



Этапное хирургическое лечение с применением пластики переднего средостения у больного распространенным деструктивным туберкулезом легких с преШЛУ МБТ*

Р. В. ТАРАСОВ, Е. В. КРАСНИКОВА, Л. Н. ЛЕПЕХА, С. С. САДОВНИКОВА, М. А. БАГИРОВ

ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», Москва, РФ

РЕЗЮМЕ

Представленное наблюдение демонстрирует эффективное лечение больного распространенным деструктивным туберкулезом легких с преШЛУ МБТ при использовании этапной хирургической тактики с оригинальной методикой пластики переднего средостения сетчатым имплантом.

Результатом лечения явились: стабилизация туберкулезного процесса, стойкое абацилирование пациента, минимизации перерастяжения единственного легкого, отсутствие медиастинальной легочной грыжи и ухудшения показателей функции внешнего дыхания.

Ключевые слова: этапное хирургическое лечение, фиброзно-кавернозный туберкулез легких, медиастинальная легочная грыжа, пластика переднего средостения, полимерный сетчатый имплант

Для цитирования: Тарасов Р. В., Красникова Е. В., Лепеха Л. Н., Садовникова С. С., Багиров М. А. Этапное хирургическое лечение с применением пластики переднего средостения у больного распространенным деструктивным туберкулезом легких с преШЛУ МБТ // Туберкулёз и болезни лёгких. – 2022. – Т. 100, № 12. – С. 54-59. <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2022-100-12-54-59>

Staged Surgical Treatment of Patients with Destructive Pulmonary Tuberculosis with pre-XDR Using Anterior Mediastinal Plasty

R. V. TARASOV, E. V. KRASNIKOVA, L. N. LEPEKHA, S. S. SADOVNIKOVA, M. A. BAGIROV

Central Tuberculosis Research Institute, Moscow, Russia

ABSTRACT

The presented observation describes an example of effective treatment of the patient with disseminated destructive pulmonary tuberculosis with preXDR. The treatment included staged surgery using the original method of anterior mediastinum plasty with a mesh implant.

The treatment resulted in the following outcomes: stabilization of the tuberculous disease, persistent sputum conversion, minimization of overdistension of the only lung, absence of mediastinal pulmonary hernia and no deterioration of respiratory function.

Key words: staged surgical treatment of pulmonary tuberculosis, fibrous-cavernous pulmonary tuberculosis, mediastinal pulmonary hernia, anterior mediastinal plasty

For citations: Tarasov R. V., Krasnikova E. V., Lepekh L. N., Sadovnikova S. S., Bagirov M. A. Staged surgical treatment of patients with destructive pulmonary tuberculosis with pre-XDR using anterior mediastinal plasty. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2022, Vol. 100, no. 12, P. 54-59 (In Russ.) <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2022-100-12-54-59>

Для корреспонденции:

Тарасов Руслан Вячеславович
E-mail: etavnai@yandex.ru

Correspondence:

Ruslan V. Tarasov
Email: etavnai@yandex.ru

По данным статистических исследований в Российской Федерации, у 10% больных фиброзно-кавернозным туберкулезом легких выполняются хирургические вмешательства [4, 7]. В 2018 г. доля фиброзно-кавернозного туберкулеза составила 1,2% среди впервые выявленных пациентов с туберкулезом легких и 0,9% среди всех пациентов с туберкулезом легких из числа постоянного населения России [6]. Причиной низкой хирургической активности при распространенном деструктивном туберкулезе легких являются осложнения и функциональные нарушения, связанные с необходимостью большого объема резекций. После их выполнения происходит смещение органов средостения

в сторону оперированного гемиторакса, что ведет к перерастяжению неоперированного легкого и формированию медиастинальной грыжи (МСГ). После пневмонэктомии МСГ не формируется у 82,4% (95%-ный ДИ 59,0-93,8%) пациентов, если выполняется пластика переднего средостения, и лишь у 7,7% (95%-ный ДИ 1,4-33,3%) пациентов, если пластика не используется, $p < 0,01$ [2].

Начало формирования МСГ в большинстве случаев (82,6%) происходит уже в раннем послеоперационном периоде [3, 4, 8]. Считается, что слабым местом, через которое происходит пролабирание единственного легкого на противоположную сторону, является ретростернальная зона в области

* Работа выполнена в рамках темы НИР 0115-2019-0017 «Разработка хирургических методов лечения распространенного туберкулеза органов дыхания и костно-суставной системы».

