

ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ МЕДИЦИНЫ

ГИГИЕНА, САНИТАРИЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

Статья поступила в редакцию: 08.08.2026

Статья принята к публикации: 14.08.2026

Статья опубликована: 11.09.2026

УДК 613.62:616.24 – 002.5:616.98:578.828

DOI: 10.32743/UniMed.2026.138.9.23301

Риски профессионального туберкулеза медицинских работников в ЮАР (обзор)

Максименко Людмила Витальевна

канд. биол. наук, доц.

кафедра общественного здоровья, здравоохранения и гигиены, Российский университет

дружбы народов

Российская Федерация, г. Москва

ORCID: 0000-0003-4048-855X

E-mail: maximenko-lv@rudn.ru

Гуткин Элизабет

студент

медицинский институт, Российский университет дружбы народов

Российская Федерация, г. Москва

Occupational tuberculosis risks among healthcare workers in South Africa: a review

Maksimenko Ludmila Vitalievna

candidate of biological sciences, Associate Professor

Peoples` Friendship University of Russia (RUDN-University)

Russia, Moscow

Gutkin Elizabet

student, Peoples` Friendship University of Russia (RUDN-University)

Russia, Moscow

Аннотация

ЮАР является членом международной организации БРИКС и сегодня стоит на пути развития. Медицинские работники (МР) в ЮАР подвержены высокому профессиональному риску инфекционных заболеваний, особенно туберкулеза (ТБ) и ВИЧ, что усугубляется

высокими трудовыми нагрузками и системными проблемами охраны труда. С целью выявления профессиональных рисков туберкулеза среди медработников проведён систематический обзор литературы и анализ данных национальной статистики, исследований и отраслевых отчётов (2006–2025). В государственном секторе здравоохранения ЮАР работают 23810 врачей и 69652 медсестры, что составляет всего 22 % врачей ЮАР (остальные в частном секторе). Распространённость латентного ТБ среди МР достигает 62–84 %, годовая конверсия тестов достигает 38 %, что в 3,5 раза выше, чем в местных сообществах. ВИЧ-инфицированные МР имеют риск развития ТБ ОШ=6,35. В пандемию COVID-19 МР составили 3,8 % госпитализированных, но риск заражения ТБ сохранялся на прежнем уровне – 79 – 80 %. Высокий риск инфицирования МР ТБ и ВИЧ на фоне значительной производственной нагрузки обусловили высокие уровни депрессии (40 %) и тревожности (45,9 %). Здравоохранение сталкивается с недофинансированием, кадровым дефицитом и отсутствием поддержки со стороны руководителей лечебных учреждений при организации профилактики заражения МР.

Abstract

South Africa is a member of the international organization BRICS and is currently on a path of development. Healthcare workers (HCWs) in South Africa are exposed to a high occupational risk of infectious diseases, particularly tuberculosis (TB) and HIV, which is exacerbated by staffing shortages and systemic occupational health and safety problems. Objective: to analyze epidemiological indicators, occupational risks, and ethical dilemmas associated with infectious diseases among HCWs in South Africa, as well as to evaluate prevention measures and compensation mechanisms. To identify occupational TB risks among healthcare workers, a systematic literature review was conducted, along with an analysis of national statistics, research studies, and industry reports for the period 2006–2025. In the South African public health sector, 23,810 physicians and 69,652 nurses are employed, accounting for only 22 % of all physicians in South Africa (the remainder work in the private sector). The prevalence of latent TB among HCWs reaches 62–84 %, with annual test conversion rates up to 38 %, which is 3.5 times higher than in local communities. HIV-infected HCWs have an odds ratio (OR) for developing TB of 6.35. During the COVID-19 pandemic, HCWs accounted for 3.8 % of hospitalized cases; the risk of TB infection remained at the previous level – 79 %. However, the high risk of TB and HIV infection, combined with heavy occupational workload, led to high levels of depression (40 %) and anxiety (45.9 %). The healthcare system faces underfunding, staffing shortages, and a lack of support from managers.

