



# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСТРАПЛЕВРАЛЬНОЙ ПЛОМБИРОВКИ СИЛИКОНОВЫМ ИМПЛАНТОМ У БОЛЬНЫХ ДЕСТРУКТИВНЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕГКИХ И ГАЗОВЫЙ СОСТАВ КРОВИ

Е. В. КРАСНИКОВА<sup>1</sup>, М. А. БАГИРОВ<sup>1</sup>, О. В. ЛОВАЧЕВА<sup>2</sup>, Л. А. ПОПОВА<sup>1</sup>, С. С. САДОВНИКОВА<sup>1</sup>, Н. Л. КАРПИНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», г. Москва, РФ

<sup>2</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний» МЗ РФ, г. Москва, РФ

**Цель исследования:** проанализировать эффективность операции экстраплевральной пломбировки силиконовым имплантом (ЭПСИ) у больных деструктивным туберкулезом легких с множественной/широкой лекарственной устойчивостью (МЛУ/ШЛУ), изучить влияние операции на функциональное состояние легких и газовый состав крови.

**Материалы и методы.** В исследование включено 34 пациента с хронически текущим длительно леченным деструктивным туберкулезом легких, которым выполнена ЭПСИ. Мужчин было 23, женщин – 11, их возраст от 18 до 54 лет (средний возраст – 36,29 ± 10,2 года). МЛУ микобактерий туберкулеза (МБТ) диагностировали у 31/34 (91,2%) пациента, из них у 22/31 (70,0%) была ШЛУ МБТ.

При экстраплевральной пломбировке использовали имплант молочной железы высокого профиля с текстурированной оболочкой, предназначенный для пожизненного нахождения в организме человека и не вызывающий реакцию отторжения.

**Результаты.** У 18 пациентов, у которых ЭПСИ выполнялась как единственная операция, эффект по закрытию полостей распада в легком на стороне операции достигнут в 100% (95%-ный ДИ 96,3-100%) случаев. Летальных случаев не было. Позднее осложнение (эмпиема), связанное с операцией ЭПСИ, имело место у 1/18 (5,6%) пациента. Отдаленные результаты лечения туберкулеза (эффективный курс химиотерапии после ЭПСИ) были хорошими у 13/16 (81,3%; 95%-ный ДИ 57,0-93,4%).

У 11 пациентов с распространенным деструктивным туберкулезом, у которых ЭПСИ проведена в сочетании с резекционными или КХО, эффект по закрытию полостей распада в легком на стороне операции достигнут в 12/12 случаях (100%; 95%-ный ДИ 75,8-100%), в 2/12 случаях понадобилось дополнительное воздействие клапанной бронхоблокации. Летальности в результате операции ЭПСИ не было, так же как и осложнений.

У 5 пациентов с рецидивом деструктивного туберкулеза в единственном легком ЭПСИ применяли для ликвидации прогрессирования процесса при недостаточном эффекте химиотерапии. Эффект по закрытию полостей распада в легком на стороне операции достигнут у 4/5 (80,0%; 95%-ный ДИ (37,6-96,3%). Осложнение после ЭПСИ было у 1/5 (20,0%) пациента и закончилось летальным исходом. Отдаленные результаты оказались хорошими у 3/5 пациентов.

После операции ЭПСИ ухудшение и улучшение вентилиционной и газообменной функции наблюдали у 32 и 28% пациентов соответственно. Выраженность сдвигов имела умеренную или значительную степень. Наиболее динамичными и информативными показателями являлись жизненная емкость легких и парциальное напряжение кислорода в артериализованной крови (РаО<sub>2</sub>).

**Ключевые слова:** хирургия туберкулеза легких, экстраплевральный имплант, клапанная бронхоблокация, вентилиционная функция легких, газовый состав крови

**Для цитирования:** 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 // Туберкулёз и болезни лёгких. – 2019. – Т. 97, № 3. – С. 16-25. <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-3-16-25>

## EFFICACY OF EXTRAPLEURAL PLOMBAGE WITH SILICONE PLUG IN DESTRUCTIVE PULMONARY TUBERCULOSIS PATIENTS AND ITS IMPACT ON PULMONARY FUNCTIONS AND BLOOD GASES

E. V. KRASNIKOVA<sup>1</sup>, M. A. BAGIROV<sup>1</sup>, O. V. LOVACHEVA<sup>2</sup>, L. A. POPOVA<sup>1</sup>, S. S. SADOVNIKOVA<sup>1</sup>, N. L. KARPINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Central Tuberculosis Research Institute, Moscow, Russia

<sup>2</sup>National Medical Research Center of Phthisiopulmonology and Infectious Diseases, Moscow, Russia

**The objective of the study:** to analyze the efficacy of extrapleural plombage with silicone plug (EPSP) in those suffering from destructive pulmonary tuberculosis with multiple/extensive drug resistance (M/XDR) and to assess EPSP impact on pulmonary functions and blood gases.

**Subjects and methods.** 34 patients with chronic persistent destructive pulmonary tuberculosis who underwent EPSP were enrolled in the study. 23 were men and 11 were women at the age from 18 to 54 years old (the median age made 36.29± 10.2 years). MDR was diagnosed in 31/34 (91.2%) patients, and of them, 22/31 (70.0%) had XDR.

A high profile life long breast implants with texturized coating causing no rejection by the host were used for extrapleural plombage.

**Results.** 18 patients who underwent EPSP as a single surgery had their cavities healed in the operated lung in 100% of cases (95% CI 96.3-100%). There were no lethal outcomes. 1/18 (5.6%) patient suffered from a late complication (empyema) related to EPSP. Postponed outcomes of tuberculosis treatment (effective course of treatment after EPSP) were favorable in 13/16 (81.3%; 95% CI 57.0-93.4%) patients.

In 11 patients with disseminated destructive tuberculosis who had EPSP combined with resection or collapse surgery, 12/12 (100%; 95% CI 75.8-100%) had their cavities healed in the operated lung; 2/12 patients needed additional bronchial valve block. Surgeries for EPSP resulted in no lethal outcomes or complications.

In 5 patients with destructive tuberculosis relapse in the only lung, EPSP was used to stop the progress of the disease due to poor efficacy of chemotherapy. The impact on cavities healing in the operated lung was achieved in 4/5 (80.0%; 95% CI (37.6-96.3%) patients. The complication after EPSP was observed in 1/5 (20.0%) patient and resulted in the lethal outcome. 3/5 patients had favorable postponed outcomes.

After EPSP, ventilation and gas exchange functions deteriorated in 32% of patients, while in 28% of patients, they improved. The intensity of change was moderate or significant. The most dynamic and informative indicators were the vital capacity of the lungs and the partial tension of oxygen in oxygenated blood ( $\text{PaO}_2$ ).

**Key words:** pulmonary tuberculosis surgery, extrapleural plombage, valve bronchial block, ventilatory pulmonary function, blood gases

**For citations:** 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, Vol. 97, no. 3, P. 16-25. (In Russ.) <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-3-16-25>

История коллапсохирургических операций (КХО) началась в 1885 г., когда E. de Serenville резецировал передние отрезки II и III ребер у больного туберкулезом с каверной в верхней доле легкого, чтобы «сделать грудную клетку более податливой» [3]. Далее КХО при туберкулезе развивались и совершенствовались, но лишь с 50-х годов XX в. их эффективность достигла уровня, необходимого для массового применения. Затем КХО несколько утратили свою значимость из-за широкого внедрения резекционных операций, успех которых обеспечили появившаяся химиотерапия туберкулеза и быстроразвивающаяся анестезиология [3].

