



Спектр лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза у оперированных больных при исследовании резецированных участков легочной ткани

С.З. СУЛЕЙМАНОВ¹, М.В. СИНИЦЫН^{1,2}, И.В. ГОЛУБЕНКОВ¹, Л.Е. ПАРОЛИНА^{1,2}, О.В. ЛОВАЧЕВА¹,
И.А. ВАСИЛЬЕВА^{1,2}

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных болезней» МЗ РФ, Москва, РФ

² ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, Москва, РФ

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: сравнить спектр лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза, полученных из респираторных и операционных образцов у больных туберкулезом легких.

Материалы и методы. Выполнено нерандомизированное сплошное одноцентровое ретроспективное исследование 102 пациентов, оперированных в ФГБУ «НМИЦ ФПИ» Минздрава РФ по поводу лекарственно-устойчивого туберкулеза легких в период с 2018 по 2022 год. Проведен сравнительный анализ спектра лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза (МБТ) из респираторного и операционного материалов.

Результаты. При сравнении вида и спектра лекарственной устойчивости (ЛУ) МБТ в респираторных образцах и операционном материале имелось несовпадение у 47 (46%) из 102 пациентов, из них у 21/102 (20,6%) ЛУ МБТ установлена впервые – МЛУ у 14 (13,7%) пациентов и пре-ШЛУ – у 7 (6,8%). Совпадение спектра ЛУ МБТ чаще отмечалось при фиброзно-кавернозном туберкулезе, чем при туберкулемах – у 13 (76,4%) из 17 пациентов и у 31 (37,8%) из 82 соответственно, $p=0,024$ (ТТФ); OR=5,34; 95% ДИ: 1,49-19,1.

Ключевые слова: туберкулез, лекарственная устойчивость МБТ, хирургическое лечение, операционный материал.

Для цитирования: Сулейманов С.З., Синицын М.В., Голубенков И.В., Паролина Л.Е., Ловачева О.В., Васильева И.А. Спектр лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза у оперированных больных при исследовании резецированных участков легочной ткани // Туберкулёз и болезни лёгких. – 2025. – Т. 103, № 4. – С. 32–37. <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2025-103-4-32-37>

Spectrum of Drug Resistance of *Mycobacterium tuberculosis* in the Operated Patients Based on Testing of Resected Specimens of Lung Tissue

S.Z. SULEIMANOV¹, M.V. SINITSYN^{1,2}, I.V. GOLUBENKOV¹, L.E. PAROLINA^{1,2}, O.V. LOVACHEVA¹,
I.A. VASILYEVA^{1,2}

¹ National Medical Research Center of Phthisiopulmonology and Infectious Diseases, Russian Ministry of Health, Moscow, Russia

² Pirogov Russian National Research Medical University, Russian Ministry of Health, Moscow, Russia

ABSTRACT

The objective: to compare the spectrum of drug resistance of *Mycobacterium tuberculosis* obtained from respiratory and surgical specimens of pulmonary tuberculosis patients.

Subjects and Methods. A non-randomized, continuous, single-center retrospective study was performed and included 102 patients who underwent surgery at National Medical Research Center of Phthisiopulmonology and Infectious Diseases for drug-resistant pulmonary tuberculosis from 2018 to 2022. Spectrum of drug resistance of *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) isolated from the respiratory and surgical specimens was retrospectively analyzed.

Results. When comparing the type and spectrum of drug resistance (DR) of MTB isolated from respiratory samples and surgical specimens, inconsistent results were observed in 47 (46%) of 102 patients, of which 21/102 (20.6%) were diagnosed with primary drug resistance, of them 14 (13.7%) patients had MDR and 7 (6.8%) patients had pre-XDR. The consistency of DR spectrum was more often observed in fibrous cavernous tuberculosis versus tuberculomas – in 13 (76.4%) of 17 patients and in 31 (37.8%) of 82, respectively, $p = 0.024$ (TTF); OR = 5.34; 95% CI: 1.49-19.1.

