

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Т.Ф. Степанова¹, А.П. Ребещенко¹, И.В. Бакштановская¹, В.В. Мазуркевич²

¹ ФБУН Тюменский НИИ краевой инфекционной патологии Роспотребнадзора, г. Тюмень, Россия

² ГБУЗ ТО Областное бюро судебно-медицинской экспертизы, г. Тюмень, Россия

Резюме. Работники медицинских организаций являются контингентами высокого риска заражения инфекционными болезнями, вызываемыми условно-патогенными и патогенными микроорганизмами. В структуре профессиональных заболеваний медицинских работников Российской Федерации первое ранговое место занимает туберкулез органов дыхания, на долю которого приходится более половины всех регистрируемых профессиональных заболеваний. Особенно высокая заболеваемость отмечается среди персонала работников бюро судебно-медицинской экспертизы и противотуберкулезных учреждений. Организация эпидемиологического надзора и профилактика туберкулеза среди персонала медицинских учреждений до настоящего времени остается не решенной проблемой как в научном, так и в практическом отношении. Одной из причин высокой заболеваемости туберкулезом можно назвать то, что в структуре клинических форм туберкулеза стало больше пациентов, страдающих распространенными, запущенными и осложненными формами, выделяющих лекарственно-устойчивые микобактерии туберкулеза, а также ростом социально значимых сочетанных инфекций (ВИЧ+туберкулез) среди населения. Объектом исследования являлось Тюменское областное бюро судебно-медицинской экспертизы (ТО БСМЭ), где за период с 2009 по 2018 гг. было отобрано и исследовано молекулярно-генетическими методами 4948 смывов (2009–2013 гг. — 3649; 2014–2018 гг. — 1299), взятых с различных объектов окружающей среды, рук и спецодежды сотрудников во время выполнения ими производственных процессов в секционных залах, лабораториях и помещениях административно-хозяйственной части. ДНК микобактерий туберкулеза обнаружена в 353 смывах в 2009–2013 гг. и в 81 смыве за период с 2014 по 2018 гг. С учетом степени контакта с патогенными биологическими агентами (ПБА) медицинские технологии, реализуемые в ТО БСМЭ, были разделены на две группы. Проведена оценка контаминации микобактериями отделений медицинской организации и отдельных объектов, а также оценен риск контаминации рук и спецодежды персонала в соответствии с его профессиональными обязанностями; установлены статистически достоверные различия сравниваемых групп. Показаны отделения и объекты внешней среды, подверженные наиболее высокой угрозе контаминации микобактериями, которые участвуют в распространении возбудителей туберкулеза из секционных залов в другие подразделения бюро. Идентификация этих объектов позволила администрации повысить результативность процессов, обеспечивающих эпидемиологическую безопасность персонала, что привело не только к достоверному снижению частоты находок ДНК микобактерий

Адрес для переписки:

Ребещенко Анна Петровна
625026, Россия, г. Тюмень, ул. Республики, 147,
Тюменский НИИ краевой инфекционной патологии.
Тел.: 8 (3452) 28-99-92; 8 912 399-37-30 (моб.).
E-mail: rebeschenkoAP@Tniikip.rosпотребнадзор.ru

Contacts:

Anna P. Rebeshchenko
625026, Russian Federation, Tyumen, Respubliki str., 147,
Tyumen Region Infection Pathology Research Institute.
Phone: +7 (3452) 28-99-92; +7 912 399-37-30 (mobile).
E-mail: rebeschenkoAP@Tniikip.rosпотребнадзор.ru

Библиографическое описание:

Степанова Т.Ф., Ребещенко А.П., Бакштановская И.В., Мазуркевич В.В.
Оценка эффективности системы обеспечения эпидемиологической безопасности медицинской организации // Инфекция и иммунитет. 2019. Т. 9, № 3–4. С. 568–576. doi: 10.15789/2220-7619-2019-3-4-568-576

Citation:

Stepanova T.F., Bakshtanovskaya I.V., Rebeshchenko A.P., Mazurkevich V.V.
Assessing efficiency of epidemiological security system for the medical organization // Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i immunitet, 2019, vol. 9, no. 3–4, pp. 568–576. doi: 10.15789/2220-7619-2019-3-4-568-576

рий на рабочих поверхностях, руках, спецодежде персонала, но и сопровождалось снижением заболеваемости сотрудников бюро туберкулезом с 292,4–280,9 случаев на 10 тыс. работающих в 2007–2009 гг., до 46,3 случаев в 2017–2018 гг.

Ключевые слова: нозокомиальный туберкулез, эпидемиологическая безопасность медицинской деятельности, микобактерии, молекулярно-генетические исследования, медицинские работники.

