

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ДОСТИЖЕНИЯ В БОРЬБЕ С ТУБЕРКУЛЁЗОМ

Беляков Д.Г.¹, Пасечник О.А.¹

¹ - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Автор ответственный за переписку:

Беляков Денис Григорьевич, студент 5 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, belyakovdenis2000@yandex.ru

Резюме:

Пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19 навсегда оставила неизгладимый отпечаток для мирового общественного здравоохранения. Медицинское сообщество столкнулось с рядом проблем, которые заметно снизили доступность и качество первичной медико-санитарной, специализированной, в том числе высокотехнологичной, скорой и паллиативной медицинской помощи. Небезызвестным остается факт серьезного нарушения работы мирового здравоохранения в области профилактики неинфекционных и инфекционных заболеваний. Особенно негативному влиянию пандемии были подвержены государства с низким доходом, многие из них относятся к странам с тяжелым бременем туберкулеза.

На сегодняшний день, становится очевидным негативное влияние пандемии новой коронавирусной инфекции на борьбу с туберкулезом. С момента начала пандемии COVID-19 произошло вынужденное сокращение программ по борьбе с туберкулезной инфекцией, что повлекло за собой снижение показателей заболеваемости туберкулезом, которое является следствием недостаточной диагностики и почти полным отсутствием профилактики данной патологии. Снижение доступности фтизиатрической и фтизиохирургической помощи были спровоцированы снижением коечного фонда, укомплектованности штатных должностей врачей-фтизиатров и количества амбулаторных приемов в 2020 году. Данный комплекс проблем оказал негативное влияние на имеющиеся достижения в борьбе с туберкулезной инфекцией, что повлекло за собой увеличение числа больных, не прошедших диагностику, изменение порядка лечения выявленных случаев патологии и, как следствие, росту летальных случаев от заболевания. Пандемия COVID-19 обратила вспять многолетний глобальный прогресс в борьбе с туберкулезной инфекцией не только в России, но и во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, впервые за последние десять лет, смертность от туберкулеза в 2021 году увеличилась, и прогнозируется, что данная тенденция не исчезнет в ближайшие годы. Для предотвращения сохранения негативной статистики возникла необходимость в проведении грамотных организационных мероприятий по снижению негативного влияния пандемии COVID-19 на деятельность фтизиатрической службы и организации комплекса противотуберкулезных мероприятий.

Ключевые слова: туберкулёз, COVID-19, профилактика, заболеваемость, смертность.

Введение

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) 11 марта 2020 года объявила пандемию инфекции, вызванной новым коронавирусом SARS-CoV-2 [30]. Она привела к катастрофическим последствиям для общественного здравоохранения во всем мире. На сегодняшний день зарегистрировано более 238 миллионов подтвержденных случаев заболевания и более 4,8 миллиона смертей [15]. Важнейшие меры по предотвращению распространения инфекции, подразумевающие ограничение контактов, прервали исследования и деятельность общественного здравоохранения, связанную с другими заболеваниями, включая туберкулез (ТБ) [23, 26]. Подобно туберкулезу, новая коронавирусная инфекция является инфекционным заболеванием с преимущественно воздушно-капельным путем передачи возбудителя, а значит имеет определенное эпидемиологическое сходство. Следовательно, ответные профилактические меры на COVID-19 могут оказывать влияние на уменьшение передачи туберкулезной инфекции. Однако, многими исследователями данные ограничительные меры были признаны одновременно и проблемой для борьбы с туберкулезом, т.к. внимание системы здравоохранения было смещено со специфической профилактики туберкулезной инфекции [33]. Пандемия новой коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-CoV-2 (коронавирус-2, ассоциированный с тяжелым острым респираторным синдромом), повлекла за собой значительное снижение показателей заболеваемости туберкулезом. Первые сведения об уменьшении данных показателей появились в провинции Цзянсу (Китай) в первом полугодии 2020 г., позже появились результаты эпидемиологических наблюдений в Индии, Японии и странах Южной Африки [16, 20]. Подобная тенденция наблюдается и в Российской Федерации (РФ).

