

ДИНАМИКА РЕСПИРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ДВУСТОРОННИМ ДЕСТРУКТИВНЫМ ТУБЕРКУЛЁЗОМ ЛЁГКИХ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭТАПНОГО ДВУСТОРОННЕГО ЭКСТРАПЛЕВРАЛЬНОГО ПНЕВМОЛИЗА С ПЛОМБИРОВКОЙ СИЛИКОНОВЫМ ИМПЛАНТОМ

Д.В. Донченко¹, М.И. Чушкин¹, Р.В. Тарасов^{1,2}, Е.В. Красникова¹, М.В. Чашчина¹, М.А. Багиров^{1,3}

¹Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза, Яузская аллея, д. 2, стр. 1А, г. Москва, 107564, Россия

²Московский медицинский университет «Реавиз», Краснобогатырская ул., 2, стр. 2, г. Москва, 107564, Россия

³Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, г. Москва, 125993, Россия

Резюме. Актуальность. У пациентов с большой распространённостью процесса и обширной деструкций лёгочной паренхимы функциональные резервы лёгких снижены, что ограничивает использование резекционных вмешательств. **Цель:** проанализировать динамику показателей респираторной функции у пациентов с двусторонним распространённым деструктивным туберкулёзом лёгких при проведении хирургического лечения с применением этапного двустороннего экстраплеврального пневмолиза с пломбировкой силиконовым имплантом. **Объект и методы.** Основную группу составили 11 пациентов, которым выполнили хирургическое лечение с применением этапного двустороннего экстраплеврального пневмолиза с пломбировкой силиконовым имплантом. В группу сравнения включены 8 пациентов с двусторонним распространённым деструктивным туберкулёзом лёгких, которым выполнены последовательные двусторонние резекции лёгких большого объёма (3 сегмента и более). Динамику показателей респираторной функции изучали через 3–5 недель после оперативного вмешательства. **Результаты.** Показатель форсированной жизненной ёмкости лёгких в основной группе после этапного хирургического лечения снизился на $0,9 \pm 0,6$ л, в то время как в группе сравнения – на $1,3 \pm 0,7$ л ($p < 0,01$). Показатель объёма форсированного выдоха за первую секунду у пациентов основной группы снизился на $0,5 \pm 0,5$ л, а в группе сравнения – на $1 \pm 0,3$ л ($p < 0,01$). **Заключение.** Этапное хирургическое лечение с применением двустороннего экстраплеврального пневмолиза с пломбировкой силиконовым имплантом сопровождается значительно меньшим снижением функциональных показателей и может быть использовано у пациентов с распространённым двусторонним деструктивным туберкулёзом с низкими показателями функции дыхания.

Ключевые слова: экстраплевральный пневмолиз силиконовым имплантом, туберкулёз лёгких и плевры, хирургическое лечение.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки. Работа выполнена в рамках темы НИР 0515-2019-0017 «Разработка хирургических методов лечения распространённого туберкулёза органов дыхания и костно-суставной системы».

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо.

Для цитирования: Донченко Д.В., Чушкин М.И., Тарасов Р.В., Красникова Е.В., Чашчина М.В., Багиров М.А. Динамика респираторных показателей у больных двусторонним деструктивным туберкулёзом лёгких после хирургического лечения с использованием этапного двустороннего экстраплеврального пневмолиза с пломбировкой силиконовым имплантом. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2023;13(6). <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2023.6.CLIN.12>

DYNAMICS OF RESPIRATORY INDICATORS IN PATIENTS WITH BILATERAL DESTRUCTIVE TUBERCULOSIS AFTER SURGICAL TREATMENT USING STAGED BILATERAL EXTRAPLEURAL PNEUMOLYSIS WITH SILICONE PLOMBAGE

D.V. Donchenko¹, M.I. Chushkin¹, R.V. Tarasov^{1,2}, E.V. Krasnikova¹, M.V. Chashchina¹, M.A. Bagirov^{1,3}

¹Central Research Institute of Tuberculosis, 2, building 1A, Yauzskaya Alley, Moscow, 107564, Russia

²Moscow Medical University "Reaviz", 2, building 2, Krasnobogatyrskaya str., Moscow, 107564, Russia

³Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, 2/1, building 1, Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russia

