

Динамика параметров спирометрии у больных деструктивным туберкулезом легких при применении коллапсообразующих технологий (экстраплевральная пломбировка силиконовым имплантом, клапанная бронхоблокация) и резекции легких

М.И. Чушкин, Д.В. Донченко, Н.А. Черных, Е.А. Шергина, И.Ю. Шабалина, Е.В. Красникова, М.А. Багиров, Н.Л. Карпина

Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза, Москва

The changes of spirometry parameter in patients with destructive pulmonary tuberculosis using collapse-forming technologies (extrapleural silicone implant plombage, valvular bronchoblocation) and lung resection

M. Chushkin, D. Donchenko, N. Chernyh, E. Shergina, I. Shabalina, E. Krasnikova, M. Bagirov, N. Karpina

Central TB Research Institute, Moscow

© Коллектив авторов, 2024 г.

Резюме

Применение хирургических методов позволяет повысить эффективность лечения туберкулеза. Однако это может привести к значительной потере функции легких, что оказывает неблагоприятное действие в долгосрочном прогнозе, поэтому необходим поиск методов лечения с минимальной потерей функции легких. **Целью** исследования было сравнение изменений параметров функции легких при лобэктомии и различных коллапсообразующих технологий. **Материалы и методы.** В исследование включено 97 пациентов с распространенным деструктивным туберкулезом легких. Из них у 28 выполнена верхняя лобэктомия, у 25 — экстраплевральная пломбировка силиконовым имплантом (ЭПСИ) и у 44 пациентов — эндоскопиче-

ская клапанная бронхоблокация (КББ) верхней доли легкого. Всем пациентам была выполнена спирометрия до и после операции. **Результаты.** Показатели функции легких уменьшились на 17–19% после лобэктомии; на 11–14% — после ЭПСИ и на 0–3% — после КББ. **Заключение.** У больных деструктивным туберкулезом легких снижение вентиляционной функции после коллапсохирургических и эндоскопических вмешательств значительно меньше, чем после резекционных операций.

Ключевые слова: туберкулез легких, функция легких, спирометрия, лобэктомия, экстраплевральная пломбировка силиконовым имплантом, клапанная бронхоблокация

Summary

Surgical methods can increase the effectiveness of treatment in patients with pulmonary tuberculosis. However, surgery can reduce pulmonary function, which has an adverse effect in the long-term prognosis. In this regard, the development of new methods of treatment aimed to preserve functioning lung tissue is currently relevant. **The aim** of the study was to compare changes in the parameters of pulmonary function after lobectomy and different collapse-forming technologies. **Materials and methods.** 97 patients with advanced destructive pulmonary tuberculosis were included into the study. Out of them, 28 patients underwent upper lobectomy, 25 patients — extrapleural silicone implant plombage,

and 44 patients — endobronchial valve treatment of the upper lobes. All the patients performed spirometry before and after operations. **Results.** Pulmonary function parameters decreased by 17–19% from baseline after lobectomy; by 11–14% from baseline after extrapleural silicone implant plombage, and by 0–3% from baseline after endobronchial valve treatment. **Conclusion.** In patients with destructive pulmonary tuberculosis, the decrease in pulmonary function after collapsosurgical and endoscopic operations is significantly less than after lung resection.

Keywords: pulmonary tuberculosis, pulmonary function, spirometry, lobectomy, extrapleural silicone implant plombage, endobronchial valve

Введение

При туберкулезе органов дыхания в 95% случаев формируются различные по характеру и протяженности патологические изменения, выявляемые при рентгенологическом исследовании. В результате туберкулезного воспаления и гиперплазии могут развиваться стенозы бронхов, фиброз перибронхиальных тканей, ателектаз, гиперинфляция [1].

Изменения структуры легких вызывают вентиляционные (обструктивные и рестриктивные) нарушения функции, распространенность которых может составлять 33–94% среди больных активным туберкулезом органов дыхания [2] и 18–87% после клинического излечения от туберкулеза [3].