Основная часть

Туберкулез — это древнее, но все еще существующее заболевание человека, вызываемое *Mycobacterium tuberculosis*, и в

большинстве случаев передающееся воздушно-капельным путем [14]. Во всем мире туберкулез считался одной из 10 основных причин смерти в начале этого века, переместившись с 7-го места в 2000 году до 13-го в 2019 году, что привело к сокращению числа летальных исходов на 30%. Тем не менее, он остается одной из ведущих проблем общественного здравоохранения и преждевременной смертности в регионах Африки и Юго-Восточной Азии [21].

На протяжении всей истории бремя туберкулеза существенно возрастало в период социальных кризисов и катастроф — при стихийных бедствиях, войнах и пандемиях инфекционных заболеваний. Пандемии гриппа в Российской Империи в 1889 г. и в Испании в 1918 г. привели к увеличению смертности от туберкулеза. Во время Первой и Второй мировых войн четверть смертей регистрировалась по причине туберкулеза [34]. С началом пандемии вируса иммунодефицита человека (ВИЧ) в 1980 году туберкулез превратился в оппортунистическую инфекцию, которая приводит к значительному риску смерти лиц, живущих с ВИЧ [9]. Аналогичным образом, эпидемии тяжелого острого респираторного синдрома (SARS) в Гонконге в 2001 г., вспышки лихорадки Эбола в Западной Африке в 2013–2016 гг. и коронавирус ближневосточного респираторного синдрома (БПРС-КоВ) в 2014 г. в Саудовской Аравии повлияли на программы борьбы с туберкулезом, увеличив тяжесть заболевания и смертность в эндемичных регионах в последующие годы [21, 29]. Негативное влияние пандемии COVID-19 на распространение туберкулеза становится все более очевидным. Системы здравоохранения ряда стран отмечают вынужденное сокращение программ борьбы с туберкулезом, что влечет за собой существенное уменьшение количества выявленных случаев туберкулеза, увеличивает риск смертности от данного заболевания [8, 10]. В условиях пандемии значительные трудности вызывает своевременная диагностика и охват эффективным лечением больных туберкулезом. Во время беспрецедентного и крупномасштабного сбоя,

такого как пандемия COVID-19, влияние этих проблем, вероятно, будет усилено. Снижение выявления туберкулеза в результате ограниченного доступа к диагностике и лечению может потенциально привести к эскалации связанной с туберкулезом смертности, что окажет долгосрочное негативное влияние на систему общественного здравоохранения. По прогнозам, смертность от туберкулеза увеличится еще на 20% в течение следующих пяти лет [19]. Заметное снижение количества выявленных случаев туберкулеза из-за проблем диагностики приводит к накоплению не выявленных случаев туберкулеза, что способствует продолжающейся передаче туберкулеза и более высокому уровню латентного течения инфекции. Латентная инфекция ТБ потенциально может продолжаться годы, прежде чем она перерастет в активную туберкулезную инфекцию [13, 25]. Таким образом, некоторые авторы считают, что перебои в предоставлении медицинской помощи, вероятно, приведут к краткосрочному росту смертности от туберкулеза и резкому увеличению числа зарегистрированных случаев туберкулеза с последующим устойчивым ростом заболеваемости и смертности от туберкулеза в течение следующих нескольких лет с долгосрочными последствиями для элиминации туберкулеза [1, 2].

Медицинские организации, оказывающие первичную медико-санитарную помощь в период пандемии столкнулись с проблемой перераспределения финансирования, за прошедший год значительно уменьшилось число амбулаторных приемов, сократились штаты сотрудников амбулаторного звена и неинфекционных стационаров за счет оттока кадров для борьбы с COVID-19 и высокой заболеваемостью COVID-19. Вынужденное сокращение объемов первичной медико-санитарной помощи привело к сокращению реализации профилактических мероприятий (проведения иммунизации населения, диспансеризации и диспансерного наблюдения, профилактических осмотров), что неуклонно влечет позднее выявление туберкулеза [2, 11].