Abstract. Introduce. Patients with a high prevalence of the process and extensive destruction of the pulmonary parenchyma have reduced lung reserves, which limits the use of resection interventions. **Objective.** To study the dynamics of respiratory function indicators in patients with bilateral widespread destructive tuberculosis during surgical treatment using staged bilateral extrapleural pneumolysis with silicone plombage (ESP). **Object and methods.** The main group consisted of 11 patients who underwent surgical treatment using staged bilateral ESP. The comparison group included 8 patients with bilateral widespread destructive pulmonary tuberculosis who underwent consecutive bilateral lung resections with a volume of more than 3 segments. The dynamics of respiratory function indicators were studied 3–5 weeks after surgery. **Results.** In the main group, after stage-by-stage surgical treatment, the FVC index decreased by 0.9 ± 0.6 liters, while in the comparison group by 1.3 ± 0.7 liters ($p < 0.01$). The index of FEV1 in patients of the main group decreased by 0.5 ± 0.5 liters, and in the comparison group by 1 ± 0.3 liters ($p < 0.01$). **Conclusion.** Staged surgical treatment with the use of bilateral ESP is accompanied by a significantly smaller decrease in functional parameters and can be used in patients with widespread bilateral destructive tuberculosis with low respiratory function.

Key words: extrapleural pneumolysis with silicone plombage, pulmonary and pleural tuberculosis, surgical treatment.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding. The work was carried out within the framework of the research topic 0515-2019-0017 "Development of surgical methods for the treatment of widespread tuberculosis of the respiratory system and the osteoarticular system".

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Donchenko D.V., Chushkin M.I., Tarasov R.V., Krasnikova E.V., Chashchina M.V., Bagirov M.A. Dynamics of respiratory indicators in patients with bilateral destructive tuberculosis after surgical treatment using staged bilateral extrapleural pneumolysis with silicone plombage. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health.* 2023;13(6). <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2023.6.CLIN.12>

Введение

В Российской Федерации в настоящее время сохраняется высокий уровень числа пациентов с распространённым деструктивным туберкулёзом лёгких [1–3], в том числе с множественной и широкой лекарственной устойчивостью (МЛУ/ШЛУ) возбудителя, что представляет высокую эпидемиологическую опасность для населения [4, 5]. В связи с лекарственной устойчивостью микобактерий туберкулёза (МБТ) в сочетании с необратимыми патоморфологическими изменениями лёгочной ткани возрастает роль хирургических методов лечения [6, 7]. Однако зачастую из-за низких респираторных показателей у данной группы пациентов использование резекционных вмешательств ограничено, так как приводит к ещё большему снижению дыхательной поверхности и к развитию дыхательной и сердечно-лёгочной недостаточности.

Коллапсохирургические операции сохраняют свою актуальность в комплексном лечении распространённого туберкулёза и позволяют достичь прекращения бактериовыделения и улучшения репаративных процессов [8, 9]. К таким операциям относятся: экстроплевральный пневмолиз [10, 11], формирование олеоторакса [12], установка тканевых эспандеров [13] и другие. В последнее десятилетие хорошо себя зарекомендовал в качестве малотравматичной коллапсохирургической операции экстроплевральный пневмолиз с установкой силиконового импланта (ЭПСИ) молочной железы. Удовлетворительная переносимость и сохранение целостности лёгочной ткани позволило успешно применять ЭПСИ у пациентов с низкими функциональными резервами.

Цель исследования: изучить динамику показателей респираторной функции у пациентов с двусторонним распространённым деструктивным туберкулёзом при проведении хирургического лечения с применением этапного двустороннего экстроплеврального пневмолиза с установкой силиконового импланта.

Объект и методы

Проведён анализ результатов этапного хирургического лечения пациентов с двусторонним распространённым деструктивным туберкулёзом лёгких в период с 2012 по 2023 год. Все пациенты были разделены на две группы. Основную группу составили 11 пациентов, которым выполнялось хирургическое лечение с применением этап-

ного двустороннего ЭПСИ в связи с распространённостью процесса и низкими функциональными показателями. Экстроплевральный пневмолиз с использованием силиконового импланта выполняли по оригинальной методике [14], операция выполнялась модифицированным доступом и без резекции участка ребра (рис. 1). Для пломбировки использовали круглый силиконовый имплант молочной железы с высоким профилем, текстурированной оболочкой и плотным когезивом, предназначенный для пожизненного нахождения в организме и не вызывающий реакцию отторжения с объёмом, соответствующим размеру полостных изменений в лёгком (рис. 2). Длительность операции составляла $83,5 \pm 35,5$ мин при средней кровопотере $83,3 \pm 56,4$ мл. Интраоперационных осложнений не наблюдалось. Операция экстроплеврального пневмолиза с использованием силиконового импланта малотравматична и не приводила к косметическим дефектам.