ASSESSING EFFICIENCY OF EPIDEMIOLOGICAL SECURITY SYSTEM FOR THE MEDICAL ORGANIZATION

Stepanova T.F.^a, Bakshtanovskaya I.V.^a, Rebeshchenko A.P.^a, Mazurkevich V.V.^b

^a Tyumen Region Infection Pathology Research Institute, Tyumen, Russian Federation

^b Regional Bureau of Forensic Medicine, Tyumen, Russian Federation

Abstract. Healthcare workers comprise a high-risk cohort of developing diverse infections caused by opportunistic and pathogenic microbes. Among medical workers of the Russian Federation the first rank place in occupational diseases is held by tuberculosis of respiratory organs accounting for more than half of all registered occupational diseases. Moreover, its high incidence is particularly noted among forensic specialists and medical workers in anti-tuberculosis institutions. The organization of epidemiological surveillance and tuberculosis prevention medical workers so far remains unsolved both scientifically and practically. On one hand, high TB incidence in pattern of clinical TB forms may be due to higher percentage of patients suffering from common, advanced and complicated forms of drug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* infection as well as rise of socially significant co-infections (HIV+tuberculosis) among the population. Specialists from the Regional Bureau of Forensic Medicine were examined during 2009–2018 time period by using molecular genetic approaches to analyze 4948 wash samples (2009–2013 — 3649 samples; 2014–2018 — 1299 swabs) collected from various environmental objects, medical overalls and hands of medical specialists while performing professional duties in autopsy rooms, laboratories as well as facilities housekeeping department. It was demonstrated that *M. tuberculosis* DNA was detected in 353 and 81 swabs in 2009–2013 and 2014–2018 time period. Based on intensity of contacting with pathogenic biological agents, production technologies applied in the Regional Bureau of Forensic Medicine were divided into two groups. *M. tuberculosis* contamination in diverse facilities or any item as well as a contamination risk for medical worker hands and medical overalls were evaluated in accordance with professional duties assigned to individual specialists, followed by calculating significant differences in groups examined. It was found that some facilities and environmental items most exposed to a high-risk *M. tuberculosis* contamination were identified, which are involved in pathogen spreading from autopsy rooms outside to the remainder of facilities. It allowed for authorities to improve performance of activities ensuring epidemiological security for attending specialists that not only resulted in significantly decreased incidence of *M. tuberculosis* DNA detection, but also lowered TB incidence rate among them from 292.4 down to 280.9 cases and 46.3 per 10 thousand workers during 2007–2009 and 2017–2018 time period, respectively.

Key words: nosocomial tuberculosis, medical personnel, molecular-genetic researches, mycobacteria, epidemiological safety of medical activity.

Введение

Медицинский персонал является группой профессионального риска по заболеваемости инфекциями, вызываемыми как патогенными, так и условно-патогенными микроорганизмами. По данным эпидемиологических исследований, уровень заболеваемости этого контингента острыми и хроническими инфекционными заболеваниями превышает аналогичную заболеваемость взрослого населения при отдельных нозологических формах в десятки раз [13, 15, 16]. В последние годы среди медицинских работников ежегодно регистрируется более 200 случаев профессиональных заболеваний. Уровень профессиональной заболеваемости медиков сегодня сопоставим с заболеваемостью работников, занятых на предприятиях металлургии, машиностроения и судостроения,

строительной индустрии, сельского хозяйства, транспорта, по добыче полезных ископаемых, по производству строительных материалов [15].

Ключевая роль среди факторов производственной среды, повлекших возникновение профессиональных заболеваний у работников здравоохранения, принадлежит биологическому фактору (в 2017 г. — 57,3%), а основным заболеванием, связанным с воздействием биологического фактора, является туберкулез органов дыхания — более 80% ежегодно (в 2017 г. — 80,26%) [8, 15].

Одной из причин высокой заболеваемости нозокомиальным туберкулезом медицинских работников можно назвать изменение структуры заболевших: стало больше пациентов, страдающих распространенными, запущенными и осложненными формами. Около четверти новых случаев туберкулеза — мультилекарствен-

ноустойчивые формы, и такое же количество новых случаев этого заболевания диагностируется у ВИЧ-инфицированных [1, 5, 6, 10, 14].

Организация эпидемиологического надзора и профилактика туберкулеза среди медицинских работников в настоящее время являются не решенной проблемой как в научном, так и в практическом отношении. Современная нормативная база, регламентирующая организацию эпидемиологического надзора за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, в основном ориентирована на контроль инфекций в акушерских стационарах и стационарах (отделениях) хирургического профиля, нуждается в пересмотре [7, 9, 12]. Сотрудниками ФБУН ТНИИКИП Роспотребнадзора были разработаны методические рекомендации, основанные на комплексном подходе к организации условий труда и обеспечивающие эпидемиологическую безопасность персонала бюро судебно-медицинской экспертизы [11].

Сотрудниками ФБУН ТНИИКИП Роспотребнадзора были разработаны мероприятия, обеспечивающие эпидемиологическую безопасность персонала бюро судебно-медицинской экспертизы, основанные на комплексном подходе к организации условий труда, исключающих заражение туберкулезной инфекцией [11].

Эпидемиологическая безопасность подразумевает управление факторами риска биологической природы с целью снижения их отрицательного влияния на здоровье персонала и складывается из нескольких составляющих компонентов [2, 4, 15, 17]:

- эпидемиологической безопасности медицинских технологий;
- эпидемиологической безопасности больницы;
- эффективного микробиологического мониторинга;
- эпидемиологической диагностики.

Медицинские технологии — использование одноразовых расходных материалов и изделий; современные методы дезинфекции и стерилизации, учитывающие этиологическую структуру возбудителя, характерную для каждого типа стационара.

Эпидемиологическая безопасность больницы определяется низкой микробной обсемененностью объектов внешней среды, отсутствием циркуляции микобактерий, минимизацией риска распространения возбудителей туберкулеза из секционных залов в другие подразделения и др. Эти условия обеспечиваются целым рядом факторов в различных сферах деятельности медицинской организации — организацией поточности производственных про-

цессов, эффективной дезинфекцией, микробиологически чистым воздухом, достаточной площадью и объемом помещений, безопасным удалением медицинских отходов.