Ключевые слова: ЮАР, медицинские работники, туберкулез, ВИЧ, COVID-19, ПМСР, депрессия, тревожность.

Keywords: South Africa, healthcare workers, tuberculosis, HIV, COVID-19, PHC, depression, anxiety.

Библиографическое описание: Максименко Л.В., Гуткин Э. Риски профессионального туберкулеза медицинских работников в ЮАР (обзор) // Universum: медицина и фармакология : электрон. научн. журн. 2026. 9(138). URL: <https://7universum.com/ru/med/archive/item/23301>

Введение

Южно-Африканская Республика (ЮАР) представляет особый интерес с точки зрения восстановления после периода апартеида, который официально закончился в 1994 г., и членства в организации международного сотрудничества БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай, ЮАР) с 2011 г.

В государственном секторе здравоохранения ЮАР, которым пользуются 84 % населения, работало 23 810 врачей и 69 652 медсестер (2025). По данным ООН соотношение с населением составляет 4,48 врача и 13,12 медсестры на 10 тыс. человек при населении в стране 64,8 млн чел. (2025), что низко на фоне других стран БРИКС и свидетельствует о системном кризисе, который усугубляется неравномерным распределением кадров в пользу частного сектора, где работают 78 % врачей [21].

Профессиональные риски среди МР в ЮАР велики и обусловлены как глобально распространенными инфекциями, так и местными условиями труда. В странах Африки Южнее Сахары медианная распространенность латентной туберкулезной (ТБ) инфекции среди МР составила 62 % (межквартильный размах 22 %), а медианная заболеваемость ТБ – 3871/ 100 тыс. (межквартильный размах 9314/ 100 тыс.) [3]. В Африканском регионе ВОЗ (2024) около 57 000 человек заболели устойчивым к рифампицину ТБ с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ/РУ-ТБ), что составляет около 15 % от общего бремени ТБ типа МЛУ в мире [31].

Целью исследования является обзор публикаций по теме заболеваемости профессиональным туберкулезом медицинских работников в ЮАР, выявлению факторов риска и последствий труда медицинских работников в условиях высокого инфекционного риска.

Материалы и методы

Проведен скрининг публикаций в базах данных PubMed, Research Gate, официальных и научных сайтов ЮАР.

Результаты и обсуждение

Организация охраны труда в ЮАР. Сегодня вопросами профессионального здоровья занимаются Департамент занятости и труда (Department of Employment and Labour), Компенсационный фонд (Compensation Fund), Национальный институт профессионального здоровья (NIOH), Медицинское бюро по профессиональным заболеваниям (MBOD) и частные – Южноафриканское общество профессиональной медицины (SASOM), частные медицинские учреждения, страховщики и профессиональные союзы. По требованиям обо всех случаях профессиональных заболеваний необходимо сообщать в Департамент труда. МР обязаны направлять уведомления о диагностированном профессиональном заболевании пациента Уполномоченному по вопросам компенсаций (в соответствии со ст.68 Закона о компенсациях при профессиональных заболеваниях и травмах № 130 от 1993 г.) и Главному инспектору Департамента труда (в соответствии со ст.25 Закона об охране труда и технике безопасности № 85 от 1993 г.) [6,7]. Кроме того, уведомления о профессиональных заболеваниях должны быть направлены региональному директору в течение 14 дней

с момента постановки диагноза, как предписано пунктом 8(4) Общих административных правил (General Administrative Regulations, GAR). Целью такой двойной отчетности является упрощение процедуры подачи заявлений на получение компенсации, а также обеспечение проведения расследования (через Главного инспектора) для профилактики подобных случаев в будущем [16].