Key words: tuberculosis, drug resistance of MTB, surgical treatment, surgical specimen.

For citation: Suleimanov S.Z., Sinitsyn M.V., Golubenkov I.V., Parolina L.E., Lovacheva O.V., Vasilyeva I.A. Spectrum of drug resistance of *Mycobacterium tuberculosis* in the operated patients based on testing of resected specimens of lung tissue. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2025, vol. 103, no. 4, pp. 32–37. (In Russ.) <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2025-103-4-32-37>

Для корреспонденции:

Сулейманов Сармат Зелимханович
E-mail: sarmat_suleimanov@vk.com

Correspondence:

Sarmat Z. Suleimanov
Email: sarmat_suleimanov@vk.com

Введение

Туберкулез, вызванный лекарственно-устойчивыми микобактериями туберкулеза (МБТ), остается одной из сложных проблем здравоохранения во всем мире [4, 5]. В силу ряда причин далеко не у всех пациентов удается обнаружить МБТ в респираторном материале и провести определение их лекарственной чувствительности, как минимум, к изониазиду и/или рифампицину, в связи с чем определенное число пациентов может получать неадекватные схемы противотуберкулезной терапии [11].

Недостаточная эффективность химиотерапии определяет показания к выполнению операций у больных туберкулезом легких [1, 2, 3, 6]. Изучение операционного материала позволяет обнаружить МБТ или ДНК МБТ при отрицательных результатах детекции возбудителя в мокроте или бронхоальвеолярной жидкости, особенно часто у пациентов с ограниченным поражением легочной ткани без деструкции. Также имеются данные о различии у некоторых пациентов лекарственной устойчивости МБТ в респираторных образцах до начала химиотерапии и операционном материале легочной ткани [2, 8, 9, 12].

Проведение эффективного курса лечения туберкулеза напрямую зависит от результатов теста лекарственной чувствительности возбудителя и назначения соответствующего режима химиотерапии. Имеющиеся в литературе публикации об обнаружении МБТ (ДНК МБТ) в легочной ткани, удаленной во время операции, носят несистемный характер и основаны на небольшом числе наблюдений.

Цель исследования

Сравнить спектр лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза, полученных из респираторных и операционных образцов у больных туберкулезом легких.

Материалы и методы

Дизайн исследования: нерандомизированное сплошное одноцентровое ретроспективное исследование.

Критерии включения:

- мужчины и женщины в возрасте 18 лет и старше, оперированные по поводу туберкулеза в период с 2018 по 2022 гг.;

- обнаружение лекарственно-устойчивых МБТ в респираторном материале и (или) в резецированном участке легкого.

Критерии не включения:

- Наличие ВИЧ-инфекции.

Всего включено 102 пациента, мужчин – 52 (51%), женщин – 50 (49%). Распределение по возрасту: 18-24 года – 12 пациентов; 25-44 года – 69; 45-59 лет – 19; 60-74 года – 2 пациента. Средний возраст пациентов $36 \pm 9,6$ лет. Оперированы по поводу туберкулемы легкого – 82 (80,4%) пациента, фиброзно-кавернозного туберкулеза – 17 (16,7%), кавернозного туберкулеза – 3 (2,9%). Виды операций: пневмонэктомий (все по поводу фиброзно-кавернозного туберкулеза) – 7 (6,9%), лобэктомий – 13 (12,7%; 12 – по поводу множественных туберкулем, 1 – по поводу кавернозного туберкулеза), сегментарных резекций – 17 (16,6%; все – по поводу туберкулем); комбинированных резекций – 22 (21,6%; 20 – по поводу туберкулем, 2 – по поводу кавернозного туберкулеза), бисегментарных резекций – 43 (42,2%; все по поводу туберкулем).

Пациенты прошли комплексное обследование до начала химиотерапии согласно актуальным на тот момент клиническим рекомендациям [7]. У всех пациентов были исследованы респираторные материалы (мокрота или аспират из бронхов/жидкость бронхоальвеолярного лаважа (ЖБАЛ), последовательно – в случае отрицательных результатов) для выявления МБТ.