клетчаточного пространства переднего средостения [5].

Предложен ряд хирургических методов, направленных на предотвращение перерастяжения оставшегося легкого.

Среди них:

1) установка в оперированный гемиторакс различных имплантов [11-13], введение всевозможных растворов [8], тяжелого инертного газа [14], дозированный контроль изъятия из оперированного гемиторака экссудата и воздуха с целью уменьшения колебаний внутриплеврального давления [5];

2) фиксация купола диафрагмы и блокировка блуждающего и диафрагмального нервов [9, 10];

3) уменьшение объема гемиторака путем выполнения отсроченной экстраплевральной торакопластики со стороны пневмонэктомии с резекцией одного-пяти ребер [4];

4) медиастинопластика окружающими тканями путем создания дубликатуры [1, 2].

С 2017 г. в ФГБНУ «ЦНИИТ» для лечения МСГ у больных, которым была ранее выполнена пневмонэктомия, начато применение пластики переднего средостения полимерным сетчатым имплантом.

Сущность метода: во время операции дислоцированная ткань единственного легкого возвращается в «свой» гемиторакс по типу вправления грыжи и на зону грыжевых ворот устанавливается полимерный сетчатый имплант фирмы Jonson and Jonson размером 15×15 см, сложенный в два слоя. Имплант фиксируется одиночными швами спереди к грудной стенке на уровне наружного края грудины, сзади – к плевральным листкам средостения и частично к листкам перикарда, тем самым закрывая область грыжевых ворот и предотвращая рецидив МСГ.

Учитывая тяжесть состояния пациентов с фиброзно-кавернозным туберкулезом при наличии разрушенного легкого и процесса в другом легком, а также высокую вероятность формирования МСГ после пневмонэктомии, нами пересмотрена классическая последовательность этапных операций у них. Сначала проводим операцию на менее пораженном легком в сочетании с профилактикой МСГ, вторым этапом выполняем пневмонэктомию. Приводим клиническое наблюдение.

Клиническое наблюдение

Пациент Ш. (40 лет) с ВИЧ-негативным статусом поступил в ФГБНУ «ЦНИИТ» в августе 2019 г. с жалобами на одышку при минимальной физической нагрузке, кашель с гнойной мокротой. Из анамнеза: болен туберкулезом легких с 2005 г., когда был выявлен инфильтративный туберкулез верхней доли левого легкого. Получал лечение по 1-му режиму химиотерапии, через 3 мес. была установлена широкая лекарственная устойчивость микобактерий туберкулеза (МБТ), лечение было скорректировано. Получал терапию в течение 2 лет. На фоне лечения

наблюдались явления диспепсии и гепатотоксические реакции, из-за чего приходилось прерывать прием препаратов. В 2008 г. установлен диагноз: фиброзно-кавернозный туберкулез правого легкого в фазе обсеменения. В 2015 г. очередной курс противотуберкулезной терапии врачебная комиссия по месту жительства признала неэффективным, далее состоял на диспансерном учете и проводилось только симптоматическое лечение. В 2019 г. пациент обратился в ФГБНУ «ЦНИИТ», госпитализирован для решения вопроса о хирургическом лечении.

На момент поступления состояние средней степени тяжести. При аускультации: дыхание справа – жесткое, в верхних отделах – резко ослаблено, слева – с жестким оттенком. Справа во всех отделах выслушиваются единичные сухие хрипы, слева – хрипы не выслушиваются. Частота дыхательных движений 20 в минуту. Тоны сердца ритмичные. Частота сердечных сокращений 90 в минуту. Артериальное давление 120/80 мм рт. ст.

При микроскопическом исследовании мокроты: методом полимеразной цепной реакции обнаружена ДНК МБТ, при люминесцентной микроскопии – КУМ ++++. Методом СИНТОЛ определена устойчивость к HRFq. Методом Bactec выявлен рост МБТ, определена устойчивость к рифампицину, изониазиду этионамиду, этамбутолу, амикацину, моксифлоксацину, левофлоксацину.