Эпидемическая ситуация с туберкулезом в ЮАР. На детей 0–4 лет приходится около 10 % зарегистрированных смертей, причём большинство этих случаев происходит в первый год жизни; смертность среди мальчиков выше, а наиболее высокая младенческая смертность отмечается в Квазулу-Натал и Гаутенге. В 2007 году туберкулёз входил в число 10 ведущих причин смерти в этой группе и занимал 6-е место, обуславливая 2,5 % смертей [29]. Среди взрослых (≥ 15 лет) в Кейптауне распространённость ТБ составляет около 2,0 % (95 %ДИ: 1,3–3,0 %) [5]. Заболеваемость ТБ в ЮАР снизилась за последние годы на 53 % с 988 до 468 случаев на 100 тыс. населения [10]. Тем не менее, эпидемиологическая ситуация с ТБ в ЮАР характеризуется крайне высоким бременем, особенно среди ВИЧ-инфицированных лиц и жителей неблагополучных городских сообществ. Значительная региональная вариабельность указывает на необходимость адресных вмешательств [23]. Проблема антибиотикорезистентности микобактерий ТБ в ЮАР является одной из самых тяжелых в мире, поскольку возбудитель *Mycobacterium tuberculosis* демонстрирует лекарственную устойчивость, классифицируемую на множественную (МЛУ) и широкую (ШЛУ). МЛУ-ТБ определяется как устойчивость как минимум к двум наиболее эффективным противотуберкулезным препаратам первого ряда — изониазиду и рифампицину, ШЛУ-ТБ — почти не поддается лечению [34]. В Восточно-Капской провинции выявлен крупнейший кластер ШЛУ-штаммов, поражающий свыше 40 % пациентов с МЛУ-ТБ. Все изоляты этого кластера несли идентичные мутации, обеспечивающие одновременную резистентность к изониазиду, рифампицину, пипразинамиду, этамбутолу, стрептомицину, этионамиду, канамицину, амикацину и капреомицину [20].

Риски заражения медицинских работников туберкулезом. В ЮАР с 2006 по 2009 гг. 83,9 % страховых случаев среди МР связаны с ТБ, 10,7 % — с холерой и 5,4 % — с ветряной оспой [15]. Распространённость латентного туберкулёза варьировала в диапазоне 62–84 %, годовая конверсия тестов достигала 38 % (2015), что значительно превышало соответствующие показатели в местных сообществах и указывало на профессиональную природу болезни [1]. Grobler и соавт. (2016) констатировали: данные свидетельствуют о высокой распространенности активного и латентного туберкулеза среди МР, что указывает на острую необходимость улучшения существующих мер по профилактике и контролю туберкулеза в медицинских учреждениях ЮАР [9]. Garnett и соавт. (2020) сообщили, что в базе данных Информационной системы охраны труда и техники безопасности (OHASIS) выявлено 92 случая ТБ среди работников здравоохранения. Самый высокий уровень заболеваемости наблюдался среди рядовых МР (422 случая на 100 тыс. человеко-лет), а не среди квалифицированных и неквалифицированных лаборантов и медицинского персонала. Данные OHASIS показали так же, что некоторые подгруппы хорошо защищены от заражения, в других группах ситуации заражения требуют разработки соответствующей политики профилактики ТБ, в третьих — необходима более качественная подготовка для предупреждения заражения ТБ [8]. В рамках крупного международного исследования