В свою очередь, противотуберкулезная служба в 2020 г. столкнулась с рядом проблем:

- произошло финансовое перераспределение средств на нужды здравоохранения;
- уменьшилось количества амбулаторных приемов, вплоть до реорганизации поликлиник туберкулезного профиля;
- уменьшилось число медицинских кадров за счет направления на борьбу с COVID-19;
- произошло перепрофилирование туберкулезных коек на борьбу с новой коронавирусной инфекцией;
- произошел вынужденный отказ ряда фтизиохирургических стационаров от хирургического лечения осложнений туберкулеза;
- переоборудование ряда лабораторий туберкулезного профиля для ПЦР-диагностики COVID-19, что повлекло за собой невозможность определения чувствительности микобактерии туберкулеза к проводимому медикаментозному лечению;
- возникли сложности в организации контроля медикаментозного лечения в амбулаторном звене системы здравоохранения.

Указанный комплекс проблем, наблюдаемый в период пандемии новой коронавирусной инфекции, повлек за собой изменение порядка лечения выявленных ранее случаев ТБ и рост летальных случаев от ТБ [31].

Пандемия COVID-19 обратила вспять многолетний глобальный прогресс в борьбе с туберкулезной инфекцией, и, по данным Всемирной организации здравоохранения, впервые за последние десять лет, смертность от туберкулеза в 2021 году увеличилась [32].

В 2020 году число умерших от туберкулеза увеличилось по сравнению с 2019 г., гораздо меньшее количество людей было обследовано в целях профилактики и лечения туберкулеза [1, 27]. В Сибирском федеральном округе показатель смертности от туберкулеза был выше в 2,1 раза (9,8 на 100 тысяч населения) по сравнению со среднероссийским (4,6 на 100 тысяч населения). Выше средне окружного

значения показатели в Новосибирской области (11,7 на 100 тысяч населения), а в Омской области – значительно ниже (4,3 на 100 тысяч населения) [3]. В 2020 г. значительно возросла доля посмертной диагностики среди впервые выявленных больных туберкулезом: по СФО данный показатель составил 2,0%, по Новосибирской области (НСО) 2,4%, по Омской области (ОО) 2,5%, в 2018 г. этот показатель составлял по СФО - 1,7%, по НСО - 2,6% и ОО - 1,2% соответственно [8].

Migliori et al. в своей работе сообщают о снижении выявления активного туберкулеза в 84% противотуберкулезных центров Европы за первые 4 месяца 2020 г. по сравнению с 2019 г. Во время карантина на 75% снизилось число амбулаторных посещений противотуберкулезных учреждений здравоохранения. В течение 2020 года телемедицинскими услугами воспользовались не более 21% противотуберкулезных центров, причем более широкое применение услуг телемедицины было связано с введением тотального локдауна на территории определенных государств [24].

Наблюдается снижение доступности специализированной фтизиатрической помощи населению и уменьшение объема имеющихся ресурсов. Во многих государствах кадровая и финансовая политика была переориентирована на борьбу с новой коронавирусной инфекцией, что значительно ограничило возможность получения основных услуг [1, 4].

В Сибирском федеральном округе укомплектованность штатных должностей врачей-фтизиатров физическими лицами в течение последних трёх лет в Омской области уменьшилась с 52,8% в 2018 г. до 50,8% в 2020 г., по Сибирскому федеральному округу снижение составило 1,9%, обеспеченность врачами-фтизиатрами за период с 2018 по 2020 гг. снизилось с 0,6 на 10 тысяч населения до 0,5 на 10 тысяч населения. Обеспеченность стационарными туберкулёзными койками в Омской области в 2020 г. уменьшилась до 3,0 на 10 тысяч населения, по сравнению с 2019 г., когда данный показатель составлял 4,8 на 10 тысяч населения [8].

Другой, не менее важной проблемой, являются вводимые ограничения, которые стали препятствием для обращения за медицинской помощью в условиях режима самоизоляции.