При КТ-исследовании органов грудной клетки (ОГК) при поступлении (05.08.2019 г.): справа разрушенное легкое, в левом легком имеются единичная каверна с тонкими стенками в верхней доле и очаговые изменения во всех отделах легкого (рис. 1).

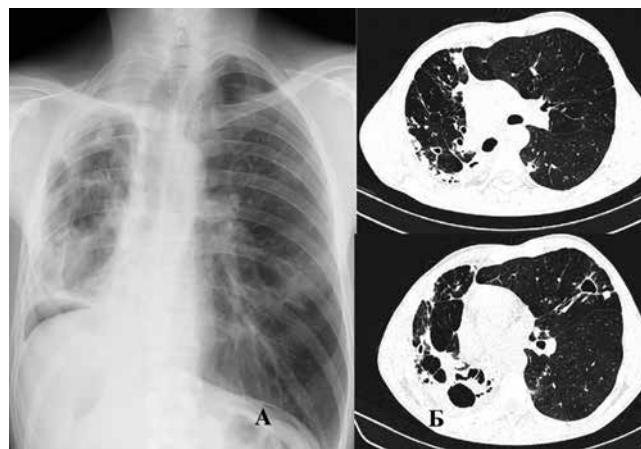


Рис. 1. Пациент Ш. Обзорная рентгенография грудной клетки (А) и КТ ОГК (Б) при поступлении

Fig. 1. Patient Sh. Chest X-ray (A) and chest CT (Б) upon admission

После дообследования пациенту установлен диагноз: фиброзно-кавернозный туберкулез легких в фазе обсеменения, МБТ (+), преШЛУ МБТ.

Решением консилиума специалистов развернута терапия по 5-му режиму химиотерапии (линезолид, бедаквелин, моксифлоксацин/левофлоксацин,

пиразинамид, циклосерин, капреомицин). Из-за нежелательных реакций в виде головокружения, головных болей циклосерин отменен.

Пациент обсужден на хирургическом консилиуме, решено провести этапное хирургическое лечение: на 1-м этапе ввиду распространенности процесса и для профилактики постпневмонэктомического синдрома выполнить резекцию левого легкого с одномоментной пластикой переднего средостения сетчатым имплантом, на 2-м этапе – пневмонэктомию справа.

Согласно намеченному плану пациенту проведена резекция S_{4-5} левого легкого с одномоментной пластикой переднего средостения сетчатым имплантом.

Течение операции: при осмотре и тактильно в S_{4-5} определялись множественные туберкулемы и фиброзные наложения, единичная каверна, передняя МСГ, средостение находится по левой окологрудинной линии, плевра без особенностей. На сегменты S_{4-5} в видимых пределах здоровых тканей наложен аппарат СОМИ-80. Механические швы на легком укреплены атравматическими швами. Выполнена установка сетчатого имплантата по уровню грудины, имплант фиксирован к груди по передней поверхности и к плевральным листкам, местами к перикарду по задней поверхности. Легкое заняло свой гемиторакс.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Дренажи удалены на 4-е сут, швы сняты на 14-е сут после операции.

Микробиологическими методами в операционном материале обнаружены: ДНК МБТ, КУМ +++++, установлена устойчивость МБТ к HRFq (методом СИНТОЛ).

Гистологически в операционном материале: ткань легкого с обширными склеротическими изменениями интерстиция, выраженным склерозом плевры. В полях склероза – инкапсулированные участки казеозного некроза с клеточным детритом и микрокальцинатами. Стенки фиброзных капсул с наличием эпителиоидно-макрофагальных и гистиоцитарно-макрофагальных гранул различной давности, в том числе с казеификацией. Часть бронхов кистообразно расширены. В просвете бронхов в небольшом количестве казеозные массы, в стенках наличие небольшого количества разновозрастных гранул (рис. 2а). Стенка выявленной каверны представлена фиброзной тканью с наличием разновозрастных гранул (рис. 2б). При окраске по Цилю – Нильсену выявлены КУМ. Заключение: фиброзно-кавернозный туберкулез с участками отсева, признаками активности туберкулезного процесса.

Через 3 мес. вторым этапом была проведена пневмонэктомия справа.