В начале XXI в. основной проблемой фтизиатрии стала множественная и широкая лекарственная устойчивость возбудителя (МЛУ/ШЛУ МБТ), сделавшая бесполезными самые эффективные противотуберкулезные препараты – изониазид и рифампицин, а в ряде случаев и большинство других противотуберкулезных препаратов, имевшихся к тому времени. При значительно возросших возможностях хирургических операций (внедрение видеосистем) проблемой стал подбор адекватной химиотерапии для устранения риска обострения туберкулеза в послеоперационном периоде [3]. Более того, установлено, что в перерастянутой, находящейся в состоянии гиперфункции части резецированного легкого [4] может быть рецидив туберкулеза, что ведет к последующим операциям [9]. Поэтому КХО (торакопластика и экстраплевральный пневмолиз) возвратились в повседневную практику фтизиохирургических отделений, а при распространенных деструктивных процессах им стали отдавать предпочтение [15, 10, 13]. К тому же эффект этих операций позволяет предупредить частое осложнение объемных резекций легкого – чрезмерное растяжение легочной ткани с потерей ее эластичности, проявляющееся неполноценным выдохом с последующим формированием буллезной эмфиземы [6, 8].

КХО проводятся как самостоятельные вмешательства и как дополнительные. Преимущество самостоятельного КХО заключается: в сохранении целостности легкого при создании щадящего рабочего режима для обоих легких и компримирующего воздействия на пораженный участок легкого, что

приводит к заживлению в нем деструкций. Дополнительные КХО направлены на уменьшение объема полости гемиторакса для приведения ее в соответствие части легкого после значительной по объему резекции. Без этого создаются условия для развития легочно-плевральных осложнений и рецидива туберкулеза [6, 13].

При этом самая распространенная КХО – торакопластика с удалением 5 ребер и более может сопровождаться нарушениями гемодинамики из-за смещения органов средостения, появлением дыхательной недостаточности из-за парадоксального дыхания, а также нарушением опорной функции позвоночника с выраженным болевым синдромом [6, 11, 13, 15].

Разновидностью КХО, обеспечивающей сохранение реберного каркаса при уменьшении объема плевральной полости, являются операции экстраплеврального пневмолиза [6, 11]. Существует довольно много модификаций КХО с использованием пломбировки: это заполнение плевральной полости перемещенными собственными скелетными мышцами (миопластика), экстраплевральная пломбировка купола плевральной полости коллагеном, экстраплевральное ушивание мобилизованного купола плевральной полости с применением специальной сетки или гофрирование купола кисетным швом в сочетании с миопластикой перемещенными мышцами верхнего плечевого пояса [15]. Недостатком приведенных методик часто является непродолжительность эффекта.

В идеале КХО должны отвечать следующим условиям: максимально стойкий коллабирующий эффект, сохранение каркасности грудной стенки и отсутствие косметического дефекта. На сегодняшний день лишь операция экстраплевральной пломбировки силиконовым имплантом (ЭПСИ) отвечает всем этим требованиям. В качестве пломбы применяется круглый силиконовый имплант молочной железы с высоким профилем, соответствующий объему каверны, которую предстоит компримировать [1]. Сообщения о таких операциях малочисленны и представляют собой в основном клинические наблюдения [2, 5, 7]. Сохранение целостности легочных структур, в том числе дыхательных поверхностей, позволяет успешно применять ЭПСИ

у больных с ограниченными вентиляционными ресурсами, хотя, кроме клинических наблюдений, исследований по этому вопросу в литературе нет. При этом у больных деструктивным туберкулезом легких на значительном материале были выполнены исследования динамики вентиляционной функции легких при клапанной бронхоблокации [12], которая относится к коллапсотерапевтическим методам [14].

Нами накоплен опыт применения операций ЭПСИ.

Цель исследования: проанализировать эффективность операции ЭПСИ у больных деструктивным туберкулезом легких с МЛУ/ШЛУ, изучить влияние операции на функциональное состояние легких и газовый состав крови.

### Материалы и методы

В исследование включено 34 пациента, которым выполнена ЭПСИ в ФГБНУ «ЦНИИТ» в 2012-2017 гг. Мужчин было 23, женщин – 11, их возраст – от 18 до 54 лет (средний возраст –  $36,29 \pm 10,2$  года). У 32/34 (94%) был фиброзно-кавернозный туберкулез (ФКТ), у 1/34 (3%) – конгломератная туберкулема с распадом и у 1/34 (3%) – цирротический туберкулез в фазе распада. Давность заболевания у всех более 1 года: менее 3 лет – у 14 пациентов, от 3 до 5 лет – у 5, свыше 5 лет – у 15 пациентов. Все пациенты были с хроническим течением туберкулеза, неоднократно получали курсы химиотерапии, в последние годы согласно Федеральным клиническим рекомендациям по лечению туберкулеза легких 2014, 2015 г. [17]. МЛУ МБТ диагностировали у 31/34 (91,2%) пациента, из них у 22/31 (70,0%) была ШЛУ МБТ. Бактериовыделителями на момент операции оставались 20/34 (58,8%) больных, у 14/34 (41,2%) – абациллирование было достигнуто в процессе предоперационной подготовки.

При экстраплевральной пломбировке использовали имплант молочной железы высокого профиля с текстурированной оболочкой (рис. 1), предназначенный для пожизненного нахождения в организме человека и не вызывающий реакцию отторжения. Объем импланта (в мл) определяется исходя из необходимой компрессии легочной ткани для ликвидации деструкции, что устанавливается по данным компьютерной томографии органов грудной клетки.

Исследование вентиляционной функции легких выполняли на аппаратах «Master Screen Pneumo» фирмы Viasys Healthcare (США) и автоматическом газоанализаторе «Easy Blood Gas» фирмы Medica (США). Оно включало спирометрию с определением жизненной емкости легких (ЖЕЛ), объема форсированного выдоха за 1-ю с ( $ОФВ_1$ ), отношения объема форсированного выдоха за 1-ю с к жизненной емкости легких – тест Тиффно ( $ОФВ_1/ЖЕЛ\%$ ), пиковой скорости форсированного выдоха (ПОС) и



**Рис. 1.** Круглый имплант молочной железы, используемый в качестве экстраплевральной пломбы при пневмолизе

**Fig. 1.** Round breast implant used as a silicone plug for pneumolysis

максимальной объемной скорости выдоха на уровне 25% ЖЕЛ ( $МОС_{25}$ ). Исследование газового состава крови включало определение напряжения кислорода и двуокси углерода ( $PaO_2$ ,  $PaCO_2$ ). Кровь для анализа брали из мочки уха, предварительно обработанной мазью «Финалгон».

Статистическую обработку проводили с использованием программы Microsoft Excel. Для определения доверительного интервала использовали метод Вилсона.