провинциальной многопрофильной больницы на 762 койки в провинции Гаутенг (Malotle и соавт., 2017) установлено, что практически весь медицинский персонал (89,6 % медсестер и 100 % врачей) имели регулярный контакт с больными туберкулезом, а 66,7 % медсестер и 73,3 % врачей непосредственно собирали образцы мокроты для анализа на ТБ. Половина (50 %) вспомогательного персонала (носилищик, уборщик, охранник и т. д.) подтвердили регулярный контакт с больными ТБ. Персоналом отмечены имевшие место уколы острым инструментарием и нехватка СИЗ [17]. Tudor и соавт. (2016) в провинции Квазулу-Натал в трех районных больницах со специализированными отделениями по лечению ТБ с множественной лекарственной устойчивостью установили, что случаи заболевания чаще встречаются среди клинического (46 %), а затем вспомогательного (35 %) персонала. Кроме этого, 26 % МР были инфицированы вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ) [22], среди них ТБ составил 45 %. Рассчитано, что отношение шансов заболеть ТБ ВИЧ-инфицированных МР составило ОШ=6,35 [95 %ДИ: 3,54-11,37], у тех, кто пребывал в помещениях с пациентами – ОШ=2,24 [95 %ДИ: 1,40-3,59]. Сделан вывод: ВИЧ является основным независимым фактором риска развития туберкулеза среди МР, что определяет острую необходимость определения и информирования МР о его ВИЧ-статусе, проведения антиретровирусной терапии и профилактической терапии изониазидом [32]. По данным статистического сайта Stats SA, в ЮАР (2025) общее число людей, живущих с ВИЧ, составляет 8,2 млн чел. Среди наиболее активного населения 15–49 лет уровень распространенности ВИЧ/ СПИД составляет 18,1 % против 16,7 % в 2024 г. [27], что указывает на прирост ВИЧ-носительства, а, следовательно, риска заражения туберкулезом. Среди ВИЧ-инфицированных пациентов, ранее получавших лечение, устойчивость к рифампицину была выявлена у 13,9 %, что более чем в 2 раза превышает 5,7 % среди ВИЧ-отрицательных пациентов. МЛУ-ТБ был диагностирован у новых (3,3 %) и ранее лечившихся (7,7 %) пациентов. Эти цифры соответствуют предполагаемой частоте выявления случаев МЛУ-ТБ в 51 случай на 100 тыс. человек в год, при этом новые случаи составляют 55 % от предполагаемого бремени МЛУ-ТБ [4]. Однако с тестированием на ВИЧ-носительство выявлена этическая дилемма: по мнению самих МР, они не могут инициировать тестирование на ВИЧ-носительство как для себя, так и для своих коллег без нарушения конфиденциальности. Ситуация еще больше осложнялась как предполагаемым, так и реальным страхом стигматизации и дискриминации. Квалифицированный персонал среди МР признал: «им трудно поддерживать и поощрять прохождение тестирования на ВИЧ студентами-медсестрами, поскольку это воспринималось, хотя и неверно, как негативное воздействие на студентов» [18].

В пандемию COVID-19 МР составили 3,8 % из 169 678 госпитализированных с COVID-19. Больше случаев госпитализации МР приходилось на первую волну (48,6 %), чем на вторую (32,0 %). Среди госпитализированных МР реже встречались мужчины (28,2 %), лица в возрасте 50 – 59 лет (33,1 %) и пациенты, обращавшиеся в частный сектор здравоохранения (63,3 %). Возраст, сопутствующие заболевания, раса, волна пандемии, провинция и сектор экономики являлись значимыми факторами риска смертности, связанной с COVID-19 [30]. Риск заражения МР туберкулезом оставался высоким в период пандемии COVID-19 (79,0 %) против 80,0 % до пандемии. Однако пандемия стимулировала внедрение профилактических мероприятий относительно ТБ. Многие МР сообщили

о перераспределении бюджета лечебных учреждений на борьбу с ТБ (81,9 %) и переназначении специалистов автоматизированной молекулярно-диагностической системы «GeneXpert» (61,3 %). Однако нехватка СИЗ (63,1 %) и дефицит лекарственных препаратов в лечебных учреждениях (31,1 %) сохранились [26].