В группу сравнения были включены 8 пациентов с распространённым деструктивным туберкулёзом лёгких, которым выполнены последовательные двусторонние резекции лёгких объёмом 3 и более сегментов.

По гендерному составу в обеих группах преобладали мужчины: 8 (72,7 %) человек в основной группе и 6 (75 %) в группе сравнения ($p > 0,05$). Средний возраст составил $39,3 \pm 3,6$ года в основной группе и $35 \pm 3,6$ года – в группе сравнения ($p > 0,05$). Лекарственная устойчивость микобактерии туберкулёза выявлена в основной группе у всех 11 (100 %) пациентов, в группе сравнения – у 7 (87,5 %) пациентов ($p > 0,05$). Продолжительность противотуберкулёзной терапии от 5 до 10 лет составила у 64 % пациентов основной группы и у 50 % пациентов группы сравнения ($p > 0,05$), а более 10 лет – у 27 % основной группы и 37,5 % группы сравнения ($p > 0,05$). Средняя продолжительность химиотерапии в основной группе пациентов составила $11 \pm 1,8$ года, в группе сравнения – $10,5 \pm 3,2$ года ($p > 0,05$).

Спирометрию выполняли до операции и через 1 месяц после каждого этапа операции с соблюдением стандартов исследования Российского респираторного общества [15]. В работе использовали абсолютные и должные величины, применяемые в отчёте рабочей группы по стандартизации функциональных тестов Европейского респираторного общества [16]. Для оценки нарушений функции лёгких использовали модифицированную квалификацию Глобальной инициативы диагностики лечения и профилактики хронической обструктивной болезни лёгких [17].



Рисунок 1. Подготовка ложа для импланта
Figure 1. Preparation of the bed for the implant

Данные, полученные в результате всех исследований, вносились в общую базу с последующей статистической обработкой для оценки достоверности различий между сравниваемыми группами. Статистическая обработка выполнена с помощью программы Microsoft Excel 2019. Сопоставимость групп контролировалась с помощью U-критерия Манна – Уитни. Для показателей респираторной функции вычисляли среднюю арифметическую величину и среднее квадратичное отклонение показателей ($M \pm \sigma$). Различия считали статистически достоверными при $p < 0,05$.

Результаты

Выполнен сравнительный анализ абсолютных и должных величин форсированной жизненной ёмкости лёгких (ФЖЕЛ), объёма форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ1) до и после операции (табл. 1, табл. 2).

Согласно данным таблиц 1 и 2 в основной группе средние значения респираторных показателей до этапного хирургического лечения характеризовались сильным отклонением от нормы и составили: ФЖЕЛ – $74,4 \pm 15,4$ % д.в., ОФВ1 – $47,2 \pm 15,1$ % д.в. В группе сравнения ФЖЕЛ была снижена до 96 ± 21 % д.в., ОФВ1 – до $77,5 \pm 18$ % д.в. В обеих группах сравнения до и после каждого этапа хирургического лечения достоверно значимого снижения показателей вентиляционной функции не отмечалось ($p > 0,05$). Также стоит отметить, что в группе сравнения произошло достоверное уменьшение показателей респираторной