### Результаты исследования

Из 34 пациентов у 18 ЭПСИ выполнена как самостоятельный метод для достижения заживления полости(ей) в легочной ткани (1-я группа); у 11 (2-я группа) – ЭПСИ была этапной операцией, сочетаясь с резекцией легкого или пневмонэктомией в разной последовательности; у 5 пациентов (3-я группа) ЭПСИ применяли в различные отдаленные сроки после резекционных операций в связи с прогрессированием туберкулеза.

В 1-й группе все 18 пациентов на момент операции имели деструктивный процесс в пределах верхней доли правого и (или) левого легких (ФКТ – 16 пациентов, цирротический туберкулез в фазе распада – 1). У 4/16 пациентов с ФКТ каверны были в обоих легких, у 1/16 – фиброзная каверна в одном легком сочеталась с инфильтратом с распадом в другом легком, у 11/16 – фиброзная каверна(ы) в одном легком сочеталась с очагами в другом легком. В этой группе ЭПСИ у некоторых пациентов была альтернативой 5- или 7-реберной торакопластике, у других – резекции 2-4 сегментов легкого. Решающим моментом определения вида операции оказался выбор, сделанный самим пациентом. Свое предпочтение методу ЭПСИ все 5 женщин этой группы



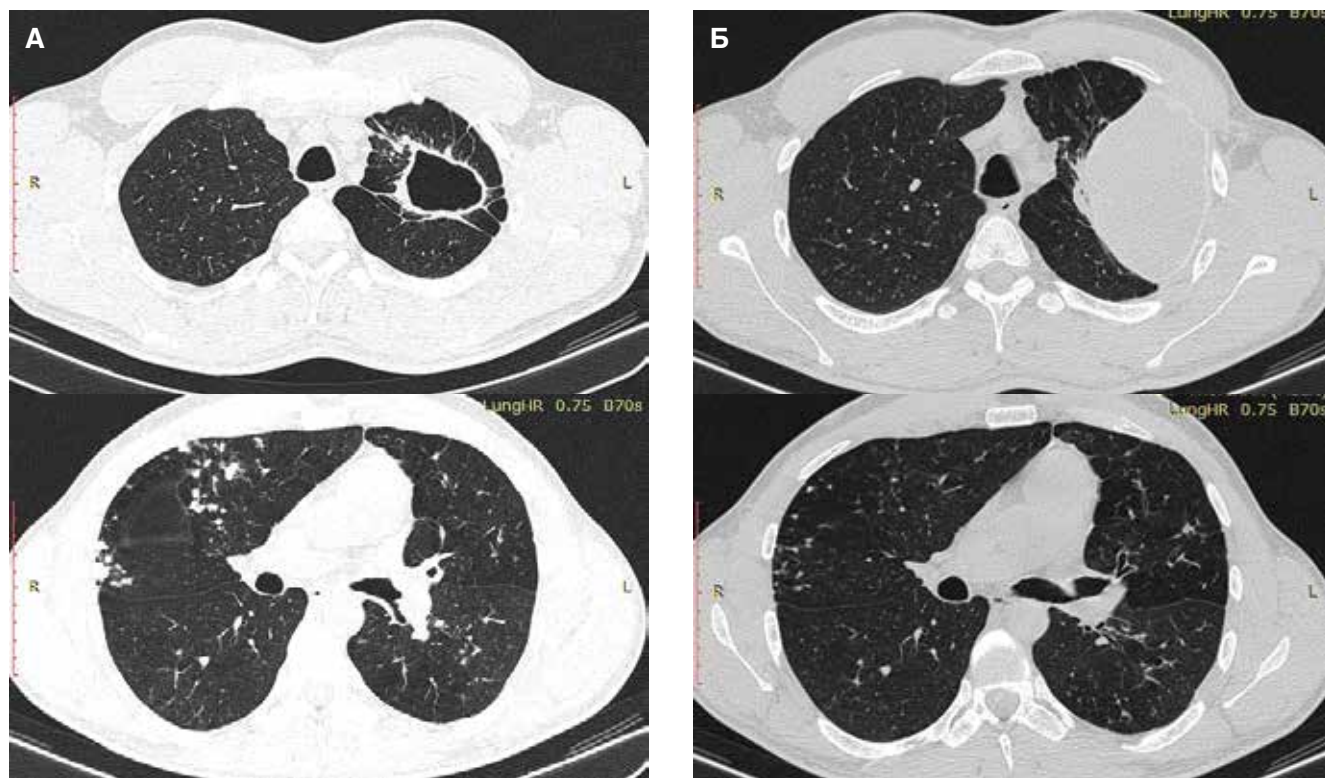
объяснили коротким послеоперационным периодом и отсутствием деформации грудной клетки. Среди 13 мужчин предпочли ЭПСИ, отказавшись от резекционных операций, 3 и от торакопластики 10, сославшись на опыт знакомых.

Всем 18 пациентам 1-й группы ЭПСИ выполнена успешно, планируемый эффект по закрытию полостей на стороне операции достигнут у всех. При этом в 1-й группе оказались 4 пациента с двусторонним деструктивным поражением, которым изначально планировалась двухэтапная операция: проведение ЭПСИ на стороне наибольшего поражения с последующей контрлатеральной резекцией. Из них у 1 пациентки (с двумя гигантскими полостями (более 7 см) справа и одной гигантской полостью слева) в процессе предоперационной подготовки удалось с помощью серии клапанных бронхооблокаций добиться заживления полости слева и значительно уменьшить одну из двух полостей в правом легком, поэтому было достаточно выполнения ЭПСИ справа для заживления двух полостных образований в этом легком. Еще у 1 пациента после выполнения ЭПСИ закрылись полости в контрлатеральном легком, последующая операция не потребовалась. У 2 других пациентов операция ЭПСИ была выполнена успешно, полости на стороне операции зажили, но операция на втором легком не состоялась: 1 пациент во время подготовки ко второй операции умер в результате тромбоэмболии

легочных артерий, 1 пациент самостоятельно прервал лечение и покинул клинику.