Важнейшим компонентом для осуществления эпидемиологической безопасности является обеспечение эффективного микробиологического мониторинга. Данный вид мониторинга в наших исследованиях осуществляется с помощью молекулярно-генетических исследований смывов, отбираемых с поверхностей и объектов (контрольных точек), его цель — оценка частоты встречаемости ДНК микобактерий туберкулеза (ДНК МБТ) в смывах.

Ключевым моментом анализа итогов надзора и/или мониторинга за результативностью мероприятий по обеспечению безопасности труда персонала бюро судебно-медицинской экспертизы служит процедура формирования эпидемиологического диагноза о причинах недостаточной продуктивности мер, направленных на минимизацию активности эпидемического процесса. Если причины не установлены, то результативность профилактики профессионального заражения сотрудников бюро возбудителями инфекционных заболеваний, в первую очередь МБТ, будет недостаточной.

Целью исследования явилось оценка эффективности системы обеспечения эпидемиологической безопасности, которая включала комплекс мероприятий (диагностических, санитарно-противоэпидемических и др.), направленных на создание безопасной производственной среды и предотвращение случаев нозокомиального туберкулеза среди персонала бюро судебно-медицинской экспертизы г. Тюмени.

Материалы и методы

Объектом исследования являлось Тюменское областное бюро судебно-медицинской экспертизы, в состав которого входят следующие структурные подразделения: отделение судебно-медицинской экспертизы трупов; отделение судебно-медицинской экспертизы потерпевших, обвиняемых и других лиц; судебно-биологическое отделение; судебно-химическое отделение; судебно-биохимическое отделение; медико-криминалистическое отделение; отдел сложных экспертиз и организационно-методический отдел.

За период с 2009 по 2018 гг. было отобрано и исследовано молекулярно-генетическими методами 4948 смывов (2009–2013 гг. — 3649; 2014–2018 гг. — 1299), взятых с различных объектов рабочей среды, рук и спецодежды сотрудников во время выполнения ими производственных процессов в секционных залах, лабораториях

и помещениях административно-хозяйственной части (АХЧ). ДНК микобактерий туберкулеза обнаружена в 353 смывах в 2009–2013 гг. и в 81 смыве за период с 2014 по 2018 гг.

Статистическая обработка выполнена лицензионным программным обеспечением SPSS, версия 22.0. В исследовании использовались дискретные показатели. Дискретные данные анализировались с помощью таблиц сопряженности, которые применялись для расчета относительного риска или отношения шансов встречаемости исследуемого явления в анализируемых группах. Первый из этих критериев выражается отношением встречаемости явления в контрольной группе по сравнению с группой наблюдения. Второй определяется как отношение вероятности того, что анализируемое явление произойдет, к вероятности того, что оно не произойдет. Гипотеза о равенстве относительного риска и шансов встречаемости отвергается, когда величина соответствующего критерия не равна 1, а его 95% доверительные интервалы не включают в себя 1. Статистически значимыми считали различия при достигнутом $p > 0,05$.

Результаты

В исследование были включены результаты эпидемиологического наблюдения за период с 2009 по 2018 гг. В 2009–2013 гг. бюро судебно-медицинской экспертизы осуществляло деятельность в старом здании, санитарно-техническое состояние которого не соответствовало гигиеническим требованиям, предъявляемым к этим медицинским организациям. Неудовлетворительные условия труда, по мнению некоторых исследователей, занимают первое место среди причин, способствующих высокой заболеваемости туберкулезом медицинских работников [3, 11, 12].

В 2014 г. было введено в эксплуатацию новое здание бюро, при строительстве которого применялись современные архитектурно-планировочные решения, обеспечивающие точность производственных процессов, достаточ-

ные площади и необходимый набор помещений (комнаты для приема пищи, гардеробные, санпропускники и прочие), а также эффективные системы очистки и дезинфекции воздуха.

Еще одним фактором, который учитывался при проведении исследования, являлся контакт с патогенными биологическими агентами (ПБА). Особенностью деятельности медицинских работников бюро судебно-медицинской экспертизы является ежедневная работа с ПБА, к которым относятся, согласно СП 1.3.2322-08 «Безопасность работы с микроорганизмами III–IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней», кровь и другие биологические жидкости организма, подозрительные на содержание патогенных для человека возбудителей инфекционных заболеваний. Все медицинские технологии реализуемые в ТО БСМЭ были разделены на две группы. Первая группа — с повышенным риском биологической угрозы — это отделение судебно-медицинской экспертизы трупов (отделение СМЭ трупов), сотрудники которого участвовали в процессе вскрытия трупов в секционных залах, то есть имели высокую степень контакта с ПБА.

Во вторую группу вошли сотрудники отделения судебно-медицинской экспертизы живых лиц (отделение СМЭ живых лиц), лабораторных подразделений и административно-хозяйственного отдела (АХО), которые в процессе своей работы не имели высокой степени контакта с ПБА.