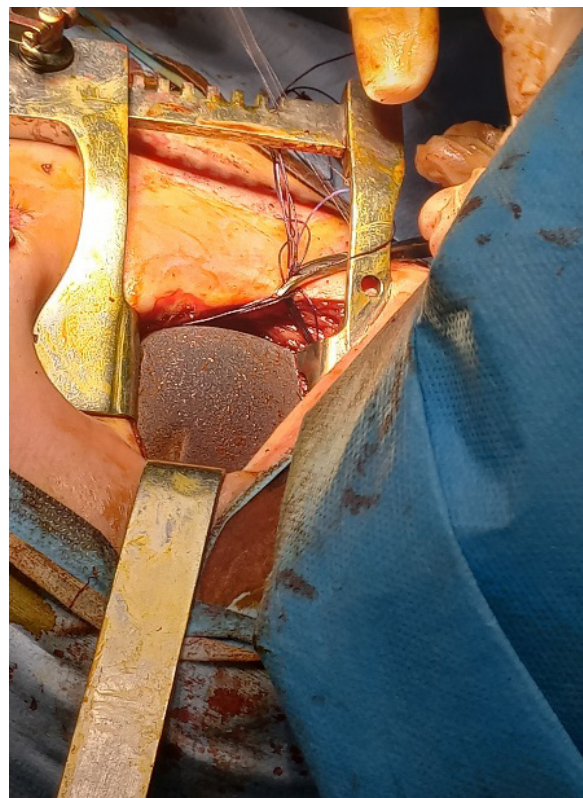


Рисунок 2. Положение импланта после установки
Figure 2. Position of the implant after installation

функции при сравнении показателей до 1-го этапа и по завершению этапного хирургического лечения ($p < 0,05$), чего в основной группе не наблюдалось.

При индивидуальной комплексной оценке динамики вентиляционной функции в основной группе после этапного хирургического лечения у 8 (72 %) пациентов выявлены незначительные изменения вентиляционной функции: у 7 (64 %) – ухудшение, а у 1 (9 %) пациента зарегистрировано повышение функциональных показателей.

Выполнен сравнительный анализ динамики респираторных показателей в сравниваемых группах до и после этапного хирургического лечения, данные представлены в таблице 3.

Согласно данным таблицы 3, у пациентов основной группы после этапного хирургического лечения показатель ФЖЕЛ снизился на $0,9 \pm 0,6$ л., в то время как в группе сравнения отмечено снижение на $1,3 \pm 0,7$ л. ($p < 0,05$). Показатель ОФВ1 у пациентов основной группы снизился на $0,5 \pm 0,5$ л., а у пациентов группы сравнения он снизился в большей степени – на $1 \pm 0,3$ л. ($p < 0,05$). Также выполнено сравнения процентных показателей респираторной функции от должных величин. В основной группе интегральный показатель ФЖЕЛ снизился на $13,6 \pm 8,1$ % д.в., ОФВ1 – на $7,3 \pm 6,7$ % д.в. В сравниваемой группе пациентов показатели респираторной функции уменьшились: ФЖЕЛ – на $34 \pm 12,2$ % д.в., ОФВ1 – на $28,5 \pm 10,4$ д.в. ($p < 0,05$).

Таблица 1. Сравнение абсолютных и должных величин ФЖЕЛ и ОФВ1 до и через 1 месяц после операции у пациентов основной группы (n = 11)**Table 1.** Comparison of absolute and proper values of FVC and FEV1 before and 1 month after surgery in patients of the main group (n = 11)

Показатели	1 этап хирургического вмешательства			2 этап хирургического вмешательства			У-критерий Манна – Уитни; р
	До операции	После операции	У-критерий Манна – Уитни; р	До операции	После операции	У-критерий Манна – Уитни; р	
	1	2	1-2	3	4	3-4	
ФЖЕЛ, л	3,1 ± 0,6	2,8 ± 0,6	44; p > 0,05	2,8 ± 0,6	2,5 ± 0,5	44; p > 0,05	32,5; p > 0,05
ОФВ1, л	1,7 ± 0,5	1,4 ± 0,4	44,5; p > 0,05	1,5 ± 0,4	1,3 ± 0,3	45; p > 0,05	32; p > 0,05
ФЖЕЛ, % д.в.	74,4 ± 15,4	66,6 ± 14,7	46,5; p > 0,05	66,7 ± 14,5	60,2 ± 12	44,5; p > 0,05	30,5; p > 0,05
ОФВ1, % д.в.	47,2 ± 15,1	42 ± 11,9	46; p > 0,05	42,3 ± 11,7	40,2 ± 11,9	45,5; p > 0,05	31; p > 0,05

Примечание: *У-критерий Манна – Уитни в выборке до- и послеоперационного показателя для 5 % ошибки составляет 30.