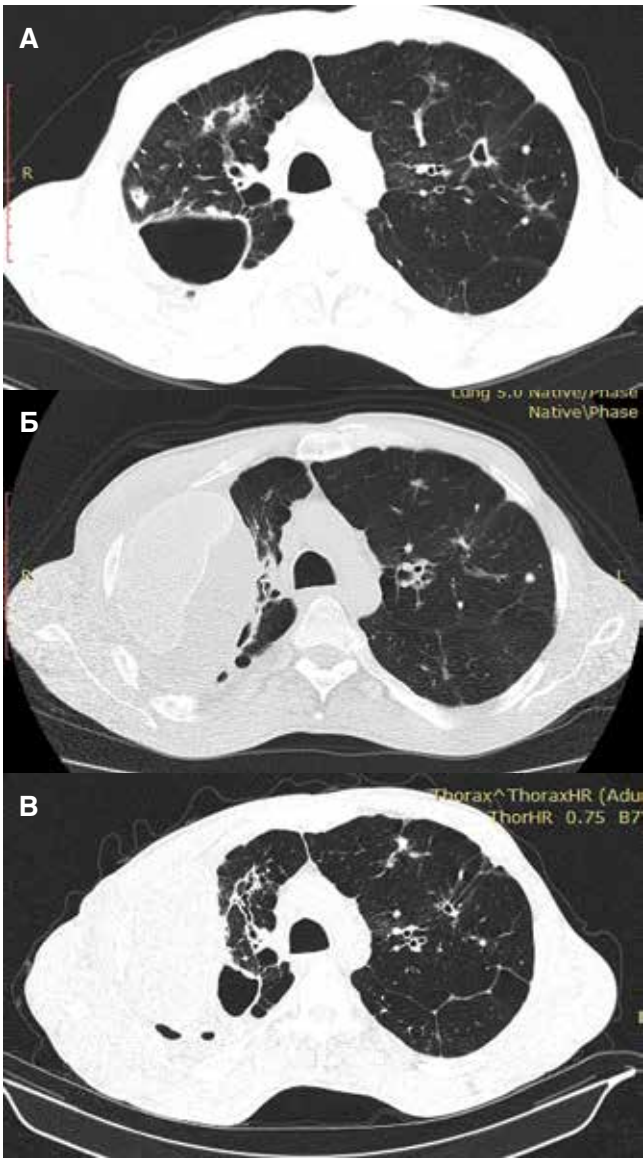
Оставшиеся под наблюдением 16 пациентов 1-й группы после ЭПСИ успешно завершили лечение в стационаре (абациллированы, полостей распада в легких нет), выписаны для продолжения химиотерапии и наблюдения по месту жительства. У них прослежены отдаленные результаты в течение 1-4 лет после операции ЭПСИ. Осложнений, связанных со смещением импланта, не наблюдалось. Полностью завершили курс химиотерапии и переведены в III группу диспансерного учета или сняты с учета 12/16 (75%), еще продолжает химиотерапию 1/16 пациент, то есть отдаленные результаты лечения туберкулеза с использованием химиотерапии и ЭПСИ были хорошими (рис. 2) у 13/16 (81,3%; 95%-ный ДИ 57,0-93,4%).

Досрочно прекратили химиотерапию, находясь под наблюдением диспансера, 3/16 (18,7%) больных. У 1 из них развилось позднее осложнение – туберкулезная ограниченная эмпиема на стороне операции (рис. 3). Он вновь госпитализирован в хирургическое отделение института, силиконовый имплант удален, и после санирования плевральной полости через торакостому успешно выполнена торакомиопластика. Еще у 2 больных через 6 и 8 мес. после досрочного прекращения химиотерапии наблюдалось прогрессирование туберкулеза легких. Один из них госпитализирован в институт,



**Рис. 2.** КТ ОГК пациентки А. 27 лет, ФКТ с двусторонним обсеменением, МЛУ МБТ, до (А) и через 3 мес. после операции ЭПСИ (Б). В дальнейшем – излечение туберкулеза

**Fig. 2.** Chest CT of female patient A., 27 years old, fibrous cavernous tuberculosis, MDR, before (A) and in 3 months after EPSP (Б). Further, she was cured



**Рис. 3.** КТ пациента М, 46 лет. ФКТ, ШЛУ МБТ. Перед операцией ЭПСИ (А), через 20 дней после ЭПСИ (Б), через 8 мес. – осложнение (В)  
**Fig. 3.** CT of patient M., 46 years old. Fibrous cavernous tuberculosis, XDR. Before EPSP (A), in 20 days after EPSP (Б), in 8 months – complication (B)

имплант не извлекался, обострение успешно ликвидировано химиотерапией, другой не возобновил лечение и через 1,5 года умер от прогрессирования туберкулеза.

Таким образом, в 1-й группе после выполнения ЭПСИ эффект по закрытию полостей на стороне операции достигнут в 100% (95%-ный ДИ 96,3-100%) случаев. Летальных случаев в результате операции ЭПСИ не было. Позднее осложнение (эмпиема), связанное с операцией ЭПСИ, имело место у 1/18 (5,6%) пациента. Отдаленные результаты лечения туберкулеза (курс химиотерапии) после ЭПСИ были хорошими у 13/16 (81,3%; 95%-ный ДИ 57,0-93,4%) – перевод в 3-ю группу диспансерного учета и снятие с учета.

Во 2-ю группу включено 11 пациентов с распространенным ФКТ, у которых ЭПСИ проведена как этап хирургического лечения в сочетании с резекционными или КХО (табл. 1).

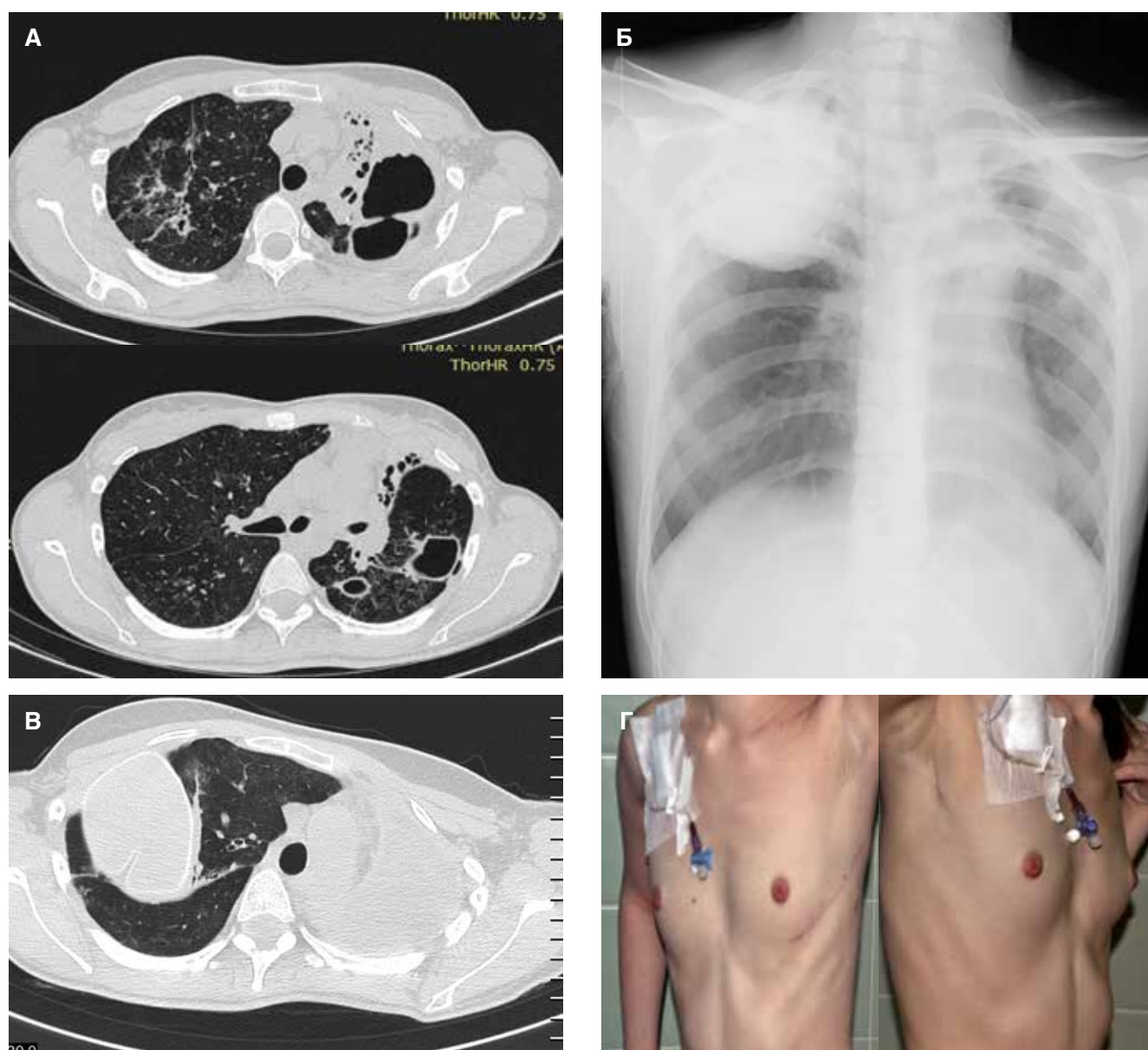
**Таблица 1.** ЭПСИ в этапных и комбинированных операциях у пациентов 2-й группы (11 пациентов)  
**Table 1.** EPSP in the staging and combined surgeries in the patients from Group 2 (11 patients)