По официальной статистике ВОЗ в 2020 году от ТБ скончались 1,5 млн человек, включая 214 тысяч ВИЧ-инфицированных больных. Рост числа смертей от туберкулезной инфекции пришелся в основном на страны с наиболее тяжелым бременем туберкулеза, например, такие как Бразилия, Китай, Корейская Народно-Демократическая Республика, Индия, Монголия, Вьетнам и др. [18, 27, 29]. Согласно модельным прогнозам всемирной организации здравоохранения, число вновь выявленных случаев ТБ и число смертей от ТБ в 2021-2022 годах будет гораздо выше [17].

Число новых диагностированных случаев заболевания туберкулезом в мире снизилось до 5,8 млн в 2020 г. в сравнении с 7,1 млн в 2019 г., что напрямую связано со сложностями в оказании и получении приоритетных видов противотуберкулезной помощи населению в 2020 г. [31, 32]. Но исследователи предполагают, что при сохранении имеющейся тенденции к снижению показателей заболеваемости туберкулёзом, к 2025 году будет выявлено около 6,3 миллиона дополнительных случаев заражения и порядка 1,4 миллиона летальных исходов от ТБ [12]. Действительно, последние данные демонстрируют нам, что люди во всем мире стали значительно реже обращаться за медицинской помощью по поводу лечения ТБ, чем обычно, поскольку новая коронавирусная инфекция внесла серьезные коррективы в работу общей лечебной сети и противотуберкулёзной службы [22, 24]. Немаловажно, что эпидемия новой коронавирусной инфекции привела к существенным экономическим проблемам, что вероятнее всего, также будет способствовать увеличению численности наиболее уязвимых к ТБ групп населения, заболеваемость которых значительно превышает аналогичный для всей популяции [28].

Доля больных туберкулезом, выявленных при профилактических осмотрах от

числа впервые диагностированных в СФО на протяжении последних трёх лет снизилась с 55,6% до 51,4%, в Омской области заболеваемость туберкулезом в 2020 г. по сравнению с 2018 г. снизилась на 27%. Заболеваемость городского населения Омской области и СФО за последние годы снизилась на 26% и 27% соответственно, аналогичный показатель для сельского населения также снизился на 29% и 30% соответственно [8].

В соответствии с оценками ВОЗ, на сегодняшний день порядка 4,1 млн больных туберкулезной инфекцией не прошли диагностику и не попали в официальную статистику, что на 1,2 млн больше, чем в 2019 г. [31].

По сравнению с 2019 г. в странах с наиболее тяжелым бременем ТБ снизилось число экстренных извещений о выявлении туберкулезной инфекции в 2020 г., например в Индии на 41%, в Индонезии на 14%, в Китае на 8%. На долю этих стран пришлось около 93% общего глобального снижения численности подобных уведомлений [10, 20, 26].

Масштабы предоставления профилактической противотуберкулезной терапии также уменьшились. В 2020 г. её прошли на 21% человек меньше, чем в 2019 г. По Омской области охват населения всеми видами профилактических осмотров на туберкулез в 2020 г. снизился на 41% по сравнению с 2019 г. [8].

Заключение

На фоне значительного снижения заболеваемости туберкулезной инфекцией за последние 10 лет, многие исследователи предполагали, что причин для распространения ТБ, роста показателей заболеваемости и смертности в современном мире нет [2, 6]. Однако, имеющаяся тенденция к снижению первичной заболеваемости ТБ, летальности от ТБ в период пандемии COVID-19 можно характеризовать как период мнимого благополучия. Негативное влияние пандемии COVID-19 на профилактическое звено здравоохранения подразумевает:

- снижение реальных доходов населения;
- снижение общего количества подозрений на туберкулез и уже выявленных случаев инфекции;

- увеличение распространения туберкулеза среди близкородственных контактов;

- снижение доступности лекарственных средств по причине нарушения процесса доставки;

- снижение объемов контролируемого амбулаторного лечения, как следствие, ухудшение результатов терапии у больных из групп риска;

- досрочное прекращение лечения, нарушение сроков противотуберкулезного лечения.