Таблица 2. Сравнение абсолютных и должных величин ФЖЕЛ и ОФВ1 до и через 1 месяц после операции у пациентов группы сравнения (n = 8)**Table 2.** Comparison of absolute and proper values of FVC and FEV1 before and 1 month after surgery in patients of the comparison group (n = 8)

Показатели	1 этап хирургического вмешательства			2 этап хирургического вмешательства			У-критерий Манна – Уитни; р
	До операции	После операции	У-критерий Манна – Уитни; р	До операции	После операции	У-критерий Манна – Уитни; р	
	1	2	1-2	3	4	3-4	
ФЖЕЛ, л	4,1 ± 1,2	3,3 ± 1	17; p > 0,05	3,2 ± 0,6	2,8 ± 0,7	17; p > 0,05	12; p < 0,05*
ОФВ1, л	2,8 ± 0,8	2,2 ± 0,5	15; p > 0,05	2,3 ± 0,6	1,8 ± 0,6	15,5; p > 0,05	12; p < 0,05*
ФЖЕЛ, % д.в.	96 ± 21	76,1 ± 16,8	18,5; p > 0,05	83 ± 10,6	64,8 ± 15,8	18,5; p > 0,05	10; p < 0,05*
ОФВ1, % д.в.	77,5 ± 18	61,1 ± 11,3	19; p > 0,05	63,8 ± 12,7	49 ± 12,3	20; p > 0,05	9; p < 0,05*

Примечание: *У-критерий Манна – Уитни в выборке до- и послеоперационного показателя для 5 % ошибки составляет 13.

Таблица 3. Сравнительный анализ динамики респираторных показателей в сравниваемых группах до и после этапного хирургического лечения**Table 3.** Comparative analysis of the dynamics of respiratory indicators in the compared groups before and after staged surgical treatment

Показатели	Основная группа, n = 11	Группа сравнения, n = 8	У-критерий Манна – Уитни; р
ФЖЕЛ, л	-0,9 ± 0,6	-1,3 ± 0,7	14,5; p < 0,05*
ОФВ1, л	-0,5 ± 0,5	-1 ± 0,3	18; p < 0,05*
ФЖЕЛ, % д.в.	-13,6 ± 8,1	-34 ± 12,2	13; p < 0,05*
ОФВ1, % д.в.	-7,3 ± 6,7	-28,5 ± 10,4	11; p < 0,05*

Примечание: *У-критерий Манна – Уитни в выборке до- и послеоперационного показателя для 5 % ошибки составляет 11.

Полученные результаты свидетельствуют о достоверно меньшем снижении показателей респираторной функции после этапного хирургического лечения с использованием ЭПСИ. Степень снижения показателей умеренная и не приводила к клинически значимым изменениям, что обусловлено максимальным сохранением функционирующей лёгочной паренхимы.

Графически динамика абсолютных величин ФЖЕЛ и ОФВ1 до и через 1 месяц после этапного хирургического лечения у пациентов сравниваемых групп представлена на рисунках 3, 4.

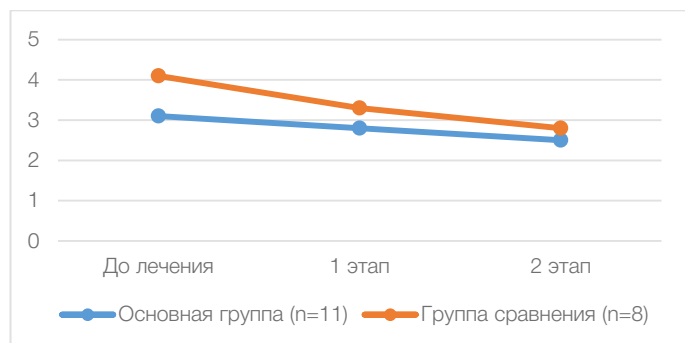


Рисунок 3. Динамика абсолютных величин ФЖЕЛ до и через 1 месяц после хирургического лечения у пациентов сравниваемых групп
Figure 3. Dynamics of absolute values of FVC before and 1 month after surgical treatment in patients of the compared groups