С помощью таблицы сопряженности мы сравнили частоту встречаемости роста бактерий в смывах, отобранных с рук, спецодежды и обуви персонала, а также с поверхностями внешней среды. Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 следует, что процент «МБТ-положительных» смывов сократился с 9,7% в 2009–2013 гг. до 6,2% в 2014–2018 гг. Оценку достоверности имеющихся различий мы провели с помощью критерия хи-квадрат (χ^2), а после этого измерили относительный

Таблица 1. Частота встречаемости туберкулезных бактерий в смывах

Table 1. Frequency of tuberculous bacteria detection in swabs

Статистика Statistical method	Периоды контроля Time period	Результат Data		Всего Total
		Есть ДНК микобактерий Mycobacteria DNA	Нет ДНК микобактерий No mycobacteria DNA	
% в периоды контроля % time period	2009–2013 гг.	9,7%	90,3%	100%
	2014–2018 гг.	6,2%	93,8%	100%
	Всего Total	8,8%	91,2%	100%
Скорректированный остаток Adjusted residual	2009–2013 гг.	3,8	–3,8	
	2014–2018 гг.	–3,8	3,8	

риск встречаемости микобактерий в 2009–2013 гг., по сравнению с 2014–2018 гг., и рассчитали для него 95% доверительные интервалы. Значимость χ^2 2-сторонняя значительно меньше 0,001, следовательно, с достоверностью 99,9% можно утверждать, что в 2009–2013 гг. частота идентификации микобактерий в смывах была выше, чем за последние четыре года. При этом относительный риск встретить ДНК МБТ в 2009–2013 гг. был в 1,6 раза выше, чем в 2014–2018 гг. С учетом доверительных интервалов величина этого показателя колебалась от 1,25 до 2,07 раз (OR 1,61 и 95% CI 1,25–2,07).

Далее проведена сравнительная оценка интенсивности контаминации микобактериями туберкулеза в отделении судебно-медицинской экспертизы трупов, лабораториях и АХО ТО БСМЭ, то есть в группах с разной степенью контакта с патогенными биологическими агентами.

Из представленной таблицы 2 видно, что встречаемость смывов, в которых обнаружена ДНК МБТ, в отделении судебно-медицинской экспертизы трупов выше, чем в других подразделениях бюро.

Частота обнаружения микобактерий в смывах, отобранных в отделении СМЭ трупов, достоверно сократилась с 21,4 до 14,1% ($\chi^2 = 12, 273$, $p = 0,000$), а в других подразделениях медицинской организации — с 3,7 до 1,1% ($\chi^2 = 13, 366$, $p = 0,000$) в 2014–2018 гг. по сравнению с 2009–2013 гг. соответственно. Расчет отношения шансов и относительного риска встречаемости показал, что риск встретить ДНК МБТ в смывах с поверхностей помещений, спецодежды и рук сотрудников отделения СМЭ трупов в 2009–2013 гг. был выше в 1,6 раза (OR 1,65 и 95% CI 1,24–2,20), а в лабора-

ториях и прочих подразделениях — в 3,3 раза (OR 3,36 и 95% CI 1,68–6,71). Таким образом, по сравнению с группам подразделений, произошло достоверное снижение угрозы контаминации микобактериями за последние четыре года, по сравнению с 2014–2018 гг.

Следующий этап исследования включал данные мониторинга, полученные при отборе смывов в отделении СМЭ трупов, где реализуются процессы с повышенным риском биологической угрозы. Результаты анализов помогли изучить механизм распространения МБТ внутри отделения и измерить его активность.

При сравнении частоты контаминации предметов окружающей среды и персонала отмечено статистически значимое снижение в 2014–2018 гг. по сравнению с предшествующим периодом частоты идентификации микобактерий с контрольных точек рабочих помещений бюро ($\chi^2 = 10, 91$, $p = 0,001$), где относительный риск встретить МБТ в 1,6 раза ниже, чем в 2009–2013 гг. (OR 1,68 и 95% CI 1,23–2,31) (табл. 2). У персонала отделения достоверных различий не выявлено. Это лишнее подтверждает, что работа в секционном зале сопряжена с интенсивным бактериальным обсеменением рук и спецодежды сотрудников.

Самый высокий уровень контаминации МБТ отмечался в секционных залах (37,2 и 26,6%); далее идут бытовые помещения для санитаров (20,9 и 19,0%), кабинеты экспертов (11,9 и 2,8%) и помещения для лаборантов (8,5 и 3,4%) в 2009–2013 гг. и 2014–2018 гг. соответственно.

При стратификации результатов молекулярно-генетических исследований смывов в 2009–

Таблица 2. Частота встречаемости туберкулезных бактерий в смывах в разрезе подразделений

Table 2. Facility-related frequency of tuberculous bacteria detection in swabs

Статистика Statistical method	Отделения Facilities	Периоды контроля Time period	Результат Data		Всего Total
			Есть ДНК МБТ Mycobacteria DNA	Нет ДНК МБТ No Mycobacteria DNA	
% в периоды контроля % time period	Отделение СМЭ трупов Facility of forensic medical examination	2009–2013 гг.	21,4%	78,6%	100%
		2014–2018 гг.	14,1%	85,9%	100%
		Всего Total	19,3%	80,7%	100%
	Прочие подразделения Other facilities	2009–2013 гг.	3,7%	96,3%	100%
		2014–2018 гг.	1,1%	98,9%	100%
		Всего Total	3,1%	96,9%	100%
Скорректированный остаток Adjusted residual	Отделение СМЭ трупов Facility of forensic medical examination	2009–2013 гг.	3,5	–3,5	
		2014–2018 гг.	–3,5	3,5	
	Прочие подразделения Other facilities	2009–2013 гг.	3,7	–3,7	
		2014–2018 гг.	–3,7	3,7	

Таблица 3. Частота встречаемости туберкулезных бактерий в смывах с персонала и предметов окружающей среды

Table 3. Frequency of tuberculous bacteria detection in swabs collected from personnel and environmental items