Психологическое состояние медицинских работников. Пандемия COVID-19 и неблагоприятная эпидемиологическая ситуация в целом послужила триггером психологической дисфункции МР. Медицинские работники столкнулись с усилением социальных и профессиональных стрессоров в рабочей среде и обслуживаемых сообществах из-за COVID-19. В Западном Кейпе, например, 40 % выборки (303 медсестры, 113 врачей) имели признаки значительной депрессии и 45,9 % – тревожности, причем в 2,26 раз чаще у женщин и в 1,5 раз – у тех, кто использовал «тактику поведенческого отстранения в качестве стратегии преодоления возникших дополнительных трудностей». Так, депрессия и тревожность были в 1,42 раза выше у лиц, использовавших дезадаптивную стратегию самообвинения, в 1,39 раз у употреблявших психоактивные вещества, в 1,31 раз – у практиковавших «выплескивание» эмоций. Высокий уровень вторичного травматического стресса и выгорания повышал вероятность развития депрессии и тревожности [25].

В государственных акушерских отделениях и связанных с ними некоммерческих организациях в Кейптауне удовлетворенность состраданием была высокой для всех групп МР. Непрофессиональные работники здравоохранения демонстрировали повышенный уровень выгорания, причем особенно сильно это затрагивало работников здравоохранения, оказывающих медицинские услуги в общинах [11]. В соответствии с общемировой тенденцией продвижения к профилактической направленности здравоохранения Правительство ЮАР в 2010 г. пересмотрело план первичной медико-санитарной помощи (ПМСП), реализуемый через платформу Национального медицинского страхования [14] с целью смещения фокуса с дорогостоящего стационарного лечения на профилактику и оказание помощи на первичном и общинном уровне. Сегодня работники общинного здравоохранения (Community Health Workers, CHW), которых так же называют «непрофессиональными работниками здравоохранения» (англ. lay health workers (LHW) или lay counsellors), играют ключевую роль в большинстве систем общественного здравоохранения. Основой реформированной ПМСП является программа Выездных бригад ПМСП из 6 – 10 работников общинного здравоохранения под руководством медсестры-супервайзера по оказанию услуг ПМСП в общинах на уровне районов/вордов (англ. Ward-Based Primary Healthcare Outreach Teams, WPHCOT) [14]. Работники общинного здравоохранения дополняют работу медицинских специалистов, предоставляя услуги на всех этапах лечения больных, включая ВИЧ. Однако их поддержка со стороны государства ограничена по сравнению с поддержкой медицинских специалистов, а ее оказание могло бы повысить их мотивацию, удовлетворенность работой, компетентность и благополучие, что увеличило бы количество пациентов, охваченных наблюдением, например, в рамках лечения ВИЧ, улучшило бы подавление вирусной нагрузки и снизили бы риск передачи инфекции в общине [24]. Несмотря на делегирование части обязанностей непрофессиональным работникам общинного здравоохранения нагрузка на МР ПМСП в сельской местности столь велика, что они испытывают высокий уровень выгорания по показателям эмоционального истощения и личных достижений [19], когда профессиональная самооценка сильно

занижена. В отличие от эмоционального истощения (где требуется организация труда и отдыха), здесь нужна переоценка критериев успеха, фиксация на маленьких победах и возвращение ощущения смысла их работы.

Рентгенологи являются незаменимым звеном в борьбе с туберкулезом, и их профессионализм, подкрепленный современными технологиями, позволяет своевременно выявлять заболевание и спасать жизни пациентов. Исследование радиологов ЮАР, отобранных для опроса по принципу «снежного кома», большая доля которых работали в частном секторе (68,3 %), показало, что стрессорами для них являются неисправность оборудования (96,8 %), нежелание пациентов сотрудничать при исследовании (95,2 %), отсутствие поддержки со стороны руководства (93,7 %), редкое проведение осмотров (92,1 %) и высокая ежедневная рабочая нагрузка (90,5 %) при слабой, но значимой, связи с продолжительностью работы у конкретного работодателя и отсутствием поддержки со стороны руководства [28].