Нарушение функции легких является неблагоприятным прогностическим фактором общей летальности независимо от кардиологических заболеваний [4]. Продолжительность жизни больных, излеченных от туберкулеза легких, на 3,6 года меньше по сравнению с пациентами без туберкулеза в анамнезе [5], причем половина этого числа зависит от нарушения функции легких [6]. И поэтому сохранение вентиляционной функции легких при лечении легочного туберкулеза является важной задачей.

В настоящее время в Российской Федерации доля пациентов с множественной лекарственной устойчи-

востью возбудителя (МЛУ МБТ) среди бактериовыделителей составляет примерно 60%, а эффективность их лечения — примерно 50% [7]. При неэффективности химиотерапии с нарушением функции легких для того, чтобы максимально сохранить функцию легких, целесообразно выполнение минимально инвазивного хирургического лечения [8].

Цель исследования

Сравнить динамику показателей спирометрии у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких и нарушением функции легких при применении коллапсотерапевтических, коллапсохирургических технологий и резекции легких.

Материалы и методы исследования

В исследование ретроспективно включено 97 пациентов в возрасте от 19 до 64 лет (54 мужчины и 43 женщины) с распространенным деструктивным туберкулезом легких. У 28 из них выполнена верхняя лобэктомия, у 25 — экстраплевральная пломбировка силиконовым имплантом (ЭПСИ) и у 44 пациентов — эндоскопическая клапанная бронхоблокация (КББ) верхних долей правого или левого легкого. Для корректного сравнения с лобэктомией в исследование

Таблица 1

Характеристика пациентов (n=97)

Характеристика	Группа после лобэктомии (n=28)	Группа после экстраплевральной пломбировки силиконовым имплантом (n=25)	Группа после клапанной бронхоблокации (n=44)	p
Возраст, годы	41,07±12,67	38,44±10,54	34,39±10,7	0,055
Мужчины/женщины	16/12	18/7	20/24	0,10
Индекс массы тела, кг/м ²	23,14±4,65	19,56±3,29	19,49±3,84	<0,001

Примечание: здесь и в табл. 2–5 данные представлены как M±SD.

включены только пациенты, у которых выполнена окклюзия трех и более сегментов.

Критерии включения:

- пациенты старше 18 лет с верифицированным диагнозом туберкулеза легких;
- деструктивные формы туберкулеза легких (туберкулемы с распадом, кавернозный туберкулез, фиброзно-кавернозный туберкулез);
- пациенты с показателем объема форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ₁) менее 80% дв (процентов от должной величины) перед операцией, ЭПСИ или КББ;
- выполнение КББ верхнедолевых бронхов правого или левого легких с окклюзией трех и более сегментов.

Характеристика пациентов, включенных в исследование, представлена в табл. 1.

С целью изучения нарушений вентиляционной функции легких всем больным была выполнена спирометрия в течение одного месяца до и через один-три месяца после операции или эндоскопического вмешательства. В связи с тем что при выполнении маневра форсированного выдоха от пациента требуется значительное усилие (при котором возможна миграция клапана из зоны бронхоблокации), повторное исследование при КББ проводили не ранее чем через 4–6 нед после установки эндобронхиального клапана (ЭК). Спирометрию выполняли в соответствии с рекомендациями ATS/ERS 2005 [9]. Анализировали следующие показатели: форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), ОФВ₁, средняя объемная скорость форсированного выдоха на уровне 25–75% ФЖЕЛ (СОС₂₅₋₇₅). Функциональные параметры оценивали в абсолютных значениях и в процентах от должной величины, рассчитанной по формулам Европейского общества угля и стали [10]. Изменения ФЖЕЛ и ОФВ₁ считали значительными при динамике более 200 мл [11]. Исследования выполняли на аппарате «Master Screen Lab» фирмы Erich Jaeger, Германия.