Операция в контрлатеральном легком	Операции на стороне ЭПСИ		
	ЭПСИ	Одномоментная резекция + ЭПСИ	ЭПСИ + КББ
Пневмонэктомия	6		
Резекция	2		
ЭПСИ			1
Резекция + торакопластика			1 (пациент Т)
нет		1	

Наиболее сложным в этой группе являлись 6/11 больных, у которых одно легкое было разрушено туберкулезным процессом и требовалось выполнение пневмонэктомии, а в противоположном легком также была(и) каверна(ы), для заживления которой показана ЭПСИ. У этих пациентов альтернативой ЭПСИ могли быть: резекция единственного легкого после выполнения пневмонэктомии либо, при иной последовательности, выполнение пневмонэктомии при наличии контрлатерального резецированного легкого. Оба альтернативных варианта имеют высокий риск развития ранних и поздних послеоперационных респираторных осложнений. У хирургов основным критерием выбора ЭПСИ служила возможность максимально сохранить функционирующую легочную ткань, чтобы обеспечить достаточную вентиляционную функцию. Во избежание сложностей при проведении ЭПСИ на стороне единственного легкого, а также для постепенной адаптации респираторной системы мы предпочитали выполнить ЭПСИ первым этапом, а затем вторым этапом – пневмонэктомию (у 4/6 больных) (рис. 4). Но у 2/6 пациентов пришлось выполнить пневмонэктомию на первом этапе (у 1 – с рецидивирующим кровотечением из сосудов разрушенного легкого, у 1 – с эмпиемой легкого и бронхоплевральным свищом), а затем вторым этапом – ЭПСИ на стороне единственного легкого.

У остальных 5/11 пациентов 2-й группы были выполнены следующие операции (табл. 1):

- у 1 пациента – одномоментная экстраплевральная резекция верхней доли правого легкого и правосторонняя ЭПСИ; наблюдение в течение 4 лет не зафиксировало осложнений операций и рецидива туберкулеза;
- у 2 пациентов ЭПСИ были выполнены 1-м этапом. В течение 3 мес. у одного и 5 мес. у другого после операции продолжалась химиотерапия, которая совместно с коллабированием вследствие



**Рис. 4.** Рентгеновское обследование больной Л., 29 лет с двусторонним ФКТ, МЛУ МБТ. А. КТ ОГП до операции. Б. Обзорная рентгенограмма через 30 дней после ЭПСИ справа (1-й этап). В – через 36 дней после плеврорезектомии слева (2-й этап). Г – внешний вид пациентки через 1,5 мес. после завершения 2-этапного хирургического лечения, деформации грудной клетки нет

**Fig. 4.** X-ray of female patient L., 29 years old, bilateral fibrous cavernous tuberculosis, MDR. A. Chest CT before the surgery. Б. Plain chest X-ray in 30 days after EPSP on the right (stage 1). В – in 36 days after extrapleural pneumonectomy (stage 2). Г – general appearance of the patient in 1.5 months after 2 stages of surgery; the thoracic cage is not deformed

ЭПСИ привела к значительному рассасыванию и заживлению туберкулезных изменений в контрлатеральном легком. Это позволило отказаться от предполагаемой пневмонэктомии и выполнить у каждого резекцию 2 и 6 сегментов легкого;

- у 1 больного (Т) первым этапом произведена полисегментарная комбинированная резекция правого легкого, а на втором этапе выполнена ЭПСИ на стороне левого легкого с каверной в верхней доле и обширной очаговой диссеминацией. У пациента резекция правого легкого осложнилась формированием «остаточной» плевральной полости, для

коррекции которой выполнена отсроченная экстраплевральная торакопластика с резекцией 5 ребер. Коллабирование с помощью ЭПСИ фиброзной каверны в верхней доле левого легкого оказалось недостаточным, и ее успешное закрытие достигнуто после проведения клапанной бронхоблокации (КББ) верхнезонального бронха слева в течение 12 мес. с последующим извлечением эндобронхиального клапана;

- 1 пациенту с двусторонним прогрессирующим ФКТ (рецидив через 5 лет после резекции левого легкого) на фоне выраженных послеоперацион-



ных цирротических и буллезных изменений последовательно выполнена ЭПСИ с обеих сторон. Для заживления каверны справа было достаточно ЭПСИ, для заживления каверны с толстыми фиброзными стенками в левом легком пришлось дополнительно провести КББ верхнезонального бронха слева. Сочетание этих методов на фоне химиотерапии вызвало заживление каверны в 3-месячный срок.

Во 2-й группе эффективность ЭПСИ по заживлению каверн(ы) в компримированном легком была в 12/12 (100%; 95%-ный ДИ 75,8-100%), из них в 2/12 случаях понадобилось дополнительное воздействие КББ (у 11 пациентов было выполнено 12 операций ЭПСИ). Летальности в результате операции ЭПСИ не было, так же как и осложнений.

В 3-ю группу включено 5 пациентов с рецидивом ФКТ в единственном легком, после пневмонэктомии по поводу туберкулеза. После пневмонэктомии у 1 из них операция осложнилась эмпиемой плевры, остальные 4 успешно завершили курс лечения туберкулеза и к моменту рецидива 3 из них уже были сняты с диспансерного учета, а 1 наблюдался в 3-й группе.

У этих 5 пациентов проводимый по поводу рецидива курс химиотерапии был недостаточно эффективным для заживления каверн, операция ЭПСИ применялась как наиболее щадящий вариант хирургического лечения.

У 4/5 пациентов после выполнения ЭПСИ на фоне химиотерапии удалось добиться стабилизации процесса, заживления каверны.

Отдаленные результаты оказались хорошими у 3/4 пациентов – они закончили курс химиотерапии, в дальнейшем – клиническое излечение туберкулеза. У 1/4 пациента во время санаторного лечения, куда он был направлен через 1 мес. после операции, при досрочном самостоятельном прекращении химиотерапии и злоупотреблении алкоголем зафиксировано прогрессирование туберкулеза, что привело к летальному исходу через 11 мес.