Особенности операции: плевральная полость тотально облитерирована. Выделены, перевязаны и пересечены легочная артерия, верхняя и нижняя

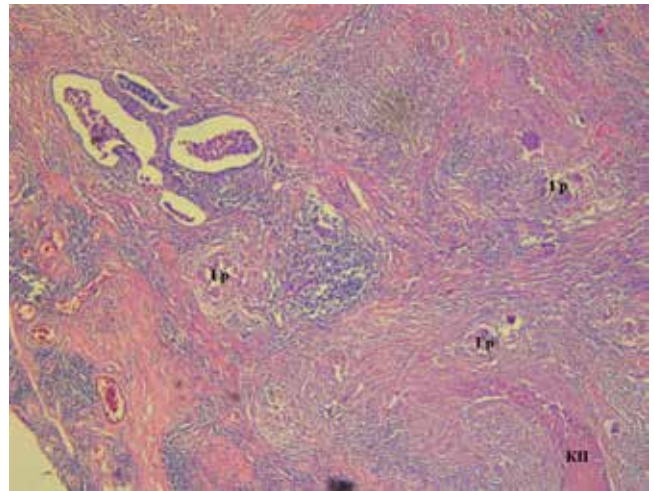


Рис. 2а. Пациент Ш. Гистологический препарат резецированного левого легкого (описание в тексте). КН – инкапсулированные участки казеозного некроза, ГР – гранулемы макрофагальные и гистиоцитарно-макрофагальные различной давности. Окраска гематоксилином и эозином, $\times 120$

Fig. 2a. Patient Sh. Histologic specimen of the resected left lung (described in the text) KH – encapsulated areas of caseous necrosis, GR – macrophage and histiocytic-macrophage granulomas which developed different time ago. Hematoxylin-eosin staining, $\times 120$

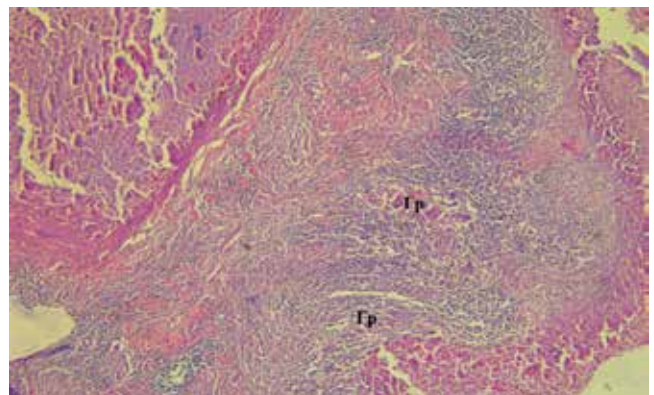


Рис. 2б. Пациент Ш. Гистологический препарат резецированного левого легкого. Стенка каверны с наличием разновозрастных гранул (ГР). Окраска гематоксилином и эозином, $\times 220$

Fig. 2б. Patient Sh. Histologic specimen of the resected left lung. The cavity wall with of granulomas (GR) which developed different time ago. Hematoxylin-eosin staining, $\times 220$

легочные вены. По ходу выделения удалены увеличенные до 2 см прикорневые и субаортальные лимфоузлы. Главный бронх прошит в средней части аппаратом УО-40 и пересечен. Препарат удален. Культия правого главного бронха выделена до трахеи и отсечена по устью. Бифуркационный дефект ушит атравматическими швами в поперечном направлении с насечкой в центре хрящевой части дефекта и амортизационным швом через насечку. Ткани сре-

достения над культями сосудов и главного бронха герметично ушиты.

В послеоперационном периоде пациенту проводилось ежедневное введение в гемиторакс растворов лекарственных средств до формирования фиброторакса.

Гистологическое заключение по операционному материалу: фиброзно-кавернозный туберкулез с участками отсева, умеренной активностью туберкулезного процесса. Стенка каверны с фиброзом, разновозрастными гранулемами и незначительной примесью нейтрофилов (рис. 3а). Туберкулезный плеврит, лимфаденит с признаками активности. На линии разреза главного бронха эпителиоидно-клеточных гранулем и других признаков специфического воспаления не обнаружено. В ткани удаленных лимфатических узлов на фоне умеренной гиперплазии фолликулов отмечены немногочисленные эпителиоидно-клеточные гранулемы без формирования отграничения (рис. 3б).

