

УДК 616.24-002.5-089.819.843

DOI: 10.34215/1609-1175-2020-1-23-27

Применение трансплантатов в коллапсохирургии у пациентов с туберкулезом легких

С.А. Белов

Приморский краевой противотуберкулезный диспансер, Владивосток, Россия

Россия относится к числу стран с высокой распространенностью туберкулеза легких. Существование микобактерии туберкулеза в условиях постоянного действия антибактериальной терапии ведет к формированию лекарственно-устойчивых форм, особенно на фоне общего иммунодефицита у лиц с ВИЧ-инфекцией, число которых с каждым годом увеличивается. Использование комбинации различных видов коллапсохирургических вмешательств с целью сохранения большего объема нормальной легочной ткани, позволяет увеличить количество излеченных больных. По результатам обзора литературы показано развитие и совершенствование техники коллапсохирургических вмешательств. Представлено применение различных методов создания компрессии пораженного отдела легкого, коллапса полости деструкции и фиксации легкого в спавшемся состоянии. Основная причина применения трансплантатов в коллапсохирургии туберкулеза легких – создание условий для процесса репарации и повышение эффективности хирургического лечения деструктивных форм туберкулеза легких там, где по тем или иным причинам невозможно выполнить резекционные операции.

Ключевые слова: туберкулез, торакопластика, экстраплевральный пневмолиз, коллапсохирургия

Поступила в редакцию 08.04.2019 г. Принята к печати 27.12.2019 г.

Для цитирования: Белов С.А. Применение трансплантатов в коллапсохирургии у пациентов с туберкулезом легких. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2020;1:23–7. doi: 10.34215/1609-1175-2020-1-23-27

Для корреспонденции: Белов Сергей Анатольевич – канд. мед. наук, врач Приморского краевого противотуберкулезного диспансера (690041, г. Владивосток, ул. Пятнадцатая, 2), ORCID: 0000-0001-5325-2891; e-mail: sur_belove@mail.ru

Application of transplants in collapse surgery in patients with lung tuberculosis

S.A. Belov

Seaside Regional Antituberculous Dispensary, Vladivostok, Russia

Summary: Russia is one of the countries with high incidence rate of pulmonary tuberculosis. The existence of *Mycobacterium tuberculosis* under the persistent antibacterial therapy effect leads to a formation of drug resistant forms especially in immunodeficiency in persons with HIV-infection, the number of which is increasing every year. The use of combination of different types of collapse surgery in order to maintain a larger volume of normal pulmonary tissue enables to increase the number of cured patients. The results of literature review show a development and improvement of collapse surgery techniques. The application of different methods of compression of the affected part of the lung, collapse of destruction cavity and fixing the lung in a collapsed state are presented. The main reason for use of transplants in pulmonary tuberculosis collapse surgery is to create conditions for reparation and increase of efficacy of surgical treatment for destructive forms of pulmonary tuberculosis in cases in which for one reason or another it is impossible to perform a respective surgical operation.

Keywords: tuberculosis, thoracoplasty, extrapleural pneumolysis, collapse surgery

Received: 8 April 2019; Accepted: 27 December 2019

For citation: Belov SA. Application of transplants in collapse surgery in patients with lung tuberculosis. *Pacific Medical Journal*. 2020;1:23–7. doi: 10.34215/1609-1175-2020-1-23-27

Corresponding author: Sergei A. Belov, MD, PhD, Seaside Regional Antituberculous Dispensary (2, 15th St., Vladivostok, 690041, Russian Federation); ORCID: 0000-0001-5325-2891; e-mail: sur_belove@mail.ru

По данным Всемирной организации здравоохранения, примерно треть населения планеты латентно инфицирована микобактериями туберкулеза, и около 9 млн человек страдают активным туберкулезом, и примерно 2 млн человек ежегодно умирают от этого заболевания [1]. Рост эффективности противотуберкулезными препаратами изменил перспективу ведения пациентов во фтизиатрической клинике [2, 3]. Потребность в хирургическом вмешательстве значительно уменьшилась. [4]. Однако в современном мире появились проблемы сочетания туберкулеза

с ВИЧ-инфекцией и множественной лекарственной устойчивостью туберкулезной палочки, при которых отмечается значительное падение эффективности медикаментозного лечения [5–7].