У 1/5 пациента с ФКТ единственного легкого и пострезекционной эмпиемой справа с плевроторакальным свищом выполнена ЭПСИ слева, которая осложнилась эмпиемой с бронхиальным свищом. Силиконовый имплант удален, наложена торакастома, туберкулезный процесс прогрессировал и привел к летальному исходу.

Эффективность ЭПСИ по заживлению каверны у пациентов с рецидивом деструктивного туберкулеза в единственном легком составила 4/5 (80,0%; 95%-ный ДИ 37,6-96,3%). Осложнение после ЭПСИ имело место у 1/5 (20,0%) и было связано с наличием на момент операции у пациента хронической гнойной инфекции (пострезекционной эмпиемы в противоположной плевральной полости). Отдаленные результаты оказались хорошими у 3/5 пациентов. Летальность, связанная с операцией ЭПСИ, была у 1/5 пациента и обусловлена

наличием хронической гнойной инфекции на момент операции.

Для изучения влияния непосредственно операции ЭПСИ на изменение функционального состояния легких из 1-й и 2-й групп больных было отобрано 25 пациентов, которым эта операция выполнена без осложнений. У них проведен анализ динамики вентиляционной и газообменной функции легких. Сравнивались результаты исследования до операции (не более чем за 2 нед.) и контрольного – через 4-6 нед. после операции. Отсрочка контрольного исследования обусловлена необходимостью значительного физического усилия при форсированном выдохе во время спирографии, что нежелательно в раннем послеоперационном периоде.

Возраст пациентов колебался от 27 до 58 лет; среди них 15 мужчин и 10 женщин.

Для оценки основных спирометрических показателей применяли должные величины (д. в.) Европейского общества угля и стали;  $\text{PaO}_2$  и  $\text{PaCO}_2$  оценивали в абсолютных величинах (мм рт. ст.), тест Тиффно – в процентах. Нижней границей нормальных значений ЖЕЛ и  $\text{ОФВ}_1$  считали 80% д. в.;  $\text{ОФВ}_1/\text{ЖЕЛ}\%$  – 70%, ПОС и  $\text{МОС}_{25}$  – 60% д. в.,  $\text{PaO}_2$  – 80 мм рт. ст., нижней и верхней границами нормы для  $\text{PaCO}_2$  – 35-45 мм рт. ст.

При анализе динамики функциональных показателей учитывались только клинически значимые, превышающие повторяемость, сдвиги: ЖЕЛ на 7% д. в.,  $\text{ОФВ}_1$  на 10% д. в.,  $\text{ОФВ}_1/\text{ЖЕЛ}\%$  на 10 процентных пунктов, ПОС на 15% д. в.,  $\text{МОС}_{25}$  на 20% д. в.,  $\text{PaO}_2$  на 4 мм рт. ст.,  $\text{PaCO}_2$  на 2 мм рт. ст.

При индивидуальной комплексной оценке динамики у каждого пациента, учитывающей как вентиляционную, так и газообменную функцию, изменения выявлены у 20/25 (80%) больных. У 7/20 (28%) человек выявлено улучшение вентиляционной и газообменной функции, у 8/20 (32%) – ухудшение, а у 5/20 (20%) больных зарегистрированы разнонаправленные сдвиги отдельных функциональных показателей.

Из табл. 2 видно, что после ЭПСИ у больных наиболее часто изменяются показатели газообмена ( $\text{PaO}_2$ ,  $\text{PaCO}_2$ ) и ЖЕЛ, у 60,0; 28,0; 40,0% пациентов соответственно, реже – у 16% пациентов – интегральный показатель вентиляционной способности легких  $\text{ОФВ}_1$  и индекс Тиффно, а также скоростные показатели спирограммы, характеризующие бронхиальную проходимость: ПОС – у 20,0% и  $\text{МОС}_{25}$  – у 12% пациентов.

Изменения функциональных показателей направлены в сторону повышения или снижения. При этом частота снижения показателей, характеризующих состояние вентиляционной способности легких, преобладает над частотой их повышения, а частота изменения показателей газообмена в обоих направлениях практически одинакова.

Так, интегральный показатель вентиляционной способности легких  $\text{ОФВ}_1$  и тест Тиффно, харак-

**Таблица 2. Частота и выраженность изменения функциональных показателей после ЭПСИ у больных деструктивным туберкулезом легких (n = 25)**

**Table 2. Frequency and intensity of changes in the functional rates after EPSP in patients with destructive pulmonary tuberculosis (n=25)**

Показатели	Изменения показателей					Без существенных изменений	
	всего	повышение		снижение			
	частота абс. (%)	частота абс. (%)	выраженность М ± σ	частота абс. (%)	выраженность М ± σ	частота абс. (%)	выраженность М ± σ
ЖЕЛ % д. в.	10 (40,0)	3 (12,0)	12,5 ± 3,9	7 (28,0)	14,0 ± 6,1	15 (60,0)	3,3 ± 2,1
ОФВ <sub>1</sub> % д. в.	4 (16,0)	1 (4,0)	12,7 ± 0,0	3 (12,0)	15,7 ± 3,8	21 (84,0)	6,1 ± 2,0
ОФВ <sub>1</sub> /ЖЕЛ%	4 (16,0)	1 (4,0)	21,5 ± 0,0	3 (12,0)	16,3 ± 3,7	21 (84,0)	7,1 ± 2,6
ПОС % д. в.	5 (20,0)	3 (12,0)	22,4 ± 5,0	2 (8,0)	18,1 ± 1,2	20 (80,0)	9,9 ± 3,5
МОС <sub>25</sub> % д. в.	3 (12,0)	-	-	3 (12,0)	23,1 ± 0,7	22 (88,0)	12,3 ± 5,9
РаО <sub>2</sub> мм рт. ст.	15 (60,0)	8 (32,0)	10,0 ± 5,6	7 (28,0)	8,3 ± 6,6	10 (40,0)	1,7 ± 0,8
РаСО <sub>2</sub> мм рт.ст.	7 (28,0)	4 (16,0)	3,3 ± 2,1	3 (12,0)	2,7 ± 0,5	18 (72,0)	1,6 ± 0,3

теризующий бронхиальную проходимость, снижаются в 3 раза чаще, чем повышаются, а показатель проходимости мелких бронхов МОС<sub>25</sub>, никогда не повышаясь, снижается в 12,0% случаев. В то же время показатель эффективности газообмена РаО<sub>2</sub> повышается и снижается практически одинаково часто, в 32,0 и 28,0% случаев. Аналогичны и изменение РаСО<sub>2</sub>, повышение и снижение которого отмечено у 16,0 и 12% пациентов соответственно. При этом только у 1 пациента с отрицательной динамикой ЖЕЛ и РаО<sub>2</sub> увеличение РаСО<sub>2</sub> сопровождалось выходом за пределы нормальных значений и достигало величины 48 мм рт. ст. При анализе динамики РаСО<sub>2</sub> учитывалось, что его снижение не обязательно свидетельствует об улучшении условий газообмена, а может быть следствием компенсаторной гипервентиляции легких для поддержания достаточного уровня насыщения крови кислородом.

