavachandran K., Wendeler D. et al. Infectious diseases in healthcare workers — an analysis of the standardised data set of a German compensation board. *J Occup Med Toxicol.* 2012; 7(1): 8. <https://doi.org/10.1186/1745-6673-7-8>
9. Kersten J.F., Nienhaus A., Schneider S. et al. Tuberculosis among health workers—a secondary data analysis of German social accident insurance data from 2002–2017. *Int J. Environ. Res. Public Health.* 2020; 17(5): 1564. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051564>
10. Zielinski N., Stranzinger J., Zeeb H. et al. Latent Tuberculosis Infection among Health Workers in Germany — A Retrospective Study on Progression Risk and Use of Preventive Therapy. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021; 18: 7053. <https://doi.org/10.3390/ijerph18137053>
11. Diel R., Niemann S., Nienhaus A. Risk of tuberculosis transmission among healthcare workers. *ERJ Open Res.* 2018; 4: 00161–2017. <https://doi.org/10.1183/23120541.00161-2017>
12. Nienhaus A., Kesavachandran C., Wendeler D. et al. Infectious diseases in healthcare workers — An analysis of the standardised data set of a German compensation board. *J. Occup. Med. Toxicol.* 2012; 7: 8. <https://doi.org/10.1186/1745-6673-7-8>
13. Cuhadaroglu C., Erelel M., Tabak L., Kilicaslan Z. Increased risk of tuberculosis in health care workers: A retrospective survey at a teaching hospital in Istanbul, Turkey. *BMC Infect. Dis.* 2002; 2: 1–4. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-2-14>
14. Peters C., Kozak A., Nienhaus A. et al. Risk of Occupational Latent Tuberculosis Infection among Health Personnel Measured by Interferon-Gamma Release Assays in Low Incidence Countries — A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020; 17(2): 581. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020581>
15. Menzies D., Pai M., Comstock G. Meta-analysis: New Tests for the Diagnosis of Latent Tuberculosis Infection: Areas of Uncertainty and Recommendations for Research. *Ann. Intern. Med.* 2007; 146: 340. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-146-5-200703060-00006>
16. Diel R., Goletti D., Ferrara G. et al. Interferon-gamma release assays for the diagnosis of latent Mycobacterium tuberculosis infection: A systematic review and meta-analysis. *Eur. Respir. J.* 2011; 37: 88–99.; <https://doi.org/10.1183/09031936.00115110>
17. Order of the Ministry of Health and Social Development of Russia № 855 of October 29, 2009 "On Amendments to Appendix № 4 to the Order of the Ministry of Health of Russia № 109 of March 21, 2003". Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/4089228>
18. Parfenova T.A. Experience of using recombinant tuberculosis allergen in anti-tuberculosis institutions for the diagnosis of tuberculosis infection. *Tuberkulez i bolezni legkih.* 2016; 94(9): 49–52. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2016-94-9-49-52> (in Russian).
19. Targowski T., Chelstowska S., Plusa T. Tuberculin skin test and interferon-gamma release assay in the detection of latent tuberculosis infection among Polish health care workers. *Pol. Arch. Med. Wewn.* 2014; 124(1–2): 36–42. <https://doi.org/10.20452/pamw.2075>
20. Apriani L., McAllister S., Sharples K. et al. Latent tuberculosis infection in health care workers in low and middle-income countries: An updated systematic review. *Eur. Respir. J.* 2019; 53: 1801789. <https://doi.org/10.1183/13993003.01789-2018>