Все эти факторы неуклонно приведут к росту заболеваемости и смертности от ТБ в ближайшие годы. Безусловно, есть необходимость в проведении эффективных организационных мероприятий по снижению негативного влияния пандемии новой коронавирусной инфекции на деятельность фтизиатрической службы и организации комплекса противотуберкулезных мероприятий. В период эпидемиологического неблагополучия по COVID-19 следует:

- расширить амбулаторный этап лечения больных туберкулезом, сократив время нахождения пациента на стационарном этапе;

- не допустить снижения финансирования противотуберкулезных стационаров и поликлиник;

- организовать поставки противотуберкулезных препаратов в лечебно-профилактические учреждения с последующей доставкой необходимых медикаментов пациентам на дом;

- организовать и реализовать дистанционное консультирование пациентов с ТБ;

- организовать контроль за процессом лечения в амбулаторном звене с помощью информационно-коммуникационной сети Интернет;

- увеличить доступность лечения ТБ, в том числе и фтизиохирургическую помощь;

- обеспечить лабораторный контроль за эффективностью лечения больных туберкулезом и изучения спектра чувствительности микобактерии туберкулеза к проводимому медикаментозному лечению.

ЛИТЕРАТУРА

- Kandrychyn S.V. Detection of tuberculosis and other infections during the COVID-19 pandemic. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2021; 99(4): 66-68. doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-4-66-68. Russian. (Кандрычын С.В. Выявление случаев туберкулеза и других инфекций во время пандемии COVID-19. *Туберкулез и болезни легких*. 2021; 99(4): 66-68. doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-4-66-68).
- Nechaeva O.B. The state and prospects of TB control service in Russia during the COVID-19 pandemic. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2020; 98(12): 7-19. doi: 10.21292/2075-1230-2020-98-12-7-19. Russian. (Нечаева О.Б. Состояние и перспективы противотуберкулезной службы России в период COVID-19. *Туберкулез и болезни легких*. 2020; 98(12): 7-19. doi: 10.21292/2075-1230-2020-98-12-7-19).
- Pasechnik O.A. Optimization of epidemiological surveillance and the system of anti-epidemic measures in epidemic foci of tuberculosis infection in the context of widespread *Mycobacterium tuberculosis* resistant to antibacterial drugs [dissertation]. [Omsk]: OSMA; 2004. 179 p. Russian. (Пасечник О.А. Оптимизация эпидемиологического надзора и системы противоэпидемических мероприятий в эпидемических очагах туберкулезной инфекции в условиях широкого распространения микобактерий туберкулеза, устойчивых к антибактериальным препаратам [диссертация]. [Омск]: ОмГМА; 2004. 179 с.).
- Poddubnaya L.V., Shilova E.P., Igoshina I.Yu. Epidemiological Aspects of Tuberculosis in Children and Adolescents from 0 to 17 Years Old during the Improved Tuberculosis Situation. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2021; 99(9): 31-37. doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-9-31-37. Russian. (Поддубная Л.В., Шилова Е.П., Игошина И.Ю. Эпидемиологические аспекты туберкулеза у детей и подростков 0-17 лет в период улучшения общей ситуации по туберкулезу. *Туберкулез и болезни легких*. 2021; 99(9): 31-37. doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-9-31-37).