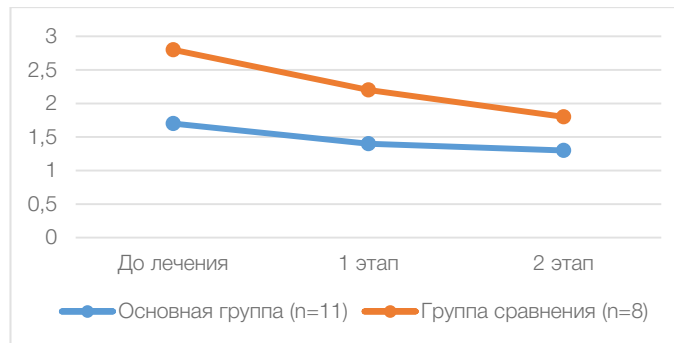


Рисунок 4. Динамика абсолютных величин ОФВ1 до и через 1 месяц после хирургического лечения у пациентов сравниваемых групп
Figure 4. Dynamics of absolute values of FEV1 before and 1 month after surgical treatment in patients of the compared groups

Как видно из представленных графиков, в основной группе ФЖЕЛ и ОФВ1 были меньше до этапного хирургического лечения, а степень снижения показателей была ниже, чем в сравниваемой группе пациентов.

Обсуждение

Хирургическая тактика лечения и операбельность пациентов с двусторонним распространённым деструктивным туберкулёзом лёгких зависит от распространённости деструктивного процесса, характера и распространённости очаговой диссеминации, наличия осложнений туберкулёзного процесса и функциональных возможностей пациента [5, 9]. Учитывая функциональную тяжесть данной категории пациентов, им с успехом может быть применена операция экстраплеврального пневмолиза с пломбировкой силиконовым имплантом в комплексном лечении туберкулёза лёгких, в том числе в деструктивную фазу процесса. По сравнению с резекционными вмешательствами,

ЭПСИ имеет ряд преимуществ: отсутствие деформации грудной стенки, сохранение целостности лёгочной паренхимы, незначительное влияние на респираторную функцию (ФЖЕЛ и ОФВ1 снизились на достоверно меньшее значение по сравнению с резекционным вмешательством). Применение малотравматичной операции ЭПСИ способствует расширению показаний к хирургическому лечению тяжелого контингента пациентов, у которых исчерпаны консервативные методы лечения и ограничено применение резекционных операций в связи с низкими респираторными резервами.

Заключение

Согласно выполненному исследованию, экстраплевральный пневмолиз с пломбировкой силиконовым имплантом позволяет максимально сохранить респираторную функцию оперированных пациентов с двусторонним распространённым деструктивным туберкулёзом лёгких.

Литература [References]