Показатели спирометрии у пациентов до и после лобэктомии (n=28)

Показатель	Значение до операции (M±σ)	Значение после операции (M±σ)	p
ФЖЕЛ, л	3,49±1,15	2,82±0,90	<0,001
ФЖЕЛ, % дв	77,61±17,85	63,89±17,42	<0,001
ОФВ ₁ , л	2,17±0,66	1,77±0,56	<0,001
ОФВ ₁ , % дв	59,57±15,45	48,91±15,1	<0,001
СОС ₂₅₋₇₅ , л/с	1,42±0,65	1,16±0,66	0,002
СОС ₂₅₋₇₅ , % дв	34,44±16,0	27,73±13,37	<0,001

Примечание: здесь и в табл. 3, 4: ФЖЕЛ — форсированная жизненная емкость легких; ОФВ — объем форсированного выдоха; СОС — средняя объемная скорость форсированного выдоха.

Статистическая обработка полученного фактического материала выполнена с помощью программы Medcalc v18.2.1. Вычисляли среднюю арифметическую величину и среднее квадратичное отклонение показателей (M±σ). Достоверность различий одноименных количественных показателей определяли в двух группах при помощи парного t-критерия Стьюдента. Достоверность различий одноименных количественных показателей в трех группах определяли при помощи теста ANOVA с поправкой Ньюмена–Кейлса. Для оценки различий качественных показателей и пропорций использовали хи-квадрат. Различия считали статистически достоверными при p < 0,05.

Результаты и их обсуждение

Из табл. 1 видно, что больные в группе после лобэктомии были несколько старше и имели значительно больший индекс массы тела.

Поскольку все пациенты с ЭПСИ до операции имели снижение ОФВ₁ меньше 80% дв, для корректного сравнения в исследование были включены только пациенты с ОФВ₁ менее 80% дв, то есть все пациенты имели какие-либо нарушения вентиляционной функции легких, в том числе обструктивные нарушения у 20 пациентов (71,4%) в группе лобэктомии; у 18 пациентов (72%) — в группе ЭПСИ и у 24 пациентов (54,5%) в группе КББ (p=0,216).

Как видно из табл. 2–4, изменение абсолютной величины ФЖЕЛ было статистически достоверным между группами, наибольшим было в группе лобэктомии, а наименьшим — в группе КББ. Наблюдали уменьшение ФЖЕЛ в среднем на 670 мл в группе лобэктомии (на 19% от исходной величины), на 310 мл (на 18% от исходной величины) — в группе ЭПСИ и увеличение на 7 мл в группе КББ (p < 0,001). Уменьшение ФЖЕЛ после операции более 200 мл было в группе лобэктомии у 20 пациентов (71,4%), в группе ЭПСИ у 12 пациентов (48%) (табл. 5). В группе с КББ снижение показателя ФЖЕЛ после операции на 200 мл наблюдали только у 4 пациентов (9%) (p < 0,001).

Таблица 2

Таблица 3

Показатели спирометрии у пациентов до и после экстраплевральной пломбировки силиконовым имплантом (n=25)

Показатель	Значение до операции (M±σ)	Значение после операции (M±σ)	p
ФЖЕЛ, л	2,78±0,86	2,47±0,97	0,005
ФЖЕЛ, % дв	63,93±19,09	60,05±19,99	0,027
ОФВ ₁ , л	1,66±0,63	1,46±0,57	<0,001
ОФВ ₁ , % дв	44,47±16,37	41,74±15,92	0,043
СОС ₂₅₋₇₅ , л/с	1,06±0,77	0,91±0,65	0,006
СОС ₂₅₋₇₅ , % дв	25,24±16,96	21,92±14,03	0,002

Таблица 4

Показатели спирометрии у пациентов до и после клапанной бронхоблокации (КББ) (n=44)