Методы обнаружения *M. tuberculosis* в образцах включали: люминесцентную микроскопию, культуральный метод посева на жидкие питательные среды с использованием автоматизированной системы ВАСТЕС MGIT 960 с последующим определением лекарственной чувствительности, молекулярно-генетические исследования с применением полимеразной цепной реакции (ПЦР) и ДНК-стриповой технологии, что позволило определять фрагменты ДНК МБТ, характерные для лекарственной устойчивости к изониазиду, рифампицину, фторхинолонам. У всех пациентов диагноз туберкулеза был подтвержден при гистологическом исследовании операционного материала. Полученные данные по видам лекарственной устойчивости МБТ в респираторном материале представлены в табл. 1.

Статистическая обработка результатов проведена с помощью программы SPSS Statistics Base 27.0. Сравнительный анализ категориальных переменных был выполнен с применением критерия χ^2 (Пирсона) либо точного теста Фишера (ТТФ). Значение p менее 0,05 считалось статистически значимым, также рассчитывалось отношение шансов (OR).

Результаты исследования

При сравнении вида и спектра ЛУ МБТ в биологических образцах парно (респираторный и операционный материалы от одного пациента) уста-

Таблица 1. Виды ЛУ МБТ в респираторных образцах пациентов с туберкулезом на момент поступления в стационар

Table 1. Types of MTB DR in respiratory samples of tuberculosis patients by the admission to hospital

Виды ЛУ МБТ	Число пациентов	
	абс.	%
ЛЧ не определена – не обнаружены МБТ	6	5,9
Лекарственно-чувствительные	15	14,7
Моно ЛУ	9	8,8
Поли ЛУ	12	11,7
МЛУ	60	58,9
преШЛУ	0	0
Всего	102	100

Примечание: моно-, поли-, множественная, преШирокая лекарственная устойчивость (МЛУ, пЛУ, МЛУ, преШЛУ) МБТ [7].
Note: mono-, poly-, multiple, extensively drug-resistant (mDR, pDR, MDR, preXDR) MTB [7].

новлено несовпадение в 47 (46,1%) случаях из 102. Идентичность парных данных по спектру ЛУ МБТ отмечена у 55/102 (53,9%) пациентов, при этом отмечена зависимость от клинической формы туберкулезного процесса: у 13 из 17 (76,5%) больных с фиброзно-кавернозным туберкулезом, и – только у 31 из 82 (37,8%) пациентов с туберкулемой ($p=0,024$ (ТТФ); OR=5,34; 95% ДИ: 1,49-19,1), при кавернозной форме сравнение не проводилось из-за малого числа наблюдений.

То есть, полученные результаты показали, что при распространенных деструктивных процессах совпадение спектра ЛУ МБТ в парных биологических образцах отмечалось статистически значимо чаще, чем при ограниченном туберкулезе.

Среди 47 пациентов, у которых в парных биологических образцах выявлено несовпадение вида и спектра ЛУ МБТ, у 21 (44,7%) устойчивость МБТ к ПТП была определена впервые только в операционном материале: из них МЛУ МБТ – у 14 (29,8%) пациентов (13 – с туберкулемами, 1 – с кавернозным туберкулезом), пре-ШЛУ МБТ – у 7 (14,9%), все с туберкулемами (табл. 2).

Таким образом, из 102 пациентов, включенных в исследование, несовпадения в парных исследованиях установлено у 47 пациентов, впервые устойчивость к ПТП определена при исследовании операционного материала у 21/102 (20,6%) пациента или у 21/47 (44,7%), включая 6/102 (5,9%), у которых МБТ не были обнаружены до операции, соответственно, не было данных о ЛУ МБТ. Еще у 26/102 (25,5%) или у 26/47 (55,3%) пациентов установлено расширение спектра ЛУ МБТ (рис. 1).