Статистика Statistical method	Группы контроля Monitoring group	Периоды контроля Time period	Результат Result		Всего Total
			Есть ДНК МБТ Mycobacteria DNA	Нет ДНК МБТ No Mycobacteria DNA	
% в периоды контроля % time period	Персонал Personnel	2009–2013 гг.	9,2%	90,8%	100%
		2014–2018 гг.	6,5%	93,5%	100%
		Всего Total	8,5%	91,5%	100%
	Предметы окружающей среды Environmental items	2009–2013 гг.	9,9%	90,1%	100%
		2014–2018 гг.	6,1%	93,9%	100%
		Всего Total	8,9%	91,1%	100%
Скорректированный остаток Adjusted residual	Персонал Personnel	2009–2013 гг.	1,8	-1,8	
		2014–2018 гг.	-1,8	1,8	
	Предметы окружающей среды Environmental items	2009–2013 гг.	3,3	-3,3	

2013 гг. по контрольным точкам установлено, что наиболее высокий уровень контаминации МБТ отмечался на уборочном инвентаре, далее в убывающем порядке располагались медицинское оборудование, прочие предметы, спецодежда и обувь, водопроводные краны и дверные ручки. За период 2014–2018 гг. произошло снижение контаминации практически на всех исследуемых поверхностях.

Установлено, что у медицинских работников с высшим и средним образованием скорректированный остаток превышал +2 или -2, это позволяет с достоверностью в 95% утверждать, что данная категория персонала достоверно отличалась от других по частоте обнаружения

МБТ. Стабильно высокий уровень микробного загрязнения рук, спецодежды и обуви установлен у санитаров — 26,0 и 25,9%.

Аналогичным способом проведен анализ результатов молекулярно-генетических исследований смывов на индикацию микобактерий, полученных в отделении СМЭ живых лиц, лабораториях и АХО.

Из данных таблицы 4 следует, что частота встречаемости ДНК МБТ в смывах, отобранных с объектов производственной среды и персонала других отделений ТО БСМЭ, в 2014–2018 гг. сократилась: в судебно-химическом отделении — с 5,7 до 0,8%; в судебно-гистологическом — с 5,3 до 2,3%; в медико-кримина-

Таблица 4. Частота встречаемости туберкулезных бактерий в смывах с персонала и предметов окружающей среды

Table 4. Frequency of tuberculous bacteria detection in swabs collected from personnel and environmental items

Статистика Statistical method	Группы контроля Monitoring group	Периоды контроля Time period	Результат Result		Всего Total
			Есть ДНК МБТ Mycobacteria DNA	Нет ДНК МБТ No mycobacteria DNA	
% в периоды контроля % time period	Персонал Personnel	2009–2013 гг.	3,6%	96,4%	100%
		2014–2018 гг.	0,7%	99,3%	100%
		Всего Total	2,9%	97,1%	100%
	Предметы окружающей среды Environmental items	2009–2013 гг.	3,7%	96,3%	100%
		2014–2018 гг.	1,4%	98,6%	100%
		Всего Total	3,2%	96,8%	100%
Скорректированный остаток Adjusted residual	Персонал Personnel	2009–2013 гг.	2,5	-2,5	
		2014–2018 гг.	-2,5	2,5	
	Предметы окружающей среды Environmental items	2009–2013 гг.	2,6	-2,6	
		2014–2018 гг.	-2,6	2,6	

листическом — с 4,3 до 2,3%; в судебно-биологическом — с 3,9 до 0,7%; в АХО — с 2,2 до 0%; в судебно-биохимическом отделении — с 1,1 до 0%. Судя по скорректированному остатку, достоверное снижение угрозы отмечалось в судебно-химическом отделении.

За период контроля с 2009 по 2013 гг. у персонала и на объектах окружающей среды уровень контаминации возбудителем туберкулеза был одинаков — 3,6 и 3,7% соответственно. Достоверное снижение контаминации произошло в 2014–2018, по сравнению с 2009–2013 гг., как у сотрудников ($\chi^2 = 6,336$, $p = 0,012$), так и на объектах окружающей среды ($\chi^2 = 7,002$, $p = 0,008$). При этом относительный риск встретить ДНК МБТ в смывах в 2009–2013 гг. у персонала был выше в 5 раз (OR 5,23 и 95% CI 1,24–22,06), а с контрольных точек в 2,7 раза выше (OR 2,78 и 95% CI 1,26–6,12), чем в 2014–2018 гг.

Результаты исследований смывов в 2009–2013 гг. по контрольным точкам аналогичны результатам, полученным в отделении СМЭ трупов. В лабораторных подразделениях наиболее высокий уровень контаминации МБТ отмечался на уборочном инвентаре (степень загрязнения МБТ не изменилась и составила 25,0%, то есть каждый четвертый смыв дает положительный результат), далее в убывающем порядке располагались медицинское оборудование, руки сотрудников, спецодежда и обувь, вентиляционные решетки, водопроводные краны и дверные ручки. За период с 2014 по 2018 гг. произошло снижение контаминации на медицинском оборудовании с 6,8 до 2,3%, на руках сотрудников с 5,3 до 0%, со спецодежды и обуви с 3,1 до 0,9%, с прочих предметов с 3,1 до 0,6%, с вентиляционных решеток с 2,5 до 1,4%, с дверных ручек с 2,5 до 0%. Незначительный рост находок был установлен на водопроводных кранах с 2,6 до 3,4%.