Показатель	Значение до КББ (M±σ)	Значение после КББ (M±σ)	p
ФЖЕЛ, л	2,83±0,95	2,89±1,05	0,105
ФЖЕЛ, % дв	67,11±17,33	67,99±18,81	0,354
ОФВ ₁ , л	1,86±0,77	1,91±0,71	0,308
ОФВ ₁ , % дв	53,08±16,1	53,07±16,93	0,993
СОС ₂₅₋₇₅ , л/с	1,44±0,93	1,39±0,84	0,241
СОС ₂₅₋₇₅ , % дв	35,82±23,38	33,95±20,42	0,096

Таблица 5

Изменение показателей спирометрии у пациентов до и после лобэктомии, ЭПСИ или КББ

Показатель	Разница до и после лобэктомии (M±σ) (n=28)	Разница до и после ЭПСИ (M±σ) (n=25)	Разница до и после КББ (M±σ) (n=44)	p
ФЖЕЛ, л	0,67±0,87	0,31±0,50	-0,07±0,27	<0,001
ФЖЕЛ, % дв	13,72±18,28	3,88±8,24	-0,88±6,25	<0,001
ОФВ ₁ , л	0,40±0,51	0,19±0,2	-0,05±0,32	<0,001
ОФВ ₁ , % дв	10,66±13,41	2,73±6,38	0,007±5,44	<0,001
СОС ₂₅₋₇₅ , л/с	0,25±0,39	0,15±0,25	0,05±0,31	0,037
СОС ₂₅₋₇₅ , % дв	6,71±9,17	3,32±4,87	1,86±7,28	0,028

По данным в табл. 2–4 видно, что сравнение изменений абсолютной величины ОФВ₁ между группами показало статистически достоверную разницу, наибольшим было в группе лобэктомии, а наименьшим в группе КББ. Величина ОФВ₁ в среднем снизилась на 400 мл (на 11% от исходной величины) в группе лобэктомии, на 190 мл (на 11% от исходной величины) — в группе ЭПСИ и увеличилась на 5 мл в группе КББ (p < 0,001). Уменьшение ОФВ₁ после операции более 200 мл было отмечено в группе лобэктомии у 18 пациентов (64,2%), в группе ЭПСИ у 12 пациентов (48%). В группе с КББ изменение ОФВ₁ после операции было незначительным, а снижение показателя на 200 мл наблюдали только у 2 пациентов (4,5%) (p < 0,001).

Для анализа изменений проходимости дыхательных путей, кроме ОФВ₁, использовали СОС₂₅₋₇₅. По данным табл. 2–4 изменение абсолютной вели-

чины СОС₂₅₋₇₅ было статистически достоверным в группах лобэктомии и ЭПСИ. В среднем СОС₂₅₋₇₅ снизилась на 0,25 л/с в группе лобэктомии, на 0,15 л/с — в группе ЭПСИ и на 0,05 л/с в группе КББ (p < 0,001).

Данных об изменении параметров функции легких при выполнении ЭПСИ или КББ у больных туберкулезом легких очень мало. В единственной доступной работе по оценке функции легких при ЭПСИ было показано, что в 80% случаев отмечали значительное изменение функции легких. Отрицательную и положительную динамику вентиляционной функции наблюдали у 32 и 28% пациентов соответственно. Изменение параметров спирометрии было различной степени выраженности. По мнению авторов, наиболее информативным показателем для оценки динамики функции легких при выполнении ЭПСИ была ЖЕЛ [12].

В исследованиях было показано, что КББ значительно изменяет функцию легких. Так, в работе Л.А. Поповой и соавт. было показано, что из 74 пациентов через 1–1,5 мес после установки ЭК параметры спирометрии не изменились у большинства пациентов [13]. Значительное снижение ОФВ₁ наблюдали у 14 из 74 пациентов (18,9%), ФЖЕЛ — у 17 из 74 пациентов (22,9%). Авторы сделали заключение, что установка ЭК в нижнедолевые бронхи более часто сопровождается отрицательной динамикой параметров спирометрии, чем установка ЭК в верхнедолевые бронхи.