Таблица 2. Вид и спектр ЛУ МБТ из операционного материала у пациентов с установленной ранее ЛЧ МБТ в респираторном образце

Table 2. Type and spectrum of MTB DR isolated from surgical specimen in patients with previously diagnosed DR by testing of a respiratory sample

№ п/п	Вид ЛУ МБТ (количество ПТП)	Спектр ЛУ МБТ	Клиническая форма туберкулезного процесса
1	МЛУ (2)	HR	Туберкулема
2	МЛУ (2)	HR	Туберкулема
3	МЛУ (2)	HR	Туберкулема
4	МЛУ (2)	HR	Кавернозный туберкулез
5	МЛУ (2)	HR	Туберкулема
6	МЛУ (2)	HR	Туберкулема
7	МЛУ (2)	HR	Туберкулема
8	МЛУ (2)	HR	Туберкулема
9	МЛУ (2)	HR	Туберкулема
10	МЛУ (2)	HR	Туберкулема
11	МЛУ (2)	HR	Туберкулема
12	МЛУ (2)	HR	Туберкулема
13	МЛУ (2)	HR	Туберкулема
14	преШЛУ (3)	HRLfx	Туберкулема
15	преШЛУ (3)	HRLfx	Туберкулема
16	преШЛУ (3)	HRLfx	Туберкулема
17	преШЛУ (3)	HRLfx	Туберкулема
18	преШЛУ (3)	HROfx	Туберкулема
19	преШЛУ (3)	HRLfx	Туберкулема
20	пре-ШЛУ (4)	HRELfx	Туберкулема
21	МЛУ (5)	HRESEto	Туберкулема

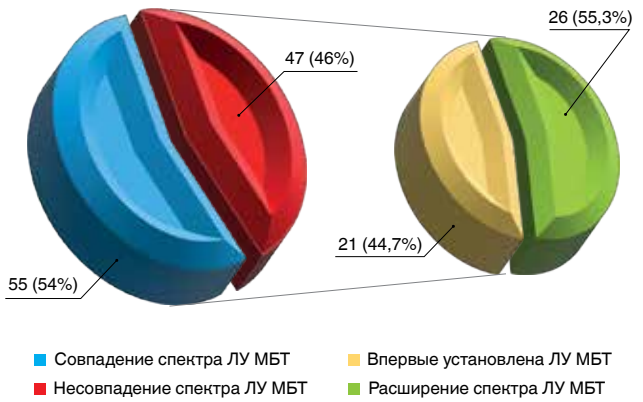


Рис. 1. Сравнение спектра лекарственной устойчивости M. tuberculosis, выделенных из парных биологических образцов (n=102)
Fig. 1. Comparison of the spectrum of drug resistance of M. tuberculosis isolated from paired biological samples (n=102)

Таблица 3. Анализ спектра ЛУ МБТ в операционном материале у пациентов с установленной ЛУ МБТ в респираторном образце (любым из рекомендованных методов)

Table 3. Analysis of the spectrum of DR in surgical specimen in patients with diagnosed DR in a respiratory sample (by any of the recommended methods)

№ п/п	ЛУ МБТ, в респираторном материале до операции	ЛУ МБТ в операционном материале	Расширение спектра ЛУ МБТ (дополнительное количество препаратов)
1	H	HR	+1 R
2	H	HRMfx	+2 RMfx
3	H	HRZAm	+3 RZAm
4	H	HR	+1 R
5	H	HR	+1 R
6	HE	HRE	+1 R
7	HE	HRE	+1 R
8	HES	HRES	+1 R
9	HR	HRE	+1 E
10	HR	HRS	+1 S
11	HRE	HRES	+1 S
12	HRES	HRESZ	+1 Z
13	HREZ	HREZLfxOfx	+2 LfxOfx
14	HS	HRESZKm	+4 REZKm
15	HS	HRS	+1 R
16	HS	HRS	+1 R
17	HS	HRS	+1 R
18	HSECs	HRESCs	+1 R
19	HSPAS	HRSPAS	+1 R
20	HZ	HRZ	+1 R
21	R	HR	+1 R
22	R	HR	+1 H
23	R	HR	+1 H
24	RES	HRESLfx	+2 HLfx
25	S	HRS	+2 HR
26	ZLfxOfx	HRZLfxOfx	+2 HR