Несмотря на то что вышеуказанные отделения относятся к группе с низкой степенью контакта с ПБА, здесь реализуется тот же ме-

ханизм распространения микобактерий, как и в отделении СМЭ трупов: при вскрытии трупов людей, при жизни имевших проявления инфекционных заболеваний, механизм передачи заразного начала меняется вследствие изменения естественного способа на искусственный. Несоблюдение правил антисептики при реализации процессов, имеющих повышенный риск биологической угрозы, заведет к массивной микробной контаминации рабочей среды и сотрудников посредством контактного пути передачи.

Фактором заражения сотрудников туберкулезом является степень их контакта с трупами или секционным материалом в секционном зале: в отделении СМЭ трупов зарегистрирована половина случаев заболевания туберкулезом, 19,5% — в судебно-биологической лаборатории, 11,5% — в АХО, по 7,7% — в судебно-гистологической и судебно-химической лаборатории, 3,8% — в медико-криминалистической. Наиболее интенсивно эпидемический процесс реализовался среди среднего медицинского персонала учреждения, их доля в структуре заболевших туберкулезом составила 42,3%, далее идут судебно-медицинские эксперты — 26,9%, санитары — 19,2% и сотрудники АХО — 11,5%.

С 2007 г. ежегодно заболевало от 1 до 5 сотрудников, что составляло, в пересчете на 10 000 работающих, от 292,4 до 46,3 случаев. В отдельные годы показатели заболеваемости в несколько раз превышали заболеваемость взрослого населения города (рис.).

Результаты исследования показали какие отделения и объекты были подвержены наиболее высокой угрозе контаминации микобактериями. Именно они участвуют в распространении возбудителей туберкулеза из секционных залов в другие подразделения ТО БСМЭ. Идентификация этих объектов позволила администрации медицинской организации повысить результативность процессов, обеспечивающих биологическую безопасность персонала, что

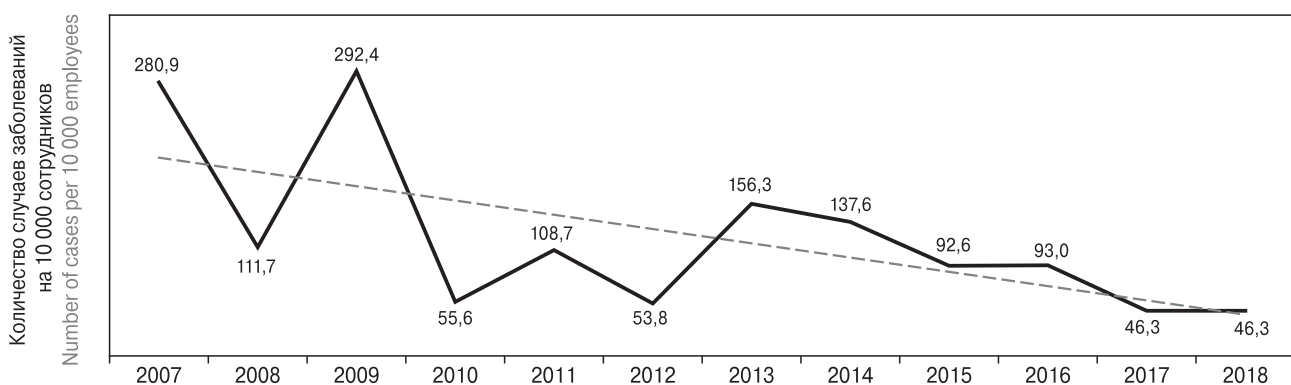


Рисунок. Динамика и уровни заболеваемости туберкулезом сотрудников

Figure. Dynamics and levels of tuberculosis incidence among employees

привело не только к достоверному снижению частоты находок ДНК микобактерий на объектах окружающей среды, руках, спецодежде персонала, но и сопровождалось снижением заболеваемости сотрудников бюро туберкулезом. Разработанные в ФБУН ТНИИКИП рекомендации по созданию и использованию системы управления эпидемиологической безопасностью труда персонала бюро судебно-медицинс-

кой экспертизы, направленной на повышение результативности профилактики нозокомиального распространения туберкулеза среди сотрудников, доказали свою эффективность и могут быть рекомендованы для использования. С помощью этой системы в рамках производственного контроля возможно оперативно выявлять и устранять причины, способствующие возникновению профессиональных заболеваний.