В работу Е.П. Мышковой [14] ретроспективно были включены 102 пациента. Авторы показали, что использование ЭК приводит к незначительному (снижение менее 10% по отношению к исходным показателям) и обратимому нарушению как объемных, так и показателей спирометрии.

Л.Д. Кирюхина и соавт. [7] показали, что после клапанной бронхоблокации происходит снижение параметров функции легких до 10% от исходных значений (снижение ОФВ₁ до 300 мл, снижение ЖЕЛ до 200 мл), повышение доли остаточного объема в структуре общей емкости легких. Снижение диффузионной способности легких (ДСЛ) на фоне КББ выявлено только у 28,6% оперированных, а у 10,7% наблюдали даже повышение ДСЛ после операции. Изменение большинства параметров вентиляционной функции происходит на ранних (до 6 нед) сроках после КББ и при дальнейшем наблюдении в течение 6–8 мес показатели функции легких существенно не менялись.

Необходимо отметить, что закрытие полостей после операции ЭПСИ происходит у большинства больных [12], в то время как выполнение КББ у пациентов с нарушением функции легких часто бывает неэффективным [15]. Так, среди больных, включенных в исследование (все пациенты имели снижение ОФВ₁ менее 80% дв), эффективность КББ (закрытие полости распада) была только у 22 (50%) пациентов.

Выводы

Применение хирургических методов позволяет повысить эффективность лечения у больных тубер-

кулезом. Резекционные операции сокращают функционирующий объем легких, что может приводить к дыхательной недостаточности, вследствие чего ухудшается долгосрочный прогноз. И поэтому необходим поиск различных технологий, которые максимально сохраняют функцию легких, особенно в тех ситуациях, когда резекционные операции выполняют у больных с исходным нарушением функции легких и могут привести к еще большему снижению функции легких, что значительно увеличивает риск послеоперационных осложнений. Примером таких методов являются коллапсообразующие технологии (ЭПСИ, КББ). Целью исследования была оценка и сравнение изменений параметров функции легких при резекции легкого, ЭПСИ и КББ у пациентов с нарушением функции легких (ОФВ₁ менее 80% дв).

Изменение величины ФЖЕЛ было наибольшим в группе лобэктомии, а наименьшим — в группе КББ. В среднем ФЖЕЛ уменьшилась на 670 мл в группе лобэктомии, на 310 мл — в группе ЭПСИ и увеличилась на 7 мл в группе КББ ($p < 0,001$).

Сравнение изменений величины ОФВ₁ между группами показало наибольшее снижение в группе лобэктомии, а наименьшее — в группе КББ. В среднем ОФВ₁ снизилась на 400 мл в группе лобэктомии, на 190 мл — в группе ЭПСИ и увеличилась на 5 мл в группе КББ ($p < 0,001$). Таким образом, параметры функции легких в наибольшей степени уменьшаются при лобэктомии, а в наименьшей степени после КББ, что необходимо учитывать при выборе тактики лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом органов дыхания.

Конфликт интересов. Все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Conflict of interest. The authors have no conflict of interests to declare.

Финансирование. Статья не имела спонсорской поддержки.

Funding. The study was not sponsored.

Статья подготовлена в ходе выполнения НИР. Уникальный номер УН FURE-2022-0013, Per. № 122041200022-2.