- 1 Васильева И.А., Белиловский Е.М., Борисов С.Е., Стерликов С.А. Туберкулёз с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя в странах мира и в российской федерации. *Туберкулёз и болезни лёгких*. 2017;95(11):5-17. [Vasilyeva IA, Belilovsky EM, Borisov SE, Sterlikov SA. Multi drug resistant tuberculosis in the countries of the outer world and in the russian federation. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2017;95(11):5-17. (In Russ)]. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2017-95-11-5-17>
- 2 Цыбикова Э.Б., Пунга В.В., Русакова Л.И. Туберкулёз, сочетанный с ВИЧ-инфекцией, в России: статистика и взаимосвязи. *Туберкулёз и болезни лёгких*. 2018;96(12):9-17. [Tsybikova EB, Punga VV, Rusakova LI. Tuberculosis with concurrent hiv infection in russia: statistics and correlations. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2018;96(12):9-17. (In Russ)]. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-201896-12-9-17>
- 3 Нечаева О.Б. Эпидемическая ситуация по туберкулёзу в россии. *Туберкулёз и болезни лёгких*. 2018;96(8):15-24. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2018-96-8-15-24> [Nechaeva O.B. TB situation in Russia. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2018;96(8):15-24. (In Russ)]. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2018-96-8-15-24>
- 4 Шейфер Ю.А., Гельберг И.С. Анализ результатов лечения деструктивного туберкулёза лёгких у пациентов с множественной лекарственной устойчивостью M. tuberculosis. *Туберкулёз и болезни лёгких*. 2020;98(10):23-27. [Sheyfer Yu.A., Gelberg I.S. Analysis of treatment outcomes for destructive pulmonary tuberculosis in patients with multiple drug resistance of M. tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2020;98(10):23-27. (In Russ)]. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2020-98-10-23-27>
- 5 Белов С.А., Петренко Т.И., Краснов Д.В., Григорюк А.А. Комплексное лечение больных распространённым фиброзно-кавернозным туберкулёзом лёгких с применением экстраплевральной торакопластики сетчатым имплантатом. *Туберкулёз и болезни лёгких*. 2023;101(4):66-71. [Belov S.A., Petrenko T.I., Krasnov D.V., Grigoryuk A.A. Comprehensive treatment of disseminated fibrous cavernous pulmonary tuberculosis with extrapleural thoracoplasty by mesh implant. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2023;101(4):66-71 (In Russ)]. <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2023-101-4-66-71>
- 6 Das S. Changing Trend of Surgery in Pulmonary Tuberculosis. *Journal of Pulmonary & Respiratory Medicine*. 2015;5(1):225. <https://doi.org/10.4172/2161-105X.1000225>
- 7 Сабиров Ш.Ю., Нематов О.Н., Абдулкасимов С.П., и др. Эффективность хирургического лечения туберкулёза лёгких с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя. *Туберкулёз и социально значимые заболевания*. 2015;3:65-66. [Sabirov Sh.Yu., Nematov O.N., Abdulkasimov S.P., i dr. Effektivnost' khirurgicheskogo lecheniya tuberkuleza legkikh s mnozhestvennoi lekarstvennoi ustoichivost'yu vzbuditelya. *Tuberkulez i sotsial'no znachimye zabolevaniya*. 2015;3: 65-66. (In Russ)].
- 8 Белов С.А., Григорюк А.А. Эффективность различных экстраплевральных фиксаций при верхнезадней торакопластике у больных с фиброзно-кавернозным туберкулёзом лёгких. *Туберкулёз и болезни лёгких*. 2020;98(12):42-46. [Belov S.A., Grigoryuk A.A. The efficacy of different extrapleural fixations in upper-posterior thoracoplasty in fibrous cavernous pulmonary tuberculosis patients. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2020;98(12):42-46. (In Russ)]. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2020-98-12-42-46>
- 9 Рогожкин П.В., Колсанов А.В., Бородулина Е.А. Хирургическое лечение больных туберкулёзом лёгких в XXI веке. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;6:104-108. [Rogozhkin P. V., Kolsanov A. V., Borodulina E. A. Surgery treatment of pulmonary tuberculosis patients in the XXlth century. *Khirurgiya. Journal im. N. I. Pirogova*. 2020;6:104-108. (In Russ)] <https://doi.org/10.17116/hirurgia2020061104>
- 10 Богуш Л.К. Новая методика закрытия верхушечных каверн путём экстраплеврального пневмолиза с фиксацией отслоённой верхушки ребром на мышечной ножке. *Проблемы туберкулёза*. 1945;4:42-50. [Bogush L.K. A new technique for closing apical cavens by extrapleural pneumolysis with fixation of the exfoliated apex with a rib on a muscular pedicle. *Problems of Tuberculosis*. 1945; 4:42-50. (In Russ)].
- 11 Малов А.А. Экстраплевральный пневмолиз с пломбировкой в лечении распространённого деструктивного туберкулёза лёгких. *Туберкулёз и болезни лёгких*. 2011;88(12):22-27. [Malov A.A. Extrapleural pneumolysis with filling in the treatment of widespread destructive pulmonary tuberculosis. *Tuberculosis and lung diseases*. 2011;88(12):22-27. (In Russ)].
- 12 Хрущёва, Т. Н. Экстраплевральный пневмоторакс и олеоторакс при лечении деструктивных форм туберкулёза лёгких. *Вопросы грудной хирургии*. 1952;4:275-276. [Khrushcheva, T. N. Extrapleural pneumothorax and oleothorax in the treatment of destructive forms of pulmonary tuberculosis. *Problems of thoracic surgery*. 1952;4:275-276. (In Russ)].
- 13 Bertin F., Labrousse L., Gazaille V. New modality of collapse therapy for pulmonary tuberculosis sequels: tissue expander. *Ann Thorac Surg*. 2007;84(3):1023-5. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsurg.2007.04.013>
- 14 Агкатцев Т.В., Синицын М.В. Способ операции экстраплеврального пневмолиза. Патент RU 2 448 658 C1, опубл. 2012.04.27 [Agkatsev T.V., Sinitsyn M.V. Method of operation of extrapleural pneumolysis. Patent RU 2 448 658 C1, publ. 2012.04.27 (In Russ)]