Список литературы/References

1. Алексеева Т.В., Ревякина О.В., Филиппова О.П., Краснов В.А. Туберкулез в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах (2007–2016 гг.) // Туберкулез и болезни легких. 2017. Т. 95, № 8. С. 12–17. [Alekseeva T.V., Revyakina O.V., Filippova O.P., Krasnov V.A. Tuberculosis in Siberian and Far Eastern Federal Districts (2007–2016). *Tuberkulez i bolezni legkikh = Tuberculosis and Lung Diseases*, 2017, vol. 95, no. 8, pp. 12–17. (In Russ.)]
2. Брико Н.И., Брусина Е.Б., Зуева Л.П., Ковалишева О.В., Стасенко В.Л., Фельдблюм И.В., Шкарин В.В. Стратегия обеспечения эпидемиологической безопасности медицинской деятельности // Вестник Росздравнадзора. 2017. № 4. С. 15–21. [Briko N.I., Brusina E.B., Zueva L.P., Kovalishena O.V., Stasenko V.L., Feldblum I.V., Shkarin V.V. The strategy of ensuring epidemiological safety of medical activity. *Vestnik Roszdravnadzora = Roszdravnadzor bulletin*, 2017, no. 4, pp. 15–21. (In Russ.)]
3. Бектасова М.В., Капцов В.А., Шепарев А.А. Приоритетные направления оздоровления медицинских работников фтизиатрической службы Приморского края // Гигиена труда. 2012. № 2. С. 26–29. [Bektasova M.V., Kaptsov V.A., Sheparev A.A. Priorities for health improvement in the medical workers of phthisiatric service in the Primorye territory. *Gigienna truda = Hygiene and Sanitation*, 2012, no. 2, pp. 26–29. (In Russ.)]
4. Вахрушева Д.В., Еремеева Н.И., Канищев В.В., Белоусова К.В., Умпелева Т.В., Федорова Л.С., Лавренчук Л.С. Рекомендации по выбору дезинфицирующих средств, эффективных в отношении *Mycobacterium tuberculosis* // Фтизиатрия и пульмонология. 2017. Т. 16, № 3. С. 88–103. [Eremeeva N.I., Kanichev V.V., Vakhrusheva D.V., Belousova K.V., Umpeleva T.V., Fedorova L.S., Lavrechuk L.S. Guidelines for choice of effective disinfectants against *Mycobacterium tuberculosis*. *Ftiziatriya i pul'monologiya = Phthisiology and Pulmonology*, 2017, vol. 16, no. 3, pp. 88–103. (In Russ.)]
5. Васильева И.А., Белillovский Е.М., Борисов С.Е., Стерликов С.А. Заболеваемость, смертность и распространенность как показатели бремени туберкулеза в регионах ВОЗ, странах мира и в Российской Федерации. Часть 2. Смертность от туберкулеза // Туберкулез и болезни легких. 2017. Т. 95, № 7. С. 8–15. [Vasilyeva I.A., Belilovsky E.M., Borisov S.E., Sterlikov S.A. Incidence, mortality and prevalence as indicators of tuberculosis burden in WHO regions, countries of the world and the Russian Federation. Part 2. Tuberculosis mortality. *Tuberkulez i bolezni legkikh = Tuberculosis and Lung Diseases*, 2017, vol. 95, no. 8, pp. 8–15. (In Russ.)]
6. Герасимов А.Н., Михеева И.В. Эпидемиологическая ситуация с туберкулезом в России – кажущееся благополучие и скрытые угрозы // Тихоокеанский медицинский журнал. 2018. № 3. С. 75–78. [Gerasimov A.N., Mikheeva I.V. The epidemiological situation with tuberculosis in Russia – an apparent well-being and hidden threats. *Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal = Pacific Medical Journal*, 2018, no. 3, pp. 75–78. (In Russ.)]
7. Данцев В.В., Карпущенко В.Г., Спицын М.Г., Мучаидзе Р.Д., Колосовская Е.Н., Кузин А.А., Шитов Ю.Н. Профилактика заноса и распространения туберкулеза среди пациентов и персонала многопрофильной военно-медицинской организации // Медицинский альянс. 2016. № 4. С. 20–24. [Dantsev V.V., Karpuschenko V.G., Spitsyn M.G., Muchaidze R.D., Kolosovskaya E.N., Kuzin A.A., Shitov Ju.N. Prevention of introduction and spread of tuberculosis among patients and personal in multifield military medical establishments. *Meditsinskiy al'yans = Medical Alliance*, 2016, no. 4, pp. 20–24. (In Russ.)]
8. Еремеева Н.И., Вахрушева Д.В., Кравченко М.А., Канищев В.В., Умпелева Т.В., Белоусова К.В., Голубева Л.А., Шаропова М.В. Мониторинг контаминации производственной среды лечебного учреждения возбудителем туберкулеза // Фтизиатрия и пульмонология. 2016. Т. 12, № 1. С. 102–119. [Eremeeva N.I., Vakhrusheva D.V., Kravchenko M.A., Kanischev V.V., Umpeleva T.V., Belousova K.V., Golubeva L.A., Sharapova M.V. Monitoring of MBT contamination of environment of health organization. *Ftiziatriya i pul'monologiya = Phthisiology and Pulmonology*, 2016, vol. 12, no. 1, pp. 102–119. (In Russ.)]
9. Зорина М.М., Петренко Т.И., Филимонов П.Н. Оценка влияния мер инфекционного контроля на динамику заболеваемости туберкулезом персонала противотуберкулезных медицинских организаций // Туберкулез и болезни легких. 2017. Т. 95, № 8. С. 30–34. [Zorina M.M., Petrenko T.I., Filimonov P.N. Assessment of infection control impact on changes in TB incidence among workers of TB medical units. *Tuberkulez i bolezni legkikh = Tuberculosis and Lung Diseases*, 2017, vol. 95, no. 8, pp. 30–34. (In Russ.)]
10. Корецкая Н.М., Большакова И.А. Характеристика первичной лекарственной устойчивости и жизнеспособности микобактерий у больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией // Туберкулез и болезни легких. 2017. Т. 95, № 2. С. 16–20. [Koretskaya N.M., Bolshakova I.A. Typical features of primary drug resistance and viability of mycobacteria in tuberculosis patients with concurrent HIV infection. *Tuberkulez i bolezni legkikh = Tuberculosis and Lung Diseases*, 2017, vol. 95, no. 2, pp. 16–20. (In Russ.)]
11. 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 патологоанатомических отделений, в части профилактики внутрибольничного заражения туберкулезом //