Список литературы

1. Beigelman C., Sellami D., Brauner M. CT of Parenchymal and Bronchial Tuberculosis. Eur. Radiol. 2000; 10 (5): 699–709. doi: 10.1007/s003300050989.
2. Чушкин М.И., Попова Л.А., Шергина Е.А., Карпина Н.А. Вентиляционная функция легких и качество жизни пациентов после перенесенного туберкулеза легких. Медицинский альянс 2021; 9 (4): 37–44 [Chushkin M.I., Popova L.A., Shergina E.A., Karpina N.A. Ventilation function lungs and quality of life of patients after pulmonary tuberculosis. Medicinskij al'jans 2021; 9 (4): 37–44 (In Russ.)]. doi: 10.36422/23076348-2021-9-4-37-44.
3. Allwood B.W., van der Zalm M.M., Amaral A.F.S., Byrne A. et al. Post-tuberculosis lung health: perspectives from the First International Symposium. Int. J. Tuberc. Lung Dis. 2020; 24 (8): 820–828. doi: 10.5588/ijtld.20.0067.
4. Magnussen C., Ojeda F.M., Rzayeva N. et al. FEV1 and FVC predict all-cause mortality independent of cardiac function — Results from the population-based Gutenberg Health Study. Gutenberg Health Study investigators. Int J. Cardiol. 2017 May 1; 234: 64–68. doi: 10.1016/j.ijcard.2017.02.012.

5. Hoger S., Lykens K., Beavers S.F., Katz D., Miller T.L. Longevity loss among cured tuberculosis patients and the potential value of prevention. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2014; 18 (11): 1347–1352. doi: 10.5588/ijtld.14.0242.
6. Migliori G.B., Marx F.M., Ambrosino N. et al. Clinical standards for the assessment, management and rehabilitation of post-TB lung disease. *Int. J. Tuberc Lung Dis.* 2021; 25 (10): 797–813. doi: 10.5588/ijtld.21.0425.
7. Кирюхина Л.Д., Табанакова И.А., Володич О.С. и др. Динамика вентиляционной функции и диффузионной способности легких у больных деструктивными формами туберкулеза легких на фоне эндоскопической клапанной бронхоблокации. *Медицинский альянс* 2020; 8 (4): 80–87 [Kiryukhina L., Tabanakova I., Volodich O., Kokorina O., Nefedova O., Vasilev I., Sokolovich E., Yablonskiy P. Ventilation and diffusion lung capacity dynamics in destructive pulmonary tuberculosis patients with endobronchial valve treatment. *Medicinskij al'jans* 2021; 8 (4): 80–87 (In Russ.)]. doi: 10.36422/23076348-2020-8-4-80-87.
8. Krasnov D.V., Skluev S.V., Petrova Y.Km. et al. Modern Collapse Therapy for Pulmonary Tuberculosis. *Thorac Surg. Clin.* 2019; 29 (1): 47–58. doi: 10.1016/j.thorsurg.2018.09.005.
9. Miller M.R., Hankinson J., Brusasco V., Burgos F., Casaburi R., Coates A., Crapo R., Enright P., van der Grinten C.P., Gustafsson P., Jensen R., Johnson D.C., MacIntyre N., McKay R., Navajas D., Pedersen O.F., Pellegrino R., Viegi G., Wanger J.; ATS/ERS Task Force. Standardisation of spirometry. *Eur. Respir. J.* 2005; 26 (2): 319–338. doi: 10.1183/09031936.05.00034805.
10. Quanjer P.H., Tammeling G.J., Cotes J.E., Pedersen O.F., Peslin R., Yernault J.C. 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.
11. Pellegrino R., Viegi G., Brusasco V., Crapo R.O., Burgos F., Casaburi R., Coates A., van der Grinten C.P., Gustafsson P., Hankinson J., Jensen R., Johnson D.C., MacIntyre N., McKay R., Miller M.R., Navajas D., Pedersen O.F., Wanger J. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur. Respir. J.* 2005; 26 (5): 948–968. doi: 10.1183/09031936.05.00035205.
12. Красникова Е.В., Багиров М.А., Ловачева О.В., Попова Л.А., Садовникова С.С., Карпина Н.Л. Эффективность экстраплевральной пломбировки силиконовым имплантом у больных деструктивным туберкулезом легких и ее влияние на функциональное состояние легких и газовый состав крови. *Туберкулез и болезни легких* 2019; 97 (3): 16–25 [Krasnikova E.V., Bagirov M.A., Lovacheva O.V., Popova L.A., Sadovnikova S.S., Karpina N.L. Efficacy of extrapleural plombage with silicone plug in destructive pulmonary tuberculosis patients and its impact on pulmonary functions and blood gases. *Tuberculosis and Lung Diseases* 2019; 97 (3): 16–25 (In Russ.)]. doi: org/10.21292/2075-1230-2019-97-3-16-25.
13. Попова Л.А., Шергина Е.А., Ловачева О.В. и др. Функциональный ответ на установку эндобронхиального клапана у больных деструктивным туберкулезом легких. *Туберкулез и болезни легких* 2016; 94 (9): 30–38 [Popova L.A., Shergina E.A., Lovacheva O.V. et al. Functional response to endobronchial valve implanting to those suffering from pulmonary destructive tuberculosis. *Tuberkulez i bolezni legkikh* 2016; 94 (9): 30–38 (In Russ.)]. doi: 10.21292/2075-1230-2016-94-9-30-38.
14. Мышкова Е.П., Склюев С.В. Предварительные результаты влияния клапанной бронхоблокации на функцию внешнего дыхания у больных туберкулезом легких с сопутствующими хроническими неспецифическими заболеваниями легких. *РМЖ* 2017; 18: 1296–1299 [Myshkova E.P., Sklyuev S.V. Preliminary results of the effect of valve bronchial blocking on the function of external respiration in patients with pulmonary tuberculosis with concomitant chronic nonspecific lung diseases. *Rossiiskij medicinskij zhurnal* 2017; 18: 1296–1299 (In Russ.)].
15. Chushkin M., Popova L., Shergina E. et al. Impairment of pulmonary function as a main risk factor for ineffective endobronchial valve placement in patients with chronic cavitary tuberculosis. *European Respiratory Journal* 2020; 56 (64): 2840. doi: 10.1183/13993003.congress-2020.2840.