Примечание: H – изониазид, R – рифампицин, Z – пиразинамид, E – этамбутол, S – стрептомицин, Km – канамицин, Am – амикацин, Eto – этионамид, Cm – капреомицин, Lfx – левофлоксацин, Mfx – моксифлоксацин, Ofx – офлоксацин, Cs – цикloserин, PAS – парааминосалициловая кислота.
Note: H – isoniazid, R – rifampicin, Z – pyrazinamide, E – ethambutol, S – streptomycin, Km – kanamycin, Am – amikacin, Eto – ethionamide, Cm – capreomycin, Lfx – levofloxacin, Mfx – moxifloxacin, Ofx – ofloxacin, Cs – cycloserine, PAS – para-aminosalicylic acid.

Спектр ЛУ МБТ в операционном материале пациентов, у которых в респираторном образце уже была установлена ЛУ МБТ, представлены в табл. 3. Исследование операционного материала позволило установить расширение спектра ЛУ МБТ: у 9/26 (34,6%) пациентов с моно ЛУ, у 12/26 (46,2%) с поли ЛУ и у 5/26 (19,2%) с МЛУ МБТ в респираторном образце. Это увеличило долю пациентов с МЛУ МБТ на 16/102 (15,7%) чел., с преШЛУ – на 3/102 (2,9%). Данные операционного материала изменили соотношение видов ЛУ МБТ: МБТ с лекарственной чувствительностью, моно- или поли- лекарственной устойчивостью обнаружены в операционном материале не были, увеличилось на 50% число пациентов с МЛУ МБТ с 60 до 90 чел., впервые выявлена преШЛУ у 12 пациентов (рис. 2).

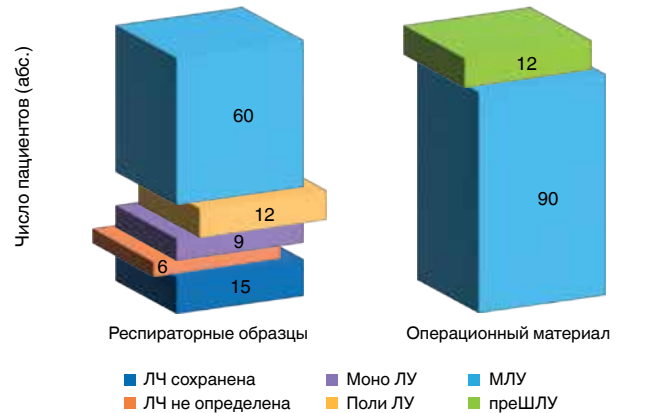


Рис. 2. Лекарственная устойчивость МБТ у пациентов с туберкулезом легких по данным респираторного и операционного материалов (абс. ч.)
Fig. 2. Drug resistance in patients with pulmonary tuberculosis according to testing respiratory and surgical specimen (abs. number)

Таким образом, исследование операционного материала позволило установить, что среди оперированных пациентов уже не было случаев с ЛЧ МБТ, а также с моно-, поли ЛУ МБТ; к моменту операции все пациенты имели МЛУ или преШЛУ МБТ. Также путем исследования операционного материала удалось достичь 100% выявления у пациентов МБТ и определения спектра их лекарственной устойчивости.