Международная годичная программа сертификации по охране труда и инфекционному контролю в лечебных учреждениях в провинции Фри-Стейт дала положительные результаты в плане принятия инфекционного контроля и охраны труда, но на практике МР сталкивались с трудностями «из-за нехватки персонала и недостаточной поддержки со стороны руководства» [12]. Действительно, в системе здравоохранения ЮАР выявлены ряд барьеров, включая «вертикально организованное и фрагментированное» руководство, недостаточное финансирование, дефицит кадров, обученных вопросам профилактики и контроля инфекций и охраны труда. Кроме того, охрана труда не была обеспечена в полном объеме, а устойчивость внедренных защитных технологий вызывала сомнения. Сквозным ограничивающим фактором выступало отсутствие должного приоритета охраны здоровья работников, что, по-видимому, было связано с недостаточной полнотой и точностью данных о случаях туберкулеза среди МР [2]. Почти у половины заявителей о профессиональном туберкулезе статус обращения на сайте компенсационного фонда не отображался; из 51 МР, чьи случаи ТБ были включены в систему, только один получил все положенные выплаты. МР столкнулись с плохой коммуникацией и бюрократией, а само заболевание туберкулезом сопровождалось неожиданностью, стигмой, финансовыми потерями и ухудшением здоровья [33].

Особую озабоченность вызывают работающие в неформальном секторе экономики, включая здравоохранение. Дисциплина и практика охраны труда и техники безопасности в основном охватывают работников государственного сектора, занятых на формальных рабочих местах. Комплексный подход должен учитывать специфические опасности, с которыми сталкиваются работники различных профессий, работающие в «нетипичных» условиях [13].

Заключение

Распространённость латентного ТБ среди МР достигает 62–84 %, годовая конверсия тестов — до 38 %, что в 3,5 раза выше, чем в местных сообществах. В пандемию COVID-19 МР составили 3,8 % госпитализированных, риск заражения ТБ сохранялся на уровне 79 %. Риск заражения туберкулезом ВИЧ-инфицированных медицинских работников в 6,35 раз выше. ВИЧ-статус медицинских работников и этические проблемы конфиденциальности

в отношении тестирования на ВИЧ-статус медработника, отсутствие регистрации микротравм мелким инструментарием, недостаток СИЗ и лекарственных средств, дефицит кадров, избыточная нагрузка с длительной экспозицией к инфекциям, недофинансирование – вот основные проблемы, обуславливающие высокие риски заражения работников здравоохранения туберкулезом. Отмечены высокие уровни депрессии (40 %) и тревожности (45,9 %). Реформа ПМСП с привлечением работников общинного здравоохранения так же сталкивается с недофинансированием и кадровым дефицитом. Медицинские работники ЮАР подвергаются крайне высокому профессиональному риску туберкулеза и ВИЧ на фоне системных недостатков инфекционного контроля, охраны труда и компенсационных механизмов за утрату профессионального здоровья. Необходимы повышение ответственности руководителей здравоохранения за здоровье работающих, широкое обучение медицинских работников принципам и методам гигиены труда, усиление профилактических мер, улучшение сбора данных, интеграция служб охраны труда в систему ПМСП и обеспечение справедливой компенсации профессиональных заболеваний.

Список литературы

1. Adams S., Ehrlich R., Baatjies R. et al. Incidence of occupational latent tuberculosis infection in South African healthcare workers // *European Respiratory Journal*. – 2015. – Т. 45, № 5. – P. 1364–1373. – DOI: 10.1183/09031936.00138414.
2. Adu P.A., Yassi A., Ehrlich R., Spiegel J.M. Perceived health system barriers to tuberculosis control among health workers in South Africa // *Annals of Global Health*. – 2020. – Т. 86, № 1. – DOI: 10.5334/aogh.2692.
3. Alele F.O., Franklin R.C., Emeto T.I., Leggat P. Occupational tuberculosis in healthcare workers in sub-Saharan Africa: a systematic review // *Archives of Environmental & Occupational Health*. – 2019. – Т. 74, № 3. – P. 95–108. – DOI: 10.1080/19338244.2018.1461600.
4. Cox H.S. McDermid C., Azevedo V. et al. Epidemic levels of drug resistant tuberculosis (MDR and XDR-TB) in a high HIV prevalence setting in Khayelitsha, South Africa [Электронный ресурс] // *PLoS One*. – 2010. – Т. 5, № 11.
5. den Boon S., van Lill S.W., Borgdorff M.W. et al. High prevalence of tuberculosis in previously treated patients, Cape Town, South Africa // *Emerging Infectious Diseases*. – 2007. – Т. 13, № 8. – P. 1189–1194. – DOI: 10.3201/eid1308.051327.
6. Department of Labour. Compensation for Occupational Diseases and Injuries Act, Act 130 of 1993 [Электронный ресурс]. URL:.. (дата обращения: 07.08.2026).
7. Department of Labour. Occupational Health and Safety Act, Act 85 of 1993 [Электронный ресурс]. URL:.. (дата обращения: 07.08.2026).
8. Garnett J., Jones D., Chin G. et al. Occupational tuberculosis among laboratory workers in South Africa: applying a surveillance system to strengthen prevention and control // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2020. – Т. 17, № 5. – DOI: 10.3390/ijerph17051462.