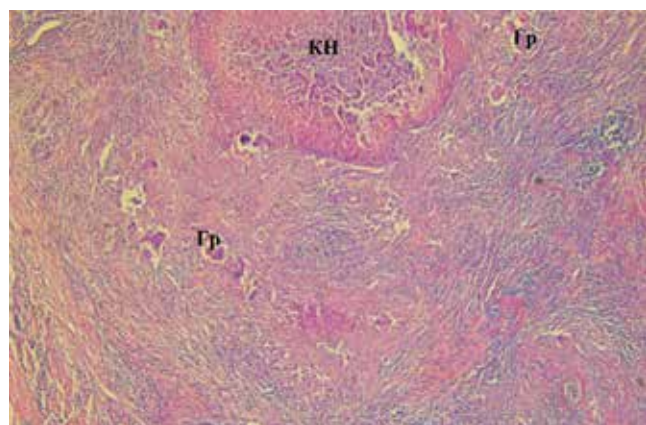


Рис. 3а. Пациент Ш. Фрагмент удаленного правого легкого. Стенка каверны с фиброзом и участками инкапсулированного разновозрастного казеозного некроза (КН) и разновозрастными гранулемами (ГР). Окраска гематоксилином и эозином, $\times 120$

Fig. 3a. Patient Sh. The specimen of the removed right lung. The cavity wall with fibrosis and areas of encapsulated caseous necrosis (KH) and granulomas (GP) which developed different time ago. Hematoxylin-eosin staining, $\times 120$

Пациент обследован через 6 мес. после последней операции. КТ ОГК: положительная динамика в виде рассасывания инфильтрации в зоне цепочек скоб в левом легком. Гомогенное затемнение правого гемиторакса. МСГ левого легкого не наблюдается (рис. 4).

Показатели функции внешнего дыхания (ФВД) и газов крови на этапах лечения больного Ш. представлены в таблице.

Как видно из табл., по сравнению с дооперационными показателями отмечается снижение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) с 83,6 до 61,9% после 1-го этапа операции, что обусловлено уменьшением дыхательной поверхности за

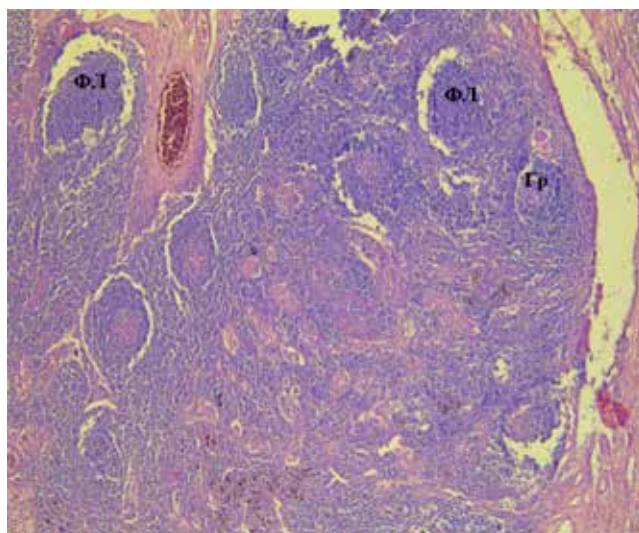


Рис. 3б. Пациент Ш. Гистологический препарат удаленного лимфатического узла с умеренной гиперплазией фолликулов (ФЛ), единичной эпителиоидно-клеточной гранулемой (ГР). Окраска гематоксилином и эозином, $\times 120$

Fig. 3б. Patient Sh. Histologic specimen of the resected lymph node with moderate follicular hyperplasia (ФЛ), a single epithelioid cell granuloma (ГР). Hematoxylin-eosin staining, $\times 120$

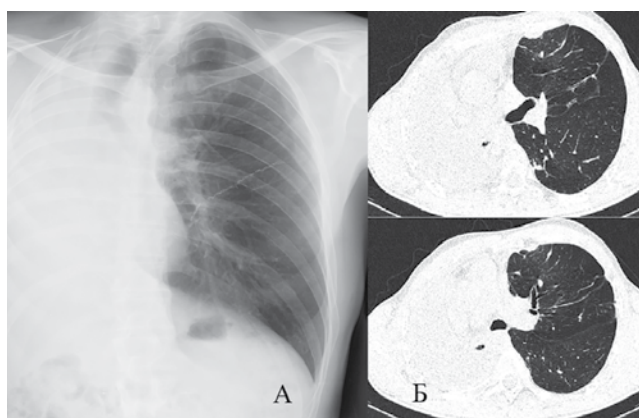


Рис. 4. Пациент Ш. Обзорная рентгенограмма (А) и КТ ОГК (Б) через 6 мес. после 2-го этапа хирургического лечения