Обсуждение

Определение спектра ЛУ МБТ в респираторном материале необходимо для формирования персонализированной схемы химиотерапии у пациентов с туберкулезом органов дыхания. После хирургического вмешательства сведения о ЛУ МБТ в операционном материале имеют важное значение для составления схемы химиотерапии в послеоперационном периоде [1, 2, 3, 8]. Совпадение спектра ЛУ МБТ чаще отмечалось при фиброзно-кавернозном туберкулезе – у 13 из

17 (76,4%), чем у пациентов с туберкулемами – у 31 из 82 (37,8%), $p=0,024$ (ТТФ); OR=5,34; 95% ДИ: 1,49-19,1. Несоответствие данных по виду и спектру лекарственной устойчивости МБТ респираторных образцов и операционного материала определено у 46,1% (47 из 102) пациентов.

Расширение спектра ЛУ МБТ отмечалось у 26/102 (25,4%) пациентов, у которых в респираторных образцах ранее были установлены различные виды ЛУ, а у 21/102 (20,6%) пациента ЛУ МБТ была выявлена впервые.

Причинами нарастания лекарственной устойчивости МБТ в образцах из операционного материала было проведение до операции курса химиотерапии по схеме, несоответствующей ЛУ МБТ, в том числе при отсутствии (недостаточном количестве) МБТ (ДНК МБТ) в респираторном материале [1, 7, 9, 11].

Таким образом, информативность операционного материала приближается к 100%, что обусловлено достаточным объемом образца полученного непосредственно из очага туберкулезного воспаления, в том числе в случаях, когда он окружен плотной капсулой (туберкулемы). При распро-

страненном специфическом процессе с наличием деструктивных изменений в легочной ткани исследование респираторных образцов является приоритетным для обнаружения возбудителя и определения его лекарственной устойчивости и по эффективности не уступает операционному материалу [9, 7, 10, 11].

Заключение

При сравнении вида и спектра лекарственной устойчивости МБТ в респираторных образцах и операционном материале получено несовпадение у 47 из 102 (46%) пациентов, из них у 21 (20,6%) ЛУ установлена впервые – МЛУ МБТ у 14 пациентов (13,7%) и пре-ШЛУ МБТ – у 7 (6,8%). Расширение спектра ЛУ МБТ к различным противотуберкулезным препаратам, установленного по результатам исследования респираторных образцов, наблюдали у 26 (25,4%) человек. Изменение вида ЛУ МБТ по данным операционного материала сопровождалось увеличением МЛУ МБТ на 50% с 60 до 90 чел. и определением впервые преШЛУ – у 12 пациентов.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

The contribution of the authors: All authors made an equivalent contribution to this publication.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare there is no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова К.В., Умпелева Т.В., Еремеева Н.И., Голубева Л.А., Ботева Т.Ю., Вахрушева Д.В. Лекарственная чувствительность и генотипическая принадлежность *Mycobacterium tuberculosis*, выделенных из резектатов легких больных туберкулезом // Туберкулез и болезни легких. – 2019. – Т. 97, № 7. – С. 11-17. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-7-11-17>
2. Бобровская К.В., Кравченко М.Л., Бердников Р.Б. Лекарственная чувствительность микобактерий туберкулеза, выделенных от больных с туберкулемами легких на разных этапах лечения // Уральский медицинский журнал. – 2013. – Т. 107, № 2. – С. 50-53.
3. Бородулина Е.А., Рогожкин П.В., Олефиров А.С. и др. Лекарственная устойчивость микобактерий туберкулеза, полученных из операционного материала у больных туберкулезом легких // Медицинский альянс. – 2021. – Т. 9, № 1. – С. 6-10. <https://doi.org/10.36422/23076348-2021-9-1-6-10>
4. Васильева И.А., Белиловский 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 1. Заболеваемость и распространенность туберкулеза // Туберкулез и болезни легких. – 2017. – Т. 95, № 6. – С. 9-21. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2017-95-6-9-21>
5. Загдын З.М., Кобесов Н.В., Русакова Л.И., Васильева Т.П., Александрова О.Ю., Галоян А.С. Глобальное бремя туберкулеза в России и в мире как проблема общественного здоровья (историко-аналитический обзор) // Туберкулез и болезни легких. – 2023. – Т. 101, № 5. – С. 78-88. <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2023-101-5-78-88>
6. Исакова А.И., Носова Е.Ю., Гармаш Ю.Ю., Богданов К.А., Трусов В.Н., Сафонова С.Г. Современные молекулярно-генетические технологии в диагностике туберкулеза при исследовании операционного материала // Диагностика и клиника туберкулеза. – 2018. – № 1. – С. 12-19.
7. Клинические рекомендации «Туберкулез у взрослых» // Российское Общество Фтизиатров, Национальная ассоциация некоммерческих организаций фтизиатров «Ассоциация фтизиатров». – Москва, 2022.