Поступила в редакцию 02.10.2023 г.

Сведения об авторах:

Чушкин Михаил Иванович — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»; 107564, Москва, Яузская аллея, д. 2; e-mail: mchushkin@yandex.ru; ORCID 0000-0001-8263-8240;

Донченко Дарья Валерьевна — аспирант отдела хирургии ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»; 107564, Москва, Яузская аллея, д. 2; e-mail: donchenkodarya@mail.ru; ORCID 0009-0003-0965-6882;

Черных Наталья Александровна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела фтизиатрии, заведующий 3-м терапевтическим отделением ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»; 107564, Москва, Яузская аллея, д. 2; e-mail: natadok@inbox.ru; ORCID 0000-0001-6787-2362;

Шергина Елена Александровна — кандидат медицинских наук, заведующая отделением функциональной диагностики Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»; 107564, Москва, Яузская аллея, д. 2; e-mail: fdcniit@yandex.ru; ORCID 0000-0002-1433-5720;

Шабалина Ирина Юрьевна — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»; врач-эндоскопист отделения эндоскопии 107564, Москва, Яузская аллея, д. 2; e-mail: bronholog@yandex.ru; ORCID 0000-0002-5385-1808;

Красникова Елена Вадимовна — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела хирургии ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»; 107564, Москва, Яузская аллея, д. 2; e-mail: el.krasn@gmail.com; ORCID 0000-0002-5879-7062;

Багиров Мамед Адилевич — доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела хирургии ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»; 107564, Москва, Яузская аллея, д. 2; e-mail: cniit@cniitramn.ru; orcid: 0000-0001-9788-1024;

Карпина Наталья Леонидовна — доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе, руководитель Центра диагностики и реабилитации ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»; 107564, Москва, Яузская аллея, д. 2; e-mail: natalya-karpina@rambler.ru; ORCID 0000-0001-9337-3903.