Положительная функциональная динамика наиболее часто (8/25 – 32,0% больных) проявлялась повышением РаО<sub>2</sub>, реже наблюдались увеличение ЖЕЛ и улучшение проходимости крупных бронхов, документируемое увеличением ПОС (3/25 – 12,0% больных).

Отрицательная функциональная динамика преимущественно выражалась в снижении тех же показателей РаО<sub>2</sub> и ЖЕЛ (7/25 – 28,0% больных). В 3/25 (12,0%) случаях отмечено ухудшение вентиляционной способности легких по обструктивному типу, документируемое снижением ОФВ<sub>1</sub>, ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ% и МОС<sub>25</sub>.

Выраженность положительных и отрицательных сдвигов функциональных показателей имеет преимущественно умеренную и значительную степень, составляя для ЖЕЛ и ОФВ<sub>1</sub> 12,5-15,7% д. в., для скоростных показателей ПОС и МОС<sub>25</sub> – 18,1-23,1% д. в., а для РаО<sub>2</sub> – от 8,3 до 10,0 мм рт. ст.

Таким образом, операция ЭПСИ у большинства пациентов, в 80% случаев, сопровождается изменением функционального статуса, при этом

ухудшение вентиляционной и газообменной функции наблюдается несколько чаще, чем улучшение (32 и 28%). Выраженность положительных и отрицательных функциональных сдвигов идентична и имеет умеренную или значительную степень. Наиболее динамичными и информативными показателями при оценке изменения функционального статуса являются ЖЕЛ и парциальное напряжение кислорода в артериализованной крови (РаО<sub>2</sub>).

**Заключение**

ЭПСИ обеспечивает стойкий коллабирующий эффект легких и заживление каверн при сохранении каркасности грудной стенки и отсутствие косметического дефекта у больных деструктивным туберкулезом легких с МЛУ/ШЛУ.

У 18 пациентов, у которых ЭПСИ выполнялась как единственная операция, эффект по закрытию полостей распада в легком на стороне операции достигнут в 100% (95%-ный ДИ 96,3-100%) случаев. Летальных случаев в результате операции не было. Позднее осложнение (эмпиема), связанное с операцией ЭПСИ, имело место у 1/18 (5,6%) пациента. Отдаленные результаты лечения туберкулеза (курс химиотерапии) в этой группе были хорошими у 13/16 (81,3%; 95%-ный ДИ 57,0-93,4%) – перевод в 3-ю группу диспансерного учета и снятие с учета.

У 11 пациентов с распространенным ФКТ, у которых ЭПСИ проведена как этап хирургического лечения в сочетании с резекционными или КХО, эффект по закрытию полостей распада в легком на стороне операции достигнут в 12/12 (100%; 95%-ный ДИ 75,8-100%), из них в 2/12 случаях понадобилось дополнительное применение клапанной бронхоблокации. Летальности в результате операции ЭПСИ не было, так же как и осложнений.

У 5 пациентов с рецидивом ФКТ в единственном легком ЭПСИ применялась для ликвидации прогрессирования процесса при недостаточном эффекте химиотерапии. Эффект по закрытию



полостей распада в легком на стороне операции достигнут у 4/5 (80,0%; 95%-ный ДИ 37,6-96,3%). Осложнение после ЭПСИ было у 1/5 (20,0%) пациента и закончилось летальным исходом. Отдаленные результаты оказались хорошими у 3/5 пациентов.

Операция ЭПСИ у 80% пациентов сопровождалась изменением функционального статуса. Ухуд-

шение и улучшение вентиляционной и газообменной функции наблюдались у 32 и 28% пациентов соответственно. Выраженность положительных и отрицательных функциональных сдвигов имела умеренную или значительную степень. Наиболее динамичными и информативными показателями являлись ЖЕЛ и парциальное напряжение кислорода в артериализованной крови ( $PaO_2$ ).

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

**Conflict of Interests.** The authors state that they have no conflict of interests.

## ЛИТЕРАТУРА

- Агкатев Т. В., Синицын М. В. Способ операции экстраплеврального пневмолитиза. Патент на изобретение RUS 2448658 21.09.2010
- Агкатев Т. В., Синицын М. В., Кессель М. М., Айвазов А. А. Силиконовая экстраплевральная пломба в коллапсохирургии легочного туберкулеза // Материалы 3-й Московской международной конференции по торакальной хирургии. – М., 2005. – С. 153.
- Баласанянц Г. С., Шульгина М. В. История туберкулеза – основные вехи // Фтизиатрия и пульмонология. – 2015. – № 2 (10). – С. 159-170
- Бартусевичене А. С. Оперированное легкое: Клинико-рентген. исслед. – М.: Медицина, 1989. – 236 с.: ил.
- Красникова Е. В., Ловачева О. В., Агкатев Т. В. Случай клинического излечения больного двусторонним деструктивным туберкулезом легких с лекарственной устойчивостью возбудителя с помощью сочетания эффектов установки эндобронхиального клапана, экстраплевральной пломбировки и местного лечения // Туб. и болезни легких. – 2011. – № 11. – С. 54-57.
- Левин А. В., Кагаловский Г. М. Шадящая коллапсохирургия: издательство Алтайского государственного технического университета (СП Наука). Барнаул, 2000, 175 с.
- Ловачева О. В., Багиров М. А., Багдасарян Т. Р., Красникова Е. В., Шергина Е. А., Прицай И. Ю. Применение эндобронхиальных клапанов и экстраплевральной пломбировки для лечения двусторонних гигантских каверн у больной туберкулезом легких с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя // Туб. и болезни легких. – 2017. – № 9. – С. 60-66.
- Мандрыкин С. Ю., Отс О. Н., Чушкин М. И. Результаты лобэктомии и пульмонэктомии по поводу туберкулеза легких: качество жизни и функция внешнего дыхания // Туб. и болезни легких. – 2015. – № 5. – С. 41.
- Мургустов И. Б. Повторные резекции легкого у больных с послеоперационным рецидивом туберкулеза в оперированном легком: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Центр. науч.-исслед. ин-т туберкулеза. – М., 2014.
- Национальные и клинические рекомендации по применению хирургических методов в лечении туберкулеза легких. Национальная ассоциация фтизиатров. Ассоциация торакальных хирургов России. – 2013. [http://nasph.ru/index/klinicheskei\\_recomendacii](http://nasph.ru/index/klinicheskei_recomendacii) // С. 10-30.
- Нефедов А. В. Современные методы коррекции объема гемиторакса после резекций легких по поводу туберкулеза // Пробл. туб. – 2007. – № 9. – С. 47-50.
- Попова Л. А., Шергина Е. А., Ловачева О. В., Шабалина И. Ю., Багдасарян Т. Р., Сидорова Н. Ф. Изменения функционального статуса легких в ранний период эндоскопической клапанной бронхоблокации у больных хроническим деструктивным туберкулезом // Пульмонология. – 2018. – Т. 28, № 3. – С. 332-340.
- Савенков Ю. Ф., Корпусенко И. В., Дуплий Т. И., Бакулин П. Е., Васильченко В. В. Категории операционного риска в хирургии туберкулеза легких // Хирургия України. – 2011. – № 2. – С. 13-19.
- Федеральные клинические рекомендации по использованию метода клапанной бронхоблокации в лечении туберкулеза легких и его осложнений. – М.: НБЮ-ТЕРРА, 2015. – 24 с.
- Шевченко А. А., Жила Н. Г., Шевченко А. В., Свистунова В. П., Дребинетц Е. С. Коллапсохирургическое лечение распространенных деструктивных форм туберкулеза легких // Дальневосточный медицинский журнал. – 2014. – № 4. – С. 113-116.