REFERENCES

1. Belousova K.V., Umpeleva T.V., Eremeeva N.I., Golubeva L.A., Boteva T.Y., Vakhrusheva D.V. Drug susceptibility and genotype affinity of *Mycobacterium tuberculosis* isolated from surgical specimens of pulmonary tuberculosis patients. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2019, vol. 97, no. 7, pp. 11-17. (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-7-11-17>
2. Bobrovskaya K.V., Kravchenko M.L., Berdnikov R.B. Drug susceptibility of *Mycobacterium tuberculosis* isolated from patients with pulmonary tuberculosis at different stages of treatment. *Uralskiy Meditsinskiy Zhurnal*, 2013, vol. 107, no. 2, pp. 50-53. (In Russ.)
3. Borodulina E.A., Rogozhkin P.V., Olefirov A.S. et al. Drug resistance of *Mycobacterium tuberculosis* from surgical material taken from patients with pulmonary tuberculosis. *Meditsinskiy Alyans*, 2021, vol. 9, no. 1, pp. 6-10. (In Russ.) <https://doi.org/10.36422/23076348-2021-9-1-6-10>
4. 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 1. Tuberculosis incidence and prevalence. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2017, vol. 95, no. 6, pp. 9-21. (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2017-95-6-9-21>
5. Zagdyn Z.M., Kobesov N.V., Rusakova L.I., Vasilyeva T.P., Aleksandrova O.Yu., Galoyan A.S. Global tuberculosis burden in Russia and the world as a public health problem (historical and analytical review). *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2023, vol. 101, no. 5, pp. 78-88. (In Russ.) <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2023-101-5-78-88>
6. Isakova A.I., Nosova E.Yu., Garmash Yu.Yu., Bogdanov K.A., Trusov V.N., Safonova S.G. Modern molecular genetic technologies in the diagnosis of tuberculosis when testing surgical specimens. *Diagnostika i Klinika Tuberkuleza*, 2018, no. 1, pp. 12-19. (In Russ.)
7. *Klinicheskie rekomendatsii Tuberkulez u vzroslykh*. [Clinical guidelines on tuberculosis in adults]. Russian Phthisiologists' Society, National Association of Non-profit Organizations of Phthisiologists Association of Phthisiologists. Moscow, 2022