Fig. 4. Patient Sh. Chest X-ray (A) and chest CT (Б) in 6 months after the second stage of surgical treatment

счет резекции левого легкого. После 2-го этапа хирургического лечения произошло улучшение показателей ЖЕЛ по сравнению с показателями после 1-го этапа. Улучшение показателей насыщения крови кислородом с 70 мм рт. ст. при поступлении до 77 и 78 мм рт. ст. после этапов операции показывает улучшение оксигенации легочной ткани за счет исключения перерастяжения единственного легкого.

Пациент все время лечения в клинике получал противотуберкулезную химиотерапию и продолжил ее после выписки по месту жительства под диспансерным наблюдением.

Таблица. Показатели ФВД и газов крови на этапах хирургического лечения
Table. Parameters of respiratory function and blood gases at different stages of surgical treatment

Показатели	При поступлении	После 1-го этапа через 1 мес.	После 2-го этапа через 1 мес.
ЖЕЛ л (% долж.)	3,69 (83,6)	2,64 (60,0)	3,48 (61,9)
ФЖЕЛ л (% долж.)	3,69 (87,0)	2,64 (62,5)	3,22 (64,4)
ОФВ1 л/с (% долж.)	2,45 (69,7)	1,81 (51,9)	2,65 (51,2)
ОФВ ₁ /ЖЕЛ %	80,0	86,3	82,6
PaCO ₂ , mmHg	41,5	45	42
PaO ₂ , mmHg	70	77	78
%SO ₂	98	96	96

Комментарий

Пациент с распространенным деструктивным туберкулезом имел длительный срок заболевания – 14 лет, длительное массивное бактериовыделение, широкую лекарственную устойчивость возбудителя. В связи с неэффективностью консервативного лечения (в том числе и из-за нежелательных явлений на препараты) у пациента сформировался двусторонний фиброзно-кавернозный туберкулез легких с тотальным поражением правого легкого (разрушенное легкое). Хирургическое лечение пациенту ранее не предлагалось из-за распространенности поражения и высокой вероятности осложнений, в том числе развития постпневмонэктомического синдрома с МСГ единственного легкого, что привело бы к перерастаже-

нию единственного легкого, содержащего каверну, и последующему прогрессированию туберкулеза. Примененная тактика этапного хирургического лечения – с ликвидацией на 1-м этапе каверны в наименее пораженном легком в сочетании с выполнением одномоментной медиастинопластики для профилактики развития постпневмонэктомического синдрома и лишь на 2-м этапе выполнение пневмонэктомии – оказалась успешной. Хирургическое лечение не сопровождалось осложнениями, у больного были ликвидированы все деструктивные изменения в легких, что проявилось абациллированием на фоне химиотерапии с использованием схемы, включающей современные препараты. При этом после двух операций не наблюдалось значимого ухудшения функции внешнего дыхания и перерастажения единственного легкого.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.
Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багиров М. А., Красникова Е. В., Токаев К. В., Токаев Т. К., Ибриев А. С., Эргешова А. Э., Садовникова С. С. Патент РФ на изобретение № 2614525 от 17.04.2017 г. «Способ профилактики постпневмонэктомического синдрома».

2. Багиров М. А., Красникова Е. В., Эргешова А. Э., Ловачева О. В., Карпина Н. Л., Пенаги Р. А. Пластика переднего средостения во время пневмонэктомии как профилактика и лечение медиастинальных грыж у больных фиброзно-кавернозным туберкулезом легких // Туб. и болезни легких. – 2017. – Т. 95, № 11. – С. 36-40. DOI: 10.21292/2075-1230-2017-95-11-36-40.