## REFERENCES

- Agkatsev T.V., Sinitsyn M.V. *Sposob operatsii ekstrakpleuralnogo pnevmolizatsii*. [The method of extrapleural pneumolysis surgery]. Patent RUS 2448658 as of 21.09.2010.
- Agkatsev T.V., Sinitsyn M.V., Kessel M.M., Ayvazov A.A. *Silicone extrapleural plug in collapse surgery of pulmonary tuberculosis. Materialy 3-y Moskovskoy mezhdunarodnoy konferentsii po torakalnoy khirurgii*. [Materials of the 3rd Moscow International Conference on Thoracic Surgery]. Moscow, 2005, pp. 153. (In Russ.)
- Balasanyants G.S., Shulgina M.V. History of tuberculosis control and its milestones. *Ftisiatriya i Pulmonologiya*, 2015, no. 2 (10), pp. 159-170. (In Russ.)
- Bartusevichene A.S. *Operirovannoe legkoe: Kliniko-rentgen. issled.* [Pulmonary surgery: clinical and X-ray examinations]. Moscow, Meditsina Publ., 1989, 236 p.
- Krasnikova E.V., Lovacheva O.V., Agkatsev T.V. The clinical case of the cure of bilateral destructive pulmonary tuberculosis with drug resistance through installation of endobronchial valve, extrapleural plombage and local treatment. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2011, no. 11, pp. 54-57. (In Russ.)
- Levin A.V., Kagalovskiy G.M. *Schadyashaya kollapsokhirurgiya*. [Sparing collapse surgery]. Izdatelstvo Altayskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta (SP Nauka) Publ., Barnaul, 2000, 175 p.
- Lovacheva O.V., Bagirov M.A., Bagdasaryan T.R., Krasnikova E.V., Shergina E.A., Gritsay I.Yu. Use of endobronchial valves and extrapleural plombage for treatment of bilateral massive cavities in a female patient with multiple drug resistant pulmonary tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2017, no. 9, pp. 60-66. (In Russ.)
- Mandrykin S.Yu., Ots O.N., Chushkin M.I. Outcomes of lobectomy and pneumonectomy done due to pulmonary tuberculosis: life quality and respiratory function. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2015, no. 5, pp. 41. (In Russ.)
- Murgustov I.B. *Povtornye rezeksii legkogo u bolnykh s posleoperatsionnym retsidivom tuberkuleza v operirovannom legkom*. Avtoref. diss. kand. med. nauk. [Repeated pulmonary resections in the patients with post-operative relapse of tuberculosis in the operated lung. Synopsis of Cand. Diss.]. Central Tuberculosis Research Institute, Moscow, 2014.
- Natsionalnye klinicheskie rekomendatsii po primeneniuyu khirurgicheskikh metodov v lechenii tuberkuleza legkikh*. [National clinical recommendations on the use of surgery in pulmonary tuberculosis treatment]. Natsionalnaya Assotsiatsiya Ftiziatrov Publ., Assotsiatsiya Torakalnykh Khirurgov Rossii Publ., 2013, [http://nasph.ru/index/klinicheskei\\_recomendacii](http://nasph.ru/index/klinicheskei_recomendacii), pp. 10-30. (In Russ.)
- Nefedov A.V. Contemporary methods of hemithorax volume management after pulmonary resections due to tuberculosis. *Probl. Tub.*, 2007, no. 9, pp. 47-50. (In Russ.)
- Popova L.A., Shergina E.A., Lovacheva O.V., Shabalina I.Yu., Bagdasaryan T.R., Sidorova N.F. Changes in the lung functions in the early period of endobronchial valve block in those suffering from chronic destructive tuberculosis. *Pulmonologiya*, 2018, vol. 28, no. 3, pp. 332-340. (In Russ.)
- Savenkov Yu.F., Korpusenko I.V., Dupliy T.I., Bakulin P.E., Vasilchenko V.V. Categories of surgical risks in the surgery of pulmonary tuberculosis. *Khirurgiya Ukrainy*, 2011, no. 2, pp. 13-19. (In Russ.)
- Federalnye klinicheskie rekomendatsii po ispolzovaniyu metoda klapannoy bronkhoblokatsii v lechenii tuberkuleza legkikh i ego oslozhneniy*. [Federal clinical recommendations on using valve bronchial block in the treatment of pulmonary tuberculosis and its complications]. Moscow, New Terra Publ., 2015, 24 p.
- Shevchenko A.A., Zhila N.G., Shevchenko A.V., Svistunova V.P., Drebinets E.S. Collapse surgery of disseminated destructive pulmonary tuberculosis. *Dalnevostochniy Meditsinskiy Zhurnal*, 2014, no. 4, pp. 113-116. (In Russ.)

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБНУ «Центральный НИИ туберкулеза»,  
107564, г. Москва, ул. Яузская аллея, д. 2.

**Красникова Елена Вадимовна**

кандидат медицинских наук,  
старший научный сотрудник хирургического отдела.  
Тел.: 8 (499) 785-90-60.  
E-mail: el.krasn@gmail.com

**Багиров Мамед Адилевич**

доктор медицинских наук, профессор, главный научный  
сотрудник, руководитель хирургического отдела.

**Попова Лидия Анатольевна**

кандидат медицинских наук, старший научный  
сотрудник отделения функциональной диагностики  
клинико-диагностического отдела.

**Садовникова Светлана Сергеевна**

доктор медицинских наук,  
заведующая первым хирургическим отделением.

**Карпина Наталья Леонидовна**

доктор медицинских наук, и. о. главного научного  
сотрудника клинико-диагностического отдела,  
заведующая клинико-диагностическим отделом.

**Ловачева Ольга Викторовна**

Национальный медицинский исследовательский центр  
фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний,  
доктор медицинских наук, профессор.  
127473, г. Москва, ул. Достоевского, д. 4.

FOR CORRESPONDENCE:

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

**Elena V. Krasnikova**

Candidate of Medical Sciences,  
Senior Researcher of Surgery Department.  
Phone: +7 (499) 785-90-60.  
Email: el.krasn@gmail.com

**Mamed A. Bagirov**

Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Researcher,  
Head of Surgery Department.

**Lidiya A. Popova**

Candidate of Medical Sciences,  
Senior Researcher of Functional Diagnostics Unit  
of Clinical Diagnostics Department.

**Svetlana S. Sadovnikova**

Doctor of Medical Sciences,  
Head of the First Surgery Department.

**Nataliya L. Karpina**

Doctor of Medical Sciences, Acting Chief Researcher  
of Clinical Diagnostic Department, Head of Clinical Diagnostic  
Department.

**Olga V. Lovacheva**

National Medical Research Center of Phthysiopulmonology  
and Infectious Diseases,  
Doctor of Medical Sciences, Professor.  
4, Dostoevsky St., Moscow, 127473

Поступила 17.11.2018

Submitted as of 17.11.2018