- Puzyryova L.V., Mordyk A.V., Rudneva S.N. et al. Epidemiological situation of tuberculosis in the region of Western Siberia. *National priorities of Russia*. 2017; 3(25): 72-79. Russian. (Пузырёва Л.В., Мордык А.В., Руднева С.Н. и др. Эпидемиологическая ситуация по туберкулезу в Западной Сибири. *Национальные приоритеты России*. 2017; 3(25): 72-79).
- Sterlikov S.A., Galkin V.B., Maliev B.M. et al. Impact of Active Case Finding on Treatment Outcomes in Adult Pulmonary Tuberculosis Patients. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2021; 99(7): 33-40. doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-7-33-40. Russian. (Стерликов С.А., Галкин В.Б., Малиев Б.М. и др. Влияние активного выявления случаев туберкулеза на результаты лечения взрослых пациентов с туберкулезом легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2021; 99(7): 33-40. doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-7-33-40).
- Testov V.V., Sterlikov S.A., Vasilyeva I.A. et al. Federal Register of TB Cases as a tool for monitoring the impact of COVID-19 pandemic response activities on the TB care system. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2020; 11(98): 6-11. doi:10.21292/2075-1230-2020-98-11-6-11. Russian. (Тестов В.В., Стреликов С.А., Васильева И.А. Федеральный регистр лиц, больных туберкулезом, как инструмент мониторинга влияния противоэпидемических мероприятий, вызванных пандемией COVID-19, на систему оказания противотуберкулезной помощи. *Туберкулез и болезни легких*. 2020; 11(98): 6-11. doi:10.21292/2075-1230-2020-98-11-6-11).
- Filippova O.P., Pavlenok I.V., Gordeeva E.I. et al. Key indicators of tb control program in the Siberian and far eastern federal districts. *Novosibirsk: Izdatel'sko-poligraficheskij centr NGMU*. 2019; 96 p. Russian. (Филиппова О.П., Павленок И.В., Гордеева Е.И. и др. Основные показатели противотуберкулезной деятельности в Сибирском и Дальневосточном Федеральных округах. *Новосибирск: Издательско-полиграфический центр НГМУ*. 2019; 96 с.).
- Alfaraj S.H., Al-Tawfiq J.A., Altuwaijri T.A., Memish Z.A. Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus and Pulmonary Tuberculosis Coinfection: Implications for Infection Control. *Intervirology*. 2017; 60(1-2): 53-55. doi:10.1159/000477908.
- Can Sarinoğlu R., Sili U., Eryuksel E. et al. (2020). Tuberculosis and COVID-19: An overlapping situation during pandemic. *Journal of infection in developing countries*. 2020; 14(7), 721-725. doi:10.3855/jidc.13152.
- Caristia S., Ferranti M., Skrami E., et al. Effect of national and local lockdowns on the control of COVID-19 pandemic: a rapid review. *Epidemiologia e prevenzione*. 2020; 44: 60-68. doi:10.19191/EP20.5-6.S2.104.
- Cilloni L., Fu H., Vesga J.F. et al. The potential impact of the COVID-19 pandemic on the tuberculosis epidemic a modelling analysis. *E Clinical Medicine*. 2020; 28: 100603. doi:10.1016/j.eclinm.2020.100603.
- Dara M., Kuchukhidze G., Yedilbayev A. et al. Early COVID-19 pandemic's toll on tuberculosis services, WHO European Region, January to June 2020. *Euro surveillance: bulletin European sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 2021; 26(24): 2100231. doi:10.2807/1560-7917.ES.2021.26.24.2100231.
- Dheda K., Barry C.E., Maartens G. Tuberculosis. *Lancet*. 2016; 387: 1211-1226. doi:10.1016/S0140-6736(15)00151-8.
- Dong E., Du H., Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *The Lancet. Infectious diseases*. 2020; 20(5): 533-534. doi:10.1016/S1473-3099(20)30120-1.
- Dookie N., Padayatchi N., Naidoo K. Tuberculosis Elimination in the Era of COVID-19: A Moving Target. *Clinical infectious diseases: an official*