3. Гейнц В. Т. Отдаленные результаты пневмонэктомии у больных туберкулезом и неспецифическими заболеваниями легких через 20 и более лет после операции (клинико-функциональная характеристика): дис. канд. мед. наук: 14.01.03. – АМН Украины; Институт фтизиатрии и пульмонологии им. Ф. Г. Яновского. – Киев, 2006. – 178 с.

4. Гиллер Д. Б., Гиллер Г. В., Токаев К. В., Мартель И. И. и др. Патент РФ на изобретение № 2427327 от 27.08.2011 г. Способ хирургического лечения постпневмонэктомического синдрома; заявка 30.03.2010; опубл. 27.08.2011.

5. Красникова Е. В. Комплексное хирургическое лечение больных распространенным деструктивным туберкулезом органов дыхания с применением интраоперационных инновационных технологий: дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2019. – 261 с.

6. Нечаева О. Б. Аналитический обзор по туберкулезу, 2017 год [Электронный ресурс] / О.Б. Нечаева // ЦНИОИЗ. – 2018. – Режим доступа: <http://mednet.ru/informatizatsiya/tsentr-monitoringa-tuberkuleza#h3-epidemicheskaya-situatsiya-i-resursy-po-tuberkulezu-spravki..>

REFERENCES

1. Bagirov M.A., Krasnikova E.V., Tokaev K.V., Tokaev T.K., Ibriev A.S., Ergeshova A.E., Sadovnikova S.S. *Sposob profilaktiki postpnevmonektomicheskogo sindroma*. [Method of prevention of postpneumectomy syndrome]. RF Patent no. 2614525 dated April 17, 2017.

2. Bagirov M.A., Krasnikova E.V., Ergeshova A.E., Lovacheva O.V., Karpina N.L., Penagi R.A. Anterior mediastinal plastics during pneumonectomy as prevention and treatment of mediastinal hernia in fibrous cavernous pulmonary tuberculosis patients. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2017, vol. 95, no. 11, pp. 36-40. (In Russ.) doi: 10.21292/2075-1230-2017-95-11-36-40.

3. Heinz W.T. *Otdalennyye rezultaty pnevmonektomii u bolnykh tuberkulezom i nespetsificheskimi zabolevaniyami legkikh cherez 20 i boleye let posle operatsii (kliniko-funktsionalnaya kharakteristika)*: Diss. kand. med. nauk. [Long-term results of pneumonectomy in patients with tuberculosis and nonspecific lung diseases 20 or more years after surgery (clinical and functional characteristics). Cand. Diss.]. 14.01.03. Ukrain Academy of Medical Sciences, F.G. Yanovsky Institute of Phthisiology and Pulmonology, Kiev, 2006, 178 p.

4. Giller D.B., Giller G.V., Tokaev K.V., Martel I.I. et al. *Sposob profilaktiki postpnevmonektomicheskogo sindroma*. [Method of prevention of postpneumectomy syndrome]. RF Patent no. 2427327 dated August 27. Submitted on March 30, 2010 and published on August 27, 2011.

5. Krasnikova E.V. *Kompleksnoye khirurgicheskoye lecheniye bolnykh rasprostranennym destruktivnym tuberkulezom organov dykhaniya s primeneniym intraoperatsionnykh innovatsionnykh tekhnologiy*. Diss. dokt. med. Nauk. [Complex surgical treatment of patients with disseminated destructive respiratory tuberculosis using intraoperative innovative methods. Doct. Diss.]. Moscow, 2019, 261 p.

6. Nechaeva O.B. *Analiticheskiy obzor po tuberkulezu, 2017 god*. [Analytical report on tuberculosis situation, 2017]. Epub., O.B. Nechaeva. TsNIOIS Publ., 2018.