9. Grobler L., Mehtar S., Dheda K. et al. The epidemiology of tuberculosis in health care workers in South Africa: a systematic review // BMC Health Services Research. – 2016. – Т. 16, № 1. – DOI: 10.1186/s12913-016-1601-5.
10. Holtgrewe L.M. L., Johnson A., Nyhan K. et al. Burden of tuberculosis in underserved populations in South Africa: a systematic review and meta-analysis [Электронный ресурс] // PLoS Global Public Health. – 2024. – Т. 4, № 10. – DOI: 10.1371/journal.pgph.0003753.
11. Jensen N., Lund C., Abrahams Z. Exploring effort-reward imbalance and professional quality of life among health workers in Cape Town, South Africa: a mixed-methods study // Global Health Research and Policy. – 2022. – Т. 7, № 1. – DOI: 10.1186/s41256-022-00242-6.
12. Liautaud A., Adu P.A., Yassi A. Strengthening human immunodeficiency virus and tuberculosis prevention capacity among South African healthcare workers: a mixed methods study of a collaborative occupational health program // Safety and Health at Work. – 2018. – Т. 9, № 2. – P. 172–179. – DOI: 10.1016/j.shaw.2017.08.004.
13. Lund F., Alfors L., Santana V. Towards an inclusive occupational health and safety for informal workers // New Solutions: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy. – 2016. – Т. 26, № 2. – P. 190–207. – DOI: 10.1177/1048291116652177.
14. Luvuno Z., Mndebele J., Langa H. et al. Achieving community-oriented primary healthcare through collaborative learning: The KwaZulu-Natal Primary Health Care Transformation Committee [Электронный ресурс] // South African Medical Journal. – 2025. – Т. 115, № 10. – P. 14–20.
15. Malangu N., Legothoane A. Analysis of occupational infections among health care workers in Limpopo province of South Africa // Global Journal of Health Science. – 2012. – Т. 5, № 1. – P. 44–51. – DOI: 10.5539/gjhs.v5n1p44.
16. Mallon W. Reporting of occupational diseases according to Section 25 of the Occupational Health and Safety Act, Act 85 of 1993 [Электронный ресурс] // Occupational Health Southern Africa. – 2015. – Т. 21, № 6.
17. Malotle M.M., Spiegel J.M., Yassi A. et al. Occupational tuberculosis in South Africa: are health care workers adequately protected? // Public Health Action. – 2017. – Т. 7, № 4. – P. 258–267. – DOI: 10.5588/pha.17.0070.
18. Mataboge M., Peu M.D., Chinuoya M. et al. Healthcare workers' experiences of HIV testing in Tshwane, South Africa // Curationis. – 2014. – Т. 37, № 1. – DOI: 10.4102/curationis.v37i1.1170.
19. Moses A.C., Dreyer A.R., Robertson L. Factors associated with burnout among healthcare providers in a rural context, South Africa // African Journal of Primary Health Care & Family Medicine. – 2024. – Т. 16, № 1. – DOI: 10.4102/phcfm.v16i1.4163.
20. Müller B., Chihota V.N., Pillay M. et al. Programmatically selected multidrug-resistant strains drive the emergence of extensively drug-resistant tuberculosis in South Africa [Электронный ресурс] // PLoS One. – 2013. – Т. 8, № 8. – DOI: 10.1371/journal.pone.0070919.
21. Overview of CSI spend on health in 2025 [Электронный ресурс]. // Trialogue: Knowledge Hub. (дата обращения: 07.08.2026).