8. Некрасов Е.В., Трусов В.Н., Токаев Т.К., Семенов Г.И., Иванова Д.А., Журавлева М.М. Роль лабораторных методов исследования операционного материала в определении режимов противотуберкулезной терапии // Туберкулез и социально значимые заболевания. – 2019. – № 2. – С. 40-45.
9. Синицын М.В., Калинина Е.М., Белиловский С.Е., и др. Лечение туберкулеза в современных условиях // Терапевтический архив. – 2020. – Т. 92, № 8 – С. 86-94.
10. Скрягина Е.М. Эффективность лечения туберкулеза у пациентов с различными сроками амбулаторного и стационарного этапов лечения // Медицинский журнал. – 2022 – Т. 1, № 79 – С. 106-113.
11. Global tuberculosis report 2024. Geneva: World Health Organization; 2024. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
12. Uraksina M., Rogozhkin P., Eremenko E. Determination of drug resistance of *Mycobacterium tuberculosis* in the operating material // Bulletin of the Academy of Sciences of Moldova. Medical Sciences. – 2021. – Vol. 69, № 1. <https://doi.org/10.52692/1857-0011.2021.1-69.09>
8. Nekrasov E.V., Trusov V.N., Tokaev T.K., Semenov G.I., Ivanova D.A., Zhuravleva M.M. The role of laboratory examination of surgical material by different methods in determining the regimen of antituberculosis therapy. *Tuberculosis and Socially Significant Diseases*, 2019, no. 2, pp. 40-45. (In Russ.)
9. Sinitsyn M.V., Kalinina E.M., Belilovsky S.E. et al. The treatment of tuberculosis under current conditions. *Terapevticheskiy Arkhiv*, 2020, vol. 92, no. 8, pp. 86-94. (In Russ.)
10. Skryagina E.M. The effectiveness of tuberculosis treatment in patients with different terms of outpatient and inpatient stages of treatment. *Meditinsky Journal*, 2022, vol. 1, no. 79, pp. 106-113. (In Russ.)
11. Global tuberculosis report, 2024. Geneva, World Health Organization, 2024. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
12. Uraksina M., Rogozhkin P., Eremenko E. Determination of drug resistance of *Mycobacterium tuberculosis* in the operating material. Bulletin of the Academy of Sciences of Moldova. *Medical Sciences*, 2021, vol. 69, no. 1. <https://doi.org/10.52692/1857-0011.2021.1-69.09>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных болезней»
МЗ РФ

127473, Москва, ул. Достоевского, д. 4, к. 2
Тел.: +7 (495) 631-15-15

Сулейманов Сармат Зелимханович

Аспирант

E-mail: sarmat_suleimanov@vk.com

Синицын Михаил Валерьевич

Д. м. н., заместитель главного врача по хирургии, профессор
кафедры фтизиатрии РНИМУ им. Н.И. Пирогова

E-mail: msinitsyn@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8951-521>

Голубенков Илья Вадимович

Врач-анестезиолог,

заведующий отделением ОАРИТ

E-mail: i-golubenkov2012@yandex.ru

Паролина Любовь Евгеньевна

Д. м. н., профессор, руководитель Центра образования,
профессор кафедры фтизиатрии РНИМУ

им. Н.И. Пирогова

E-mail: ParolinaLE@nmrc.ru

Ловачева Ольга Викторовна

Д. м. н., профессор, главный научный сотрудник
научного отдела дифференциальной диагностики
и лечения туберкулеза и сочетанных инфекций

E-mail: olga.lovacheva@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3091-4677>

Васильева Ирина Анатольевна

Д. м. н., профессор, директор, заведующая кафедрой
фтизиатрии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н. И. Пирогова»
МЗ РФ

E-mail: vasil39@list.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0637-7955>

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

National Medical Research Center of Phthisiopulmonology
and Infectious Diseases, Russian Ministry of Health
4 Build. 2 Dostoevsky St., Moscow, 127473

Phone: +7 (495) 631-15-15

Sarmat Z. Suleimanov

Post-Graduate Student

Email: sarmat_suleimanov@vk.com

Mikhail V. Sinitsyn

Doctor of Medical Sciences, Deputy Head Physician
for Surgery, Professor of Phthisiology Department,
Pirogov Russian National Research Medical University
Email: msinitsyn@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8951-521>

Ilya V. Golubenkov

Anesthesiologist and Emergency Physician,

Head of Emergency Care Department

Email: i-golubenkov2012@yandex.ru

Lyubov E. Parolina

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Education Center,
Professor of Phthisiology Department, Pirogov Russian National
Research Medical University, Russian Ministry of Health

Email: ParolinaLE@nmrc.ru

Olga V. Lovacheva

Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Researcher
of Department of Differential Diagnostics and Treatment
of Tuberculosis and Concurrent Infections

Email: olga.lovacheva@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3091-4677>

Irina A. Vasilyeva

Doctor of Medical Sciences, Professor, Director,
Head of Phthisiology Department, Pirogov Russian National
Research Medical University, Russian Ministry of Health

Email: vasil39@list.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0637-7955>