7. Нечаева О. Б. Эпидемическая ситуация по туберкулезу в России // Туб. и болезни легких. – 2018. – Т. 6, № 8. – С. 15.
8. Пахомов Г. Л., Хаялиев Р. Я., Равшанов М. Х. и др. Тактика лечения осложнений после пневмонэктомии // Молодой ученый. Научный журнал. – 2015. – № 7 (87). – С. 307-310.
9. Bellemare F. et al. Effects of emphysema and lung volume reduction surgery on transdiaphragmatic pressure and diaphragm length // Chest. – 2002. – Vol. 121, № 6. – P. 1898-1910.
10. Hamnegård C. H. et al. Effect of lung volume reduction surgery for emphysema on diaphragm function // Resp. Phys. Neurob. – 2006. – Vol. 150, № 2-3. – P. 182-190.
11. Jung H. S. et al. Surgical treatment of postpneumonectomy syndrome with tissue expanders in children // Korean J. Thor. Cardiovasc. Surg. – 2015. – Vol. 48, № 3. – P. 217-219.
12. Perigaud C. et al. Pneumothorax after left pneumonectomy: Implantation of an intrapleural prosthesis // Ann. Thor. Surg. – 2004. – Vol. 78, № 2. – P. 707-709.
13. Petrella F., Spaggiari L. Postpneumonectomy syndrome: An old challenge for new technologies. doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.12.018.
14. Terada Y. et al. Improvement of mediastinal shift after left pneumonectomy by injection of sulfur hexafluoride // Zasshi J. Nihon Kyobu Geka Gakkai. – 1991. – Vol. 39, № 1. – P. 113-115.
7. Nechaeva O.B. TB situation in Russia. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2018, vol. 6, no. 8, pp. 15. (In Russ.)
8. Pakhomov G.L., Khayaliev R.Ya., Ravshanov M.Kh. et al. Management tactics of post-pneumonectomy complications. *Molodoy Ucheny*, 2015, no. 7 (87), pp. 307-310. (In Russ.)
9. Bellemare F. et al. Effects of emphysema and lung volume reduction surgery on transdiaphragmatic pressure and diaphragm length. *Chest*, 2002, vol. 121, no. 6, pp. 1898-1910.
10. Hamnegård C.H. et al. Effect of lung volume reduction surgery for emphysema on diaphragm function. *Resp. Phys. Neurob.*, 2006, vol. 150, no. 2-3, pp. 182-190.
11. Jung H.S. et al. Surgical treatment of postpneumonectomy syndrome with tissue expanders in children. *Korean J. Thor. Cardiovasc. Surg.*, 2015, vol. 48, no. 3, pp. 217-219.
12. Perigaud C. et al. Pneumothorax after left pneumonectomy: Implantation of an intrapleural prosthesis. *Ann. Thor. Surg.*, 2004, vol. 78, no. 2, pp. 707-709.
13. Petrella F., Spaggiari L. Postpneumonectomy syndrome: An old challenge for new technologies. doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.12.018.
14. Terada Y. et al. Improvement of mediastinal shift after left pneumonectomy by injection of sulfur hexafluoride. *Zasshi J. Nihon Kyobu Geka Gakkai*, 1991, vol. 39, no. 1, pp. 113-115.

Available: <http://mednet.ru/informatizatsiya/tsentr-monitoringa-tuberkuleza/h3-epidemicheskaya-situatsiya-i-resursy-po-tuberkulezu-spravki>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»,
107564, Москва, Яузская аллея, д. 2.

Тарасов Руслан Вячеславович
младший научный сотрудник отдела хирургии.

Красникова Елена Вадимовна
доктор медицинских наук, заведующая 2-м х/о,
старший научный сотрудник отдела хирургии.

Лепеха Лариса Николаевна
доктор биологических наук, профессор,
главный научный сотрудник отдела патоморфологии,
клеточной биологии и биохимии.

Садовникова Светлана Сергеевна
доктор медицинских наук, заведующая 1-м х/о,
старший научный сотрудник отдела хирургии.

Багиров Мамед Адилевич
доктор медицинских наук, профессор,
заведующий отделом хирургии.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

*Central Tuberculosis Research Institute,
2, Yauzskaya Alleya,
Moscow, 107564.*

Ruslan V. Tarasov
Junior Researcher of Surgery Department.

Elena V. Krasnikova
*Doctor of Medical Sciences, Head of Surgery Department no. 2,
Senior Researcher of Surgery Department.*

Larisa N. Lepekha
*Doctor of Biological Sciences, Professor,
Chief Researcher of Pathologic Anatomy,
Cellular Biology and Biochemistry Department.*

Svetlana S. Sadovnikova
*Doctor of Medical Sciences, Head of Surgery Department no. 1,
Senior Researcher of Surgery Department.*

Mamed A. Bagirov
*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of Surgery Department.*

Поступила 14.08.2022

Submitted as of 14.08.2022