- Фтизиатрия и пульмонология. 2012. № 2 (5). С. 76–177. [Kornachev A.S., Stepanova T.F., Bakshantovskaja 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. *Fitziatriya i pul'monologiya = Phthisiology and Pulmonology*, 2012, no. 2 (5), pp. 76–177. (In Russ.)]
12. Мясникова Е.Б., Сагиева Н.Р., Журавлев В.Ю., Яблонский П.К. Нозокомиальная туберкулезная инфекция — обоснование концепции эпидемиологической диагностики // Медицинский альянс. 2014. № 1. С. 6–19. [Myasnikova E.B., Sagieva N.R., Jouravlev V.Yu., Yablonskii P.K. Nosocomial TB infection — need in epidemiologic diagnosis concept. *Meditsinskiy al'yans = Medical Alliance*, 2014, no. 1, pp. 6–19. (In Russ.)]
 13. Нафеев А.А., Мерцалова С.Л., Посеряев А.В., Сибрякова Р.Н., Нафеев Н.А. Профессиональное заражение туберкулезом медицинских работников // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2014. Т. 22, № 5. С. 20–22. [Nafeev A.A., Mertsalova S.L., Poseriaev A.V., Sibiriakova R.N., Nafeev N.A. The profession contamination of medical personnel with tuberculosis. *Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny = Public Health and History of Medicine*, 2014, vol. 22, no. 5, pp. 20–22. (In Russ.)]
 14. Нечаев В.В., Иванов А.К., Яковлев А.А., Мусатов В.Б., Федуняк О.И., Васильева М.В., Беляков В.С., Кравцова А.И. Эпидемиология социально значимых сочетанных инфекций. Факторы риска летальных исходов // Тихоокеанский медицинский журнал. 2018. № 3. С. 68–71. [Nechaev V.V., Ivanov A.K., Yakovlev A.A., Musatov V.B., Fedunyak O.I., Vasilieva M.V., Belyakov V.S., Kravtsova A.I. Epidemiology of socially significant co-infections. Risk factors for deaths. *Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal = Pacific Medical Journal*, 2018, no. 3, pp. 68–71. (In Russ.)]
 15. Попова А.Ю. Эпидемиологическая безопасность — неотъемлемый компонент системы обеспечения качества и безопасности медицинской помощи // Вестник Росздравнадзора. 2017. № 4. С. 5–8. [Popova A.YU. Epidemiological safety — an integral component of the system to ensure medical care quality and safety. *Vestnik Roszdravnadzora = Roszdravnadzor Bulletin*, 2017, no. 4, pp. 5–8. (In Russ.)]
 16. Сазук А.В., Акимкин В.Г., Чернявская О.П. Состояние профессиональной заболеваемости туберкулезом работников здравоохранения в Российской Федерации // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2009. Т. 48, № 1. С. 6–10. [Sacuk A.V., Akimkin V.G., Chernjavskaja O.P. Status of professional tuberculosis incidence of health workers in Russia. *Epidemiologiya i vaktsinoprofilaktika = Epidemiology and Vaccination*, 2009, vol. 48, no. 1, pp. 6–10. (In Russ.)]
 17. Сармометов Е.В., Сергевнин В.И., Микова О.Е., Зимина В.Н., Варецкая Т.А., Шмагин Д.В. Частота контаминации микобактериями туберкулеза производственной среды медицинской организации, оказывающей помощь пациентам с ВИЧ-инфекцией // Медицина в Кузбассе. 2015. Т. 14, № 4. С. 40–44. [Sarmometov E.V., Sergevnnin V.I., Mikova O.E., Zimina V.N., Varetzkaya T.A., Shmagin D.V. The frequency of mycobacteria tuberculosis contamination of working environment in medical organization providing care for patients with HIV infection. *Meditsina v Kuzbasse = Medicine in Kuzbass*, 2015, vol. 14, no. 4, pp. 40–44. (In Russ.)]

Авторы:

Степанова Т.Ф., д.м.н., профессор, директор ФБУН Тюменский НИИ краевой инфекционной патологии Роспотребнадзора, г. Тюмень, Россия;

Бакштановская И.В., к.б.н., ученый секретарь ФБУН Тюменский НИИ краевой инфекционной патологии Роспотребнадзора, г. Тюмень, Россия;

Ребещенко А.П., младший научный сотрудник лаборатории эпидемиологического анализа и математического моделирования ФБУН Тюменский НИИ краевой инфекционной патологии Роспотребнадзора, г. Тюмень, Россия;

Мазуркевич В.В., к.м.н., начальник ГБУЗ ТО Областное бюро судебно-медицинской экспертизы, г. Тюмень, Россия.

Authors:

Stepanova T.F., PhD, MD (Medicine), Professor, Director of Tyumen Region Infection Pathology Research Institute, Tyumen, Russian Federation;

Bakshantovskaya I.V., PhD (Biological), Academic Council Secretary of Tyumen Region Infection Pathology Research Institute, Tyumen, Russian Federation;

Rebeshchenko A.P., Junior Researcher, Laboratory of Epidemiological Analysis and Mathematical Modeling, Tyumen, Russian Federation;

Mazurkevich V.V., PhD (Medicine), Director of Regional Bureau of Forensic Medicine, Tyumen, Russian Federation.

Поступила в редакцию 06.03.2019
Отправлена на доработку 18.03.2019
Принята к печати 22.03.2019

Received 06.03.2019
Revision received 18.03.2019
Accepted 22.03.2019