- 15 Чучалин А.Г., Авдеев С.Н., Айсанов З.Р., и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких. *Пульмонология*. 2014;(3):15–54. [Chuchalin A.G., Avdeev S.N., Aysanov Z.R., et al. Russian respiratory society. federal guidelines on diagnosis and treatment of chronic obstructive pulmonary disease. *Pulmonologiya*. 2014;(3):15–54. (In Russ)]. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2014-0-3-15-54>
- 16 Quanjer P.H., Tammeling G.J., Cotes J.E., et al. Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. *Official Statement of the European Respiratory Society. Eur. Respir J. Suppl.* 1993;16:5–40.
- 17 Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2014.

Авторская справка

Донченко Дарья Валерьевна

Аспирант отдела хирургии, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза.

ORCID 0009-0003-0965-6882; 25260790@mail.ru

Вклад автора: сбор материала, подсчёт, статистическая обработка, анализ полученных данных, подготовка текста работы.

Чушкин Михаил Иванович

Д-р мед. наук, в.н.с. центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза.

ORCID 0000-0001-8263-8240; mchushkin@yandex.ru

Вклад автора: разработка концепции работы, статистическая обработка данных.

Тарасов Руслан Вячеславович

Канд. мед. наук, н.с., отдела хирургии, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза; ассистент кафедры хирургических болезней Московский медицинский университет «Реавиз».

ORCID 0000-0001-9498-1142; etavnai@yandex.ru

Вклад автора: анализ полученных данных, подготовка текста работы, ведение пациентов.

Красникова Елена Вадимовна

Д-р мед. наук, в.н.с. отдела хирургии, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза.

ORCID 0000-0002-5879-7062

Вклад автора: анализ полученных данных.

Чашина Маргарита Викторовна

Аспирант отдела хирургии, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза.

ORCID 0000-0002-0257-5145; tsimbalyuck.rita@yandex.ru

Вклад автора: анализ результатов лечения пациентов, ведение пациентов.

Багиров Мамед Адилевич

Д-р мед. наук, главный научный сотрудник отдела хирургии, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза; профессор кафедры торакальной хирургии, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования.

ORCID 0000-0001-9788-1024; Bagirov60@gmail.com

Вклад автора: формулировка цели, выводов, контроль за проведением работ.

Author's reference

Darya V. Donchenko

Postgraduate Student of the Department of Surgery, Central Research Institute of Tuberculosis.

ORCID 0009-0003-0965-6882; 25260790@mail.ru

Author's contribution: collection of material, calculation, statistical processing, analysis of the data obtained, preparation of the text of the work.

Mikhail I. Chushkin

Dr. Sci. (Med.), leading researcher of the Center for Diagnostics and Rehabilitation of Respiratory Diseases, Central Research Institute of Tuberculosis.

ORCID 0000-0001-8263-8240; mchushkin@yandex.ru

Author's contribution: development of the concept of work, statistical data processing.

Ruslan V. Tarasov

Cand. Sci. (Med.), Researcher, Department of Surgery, Central Research Institute of Tuberculosis; Assistant of the Department of Surgical Diseases of the Moscow Medical University "Reaviz".

ORCID 0000-0001-9498-1142; etavnai@yandex.ru

Author's contribution: analysis of the data obtained, preparation of the text of the work, patient management.

Elena V. Krasnikova

Dr. Sci. (Med.), leading researcher of the Department of Surgery, Central Research Institute of Tuberculosis.

ORCID 0000-0002-5879-7062

Author's contribution: analysis of the data obtained.

Margarita V. Chashchina

Postgraduate Student of the Department of Surgery, Central Research Institute of Tuberculosis.

ORCID 0000-0002-0257-5145; tsimbalyuck.rita@yandex.ru

Author's contribution: analysis of patient treatment results, patient management.

Mammad A. Bagirov

Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher of the Department of Surgery, Central Research Institute of Tuberculosis; Professor of the Department of Thoracic Surgery, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education.

ORCID 0000-0001-9788-1024; Bagirov60@gmail.com

Author's contribution: formulation of the goal, conclusions, control over the work.