- publication of the Infectious Diseases Society of America. 2020; c1aa1400. doi:10.1093/cid/c1aa1400.
17. Eddabra R., Neffa M. Epidemiological profile among pulmonary and extrapulmonary tuberculosis patients in Laayoune, Morocco. *Pan African Medical Journal*. 2020; 57(36): 1-8. doi:10.11604/pamj.2020.37.56.21111.
 18. Gupta A., Singla R., Caminero J.A. et al. Impact of COVID-19 on tuberculosis services in India. *The international journal of tuberculosis and lung disease: the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*. 2020; 24(6), 637–639. doi:10.5588/ijtld.20.0212.
 19. Hogan A.B., Jewell B.L., Sherrard-Smith E., et al. Potential impact of the COVID-19 pandemic on HIV, tuberculosis, and malaria in low-income and middle-income countries: a modelling study. *The Lancet. Global health*. 2020; 8(9): e1132-e1141. doi:10.1016/S2214-109X(20)30288-6.
 20. Jain V.K., Iyengar K.P., Samy D.A., Vaishya R. Tuberculosis in the era of COVID-19 in India. *Diabetes & metabolic syndrome*. 2020; 14(5): 1439-1443. doi:10.1016/j.dsx.2020.07.034.
 21. Koura K.G., Harries A.D., Fujiwara P.I., et al. COVID-19 in Africa: community and digital technologies for tuberculosis management. *The international journal of tuberculosis and lung disease: the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*. 2020; 24(8): 863-865. doi:10.5588/ijtld.20.0412.
 22. Louie J. K., Reid M., Stella J. et al. A decrease in tuberculosis evaluations and diagnoses during the COVID-19 pandemic. *The international journal of tuberculosis and lung disease: the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*. 2020; 24(8), 860–862. doi:10.5588/ijtld.20.0364.
 23. McDermott M.M., Newman A.B. Preserving Clinical Trial Integrity During the Coronavirus Pandemic. *JAMA*. 2020; 323(21): 2135-2136. doi:10.1001/jama.2020.4689.
 24. Migliori G.B., Thong P.M., Akkerman O. et al. Worldwide Effects of Coronavirus Disease Pandemic on Tuberculosis Services, January-April 2020. *Emerging infectious diseases*. 2020; 26(11): 2709-2712. doi:10.3201/eid2611.203163.
 25. Ossalé Abacka K.B., Koné A., Akoli Ekoya O. et al. Tuberculose extrapulmonaire versus tuberculose pulmonaire : aspects épidémiologiques, diagnostiques et évolutifs. *Revue de pneumologie clinique*. 2018; 74(6): 452-457. doi:10.1016/j.pneumo.2018.09.008.
 26. Pang Y., Liu Y., Du J. et al. Impact of COVID-19 on tuberculosis control in China. *The international journal of tuberculosis and lung disease: the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*. 2020; 24(5): 545-547. doi:10.5588/ijtld.20.0127.
 27. Soko R.N., Burke R.M., Feasey H. et al. Effects of Coronavirus Disease Pandemic on Tuberculosis Notifications, Malawi. *Emerging infectious diseases*. 2021; 27(7), 1831–1839. doi:10.3201/eid2707.210557.
 28. Togun T., Kampmann B., Stoker N. G. et al. Anticipating the impact of the COVID-19 pandemic on TB patients and TB control programmes. *Annals of clinical microbiology and antimicrobials*. 2020; 19(1), 21. doi:10.1186/s12941-020-00363-1.
 29. Wang X., He W., Lei J. et al. Impact of COVID-19 Pandemic on Pre-Treatment Delays, Detection, and Clinical Characteristics of Tuberculosis Patients in Ningxia Hui Autonomous Region, China. *Frontiers in public health*. 2021; 9, 644536. doi:10.3389/fpubh.2021.644536.
 30. WHO. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. Geneva: WHO; 2020. www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019. Last updated: October 14 2021. Last accessed: October 15 2021.
 31. WHO. Tuberculosis deaths rise for the first time in more than a decade due to the COVID-19 pandemic. Geneva: WHO; 2021. www.who.int/news/item/14-10-2021-tuberculosis-deaths-rise-for-the-first-time-in-more-than-a-decade-due-to-the-covid-19-pandemic. Last updated: October 14 2021. Last accessed: October 19 2021.
 32. WHO. Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2020: surveillance report. ECDC. 2020; 200 p.
 33. Zumla A., Marais B.J., McHugh T.D. et al. COVID-19 and tuberculosis-threats and opportunities. *The international journal of tuberculosis and lung disease: the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*. 2020; 24(8): 757-760. doi:10.5588/ijtld.20.0387.
 34. Zürcher K., Zwahlen M., Ballif M. et al. Influenza Pandemics and Tuberculosis Mortality in 1889 and 1918: Analysis of Historical Data from Switzerland. *PLoS One*. 2016; 11(10): e0162575. doi: 10.1371/journal.pone.0162575.