22. Pennap G., Makpa S., Ogbu S. Sero-prevalence of HIV infection among tuberculosis patients in a rural tuberculosis referral clinic in northern Nigeria // Pan African Medical Journal. – 2010. – № 5.
23. Pillay Y., Mvusi L., Mametja L.D., Dlamini S. What did we learn from South Africa's first-ever tuberculosis prevalence survey? // South African Medical Journal. – 2021. – Т. 111, № 5. – P. 402–404. – DOI: 10.7196/SAMJ.2021.v111i5.15662.
24. Pitse S.B., Risenga P.R. An integrated support model for lay health care workers to improve clients' retention in HIV care [Электронный ресурс] // South African Family Practice. – 2078. – Т. 67, № 1.
25. Pool M., Sorsdahl K., Myers B. van der Westhuizen C. The prevalence of and factors associated with depressive and anxiety symptoms during the COVID-19 pandemic among healthcare workers in South Africa [Электронный ресурс] // PLoS One. – 2024. – Т. 19, № 3. – DOI: 10.1371/journal.pone.0299584.
26. Singh T., Moetseloa M. Self-reported occupational tuberculosis exposure among healthcare workers during COVID-19-related health system reprioritisation in South Africa: a cross-sectional study // Journal of Occupational and Environmental Medicine. – 2026. – DOI: 10.1097/JOM.0000000000003812.
27. Statistics South Africa (STATSSA) [Электронный ресурс]: official website. URL: (дата обращения: 07.08.2026).
28. Swartz M., Mahapane J. Evaluation of occupational stressors among nuclear medicine radiographers in South Africa // Radiography (London). – 2026. – Т. 32, № 6. – DOI: 10.1016/j.radi.2026.103490.
29. The emerging threat of drug-resistant tuberculosis in Southern Africa: global and local challenges and solutions: summary of a joint workshop [Электронный ресурс] / Institute of Medicine (US), Forum on Drug Discovery, Development, and Translation; Academy of Science of South Africa. – Washington (DC): National Academies Press (US), 2011. – Гл. 2. The incidence of drug-resistant TB in Southern Africa. URL: (дата обращения: 08.08.2026).
30. Tlotleng N., Cohen C., Made F. et al. COVID-19 hospital admissions and mortality among healthcare workers in South Africa, 2020–2021 // International Journal of Infectious Diseases Regions. – 2022. – № 5. – P. 54–61. – DOI: 10.1016/j.ijregi.2022.08.014.
31. Tuberculosis (TB). World TB Day 2026 [Электронный ресурс] / WHO. URL: (дата обращения: 07.08.2026).
32. Tudor C. Van der Walt M.L., Margot B. et al. Occupational risk factors for tuberculosis among healthcare workers in KwaZulu-Natal, South Africa // Clinical Infectious Diseases. – 2016. – Т. 62, № 3. – P. 255–261. – DOI: 10.1093/cid/ciw046.
33. Van der Water N., Yassi A., Ehrlich R. Workers' compensation claims for occupational tuberculosis in South African health workers: outcomes and workers' experiences // South African Medical Journal. – 2020. – Т. 110, № 5. – P. 389–395. – DOI: 10.7196/SAMJ.2020.v110i5.14247.
34. What is TB? [Электронный ресурс]. // Vukuzenzele: A South African Government Newspaper. – 2008. (дата обращения: 07.08.2026).