В арсенале фтизиохирурга исторически присутствует два вида операций – резекционные и коллапсохирургические [8]. Коллапсохирургические вмешательства, будучи у истока фтизиохирургии основным способом лечения туберкулеза, позволяют сохранить больший объем легочной ткани, чем органосохраняющие операции. Поэтому в настоящее время на фоне

внедрения инновационных технологий они активно возвращают себе ранее утраченные позиции во фтизиатрической клинике [4, 9, 10].

Большинство специалистов используют коллапсохирургические методы лечения при фиброзно-кавернозном и кавернозном туберкулезе легких после исчерпания возможностей химио- и коллапсотерапии, а также для снижения риска оперативного вмешательства у пациентов с сопутствующими заболеваниями (сахарный диабет, гепатиты, иммунодефицитные состояния и др.). Кроме того, показанием для коллапсохирургии служат трудности при проведении химиотерапии (непереносимость химиопрепаратов, лекарственная устойчивость микобактерий и т.п.) и при распространенных процессах, повышающих риски неэффективного лечения [11–13].

Экстраплевральный пневмолиз впервые выполнил Теодор Тюфье (Tuffier) в 1891 г. В качестве пломбировочного материала он использовал жировую ткань. К. Ваг в 1913 г. применял с этой целью парафиновые композиции. Попытки воздействовать на туберкулезную каверну путем резекции вышележащих ребер в 1885 г. предпринял Эдуард де Серенвилль (de Cereville), а с 1890 г. этот метод развивали Генрих Квинке (Quinke) и Карл Шпенглер (Spengler). Шпенглер первым предложил резецировать ребра не только над каверной, но и на большем протяжении. Он же ввел термин «экстраплевральная торакопластика». В последующем разработка методики шла в двух направлениях: по пути создания селективных способов и по пути расширения операции за счет количества и полноты удаления ребер. За всю историю фтизиохирургии предложено более тридцати различных методик торакопластики и их модификаций, клинический эффект которых зависит от техники вмешательства, клинической формы туберкулеза, давности заболевания и фазы патологического процесса [4, 14, 15].

Механизм полезного действия торакопластики состоит в том, что после резекции ребер уменьшается объем соответствующей половины грудной клетки и, следовательно, падает степень эластического напряжения легочной ткани вообще и пораженных отделов легкого в частности. Это создает условия для спадения каверны и облегчает естественную тенденцию к сморщиванию, проявляющуюся при репаративных процессах в пораженном туберкулезом органе. Движения легкого при дыхании становятся ограниченными вследствие нарушения целостности ребер и функции дыхательных мышц, а также формирования неподвижных костных регенератов из оставленной реберной надкостницы. В спавшемся легком резко уменьшается всасывание токсических продуктов, что ведет к улучшению общего состояния больного. Создаются благоприятные условия для изоляции и замещения соединительной тканью казеозных очагов. Таким образом, наряду с механическим эффектом торакопластика вызывает и определенные биологические изменения,

способствующие процессам локализации и репарации при туберкулезе [10, 14, 15].

Наличие многих видов торакопластики обусловлено разнообразием туберкулезного процесса, морфологией и топографией каверн. Очевидно, что применение во всех случаях единой методики нецелесообразно. Несмотря на множество коллапсохирургических вмешательств не всегда удается достичь достаточного спадения верхушки легкого. Для более надежного воздействия на каверну предложены различные модификации селективной торакопластики – остеопластические, фрагментационные и малоинвазивные [16–20].

Главными признаками успешного вмешательства и создания условий для процессов репарации служат компрессия пораженного отдела, коллапс полости деструкции и фиксация легкого в спавшемся состоянии на весь период лечения. Сохранение каверны может повести к прогрессированию воспалительного процесса или возвращению инфекции через различные сроки после операции. В связи с этим многие хирурги дополняют торакопластику различными пластическими манипуляциями на каверне и паренхиме легкого [14, 15]. Так, при больших и гигантских полостях торакопластику дополняют экстраплевральным ушиванием полости деструкции. Кавернопластика может проводиться путем поэтапного погружения наружной стенки каверны внутрь («инвагинация каверны») с последующим ее ушиванием и наложением Z-образного шва [21]. Или инвагинацию выполняют путем наложения гофрирующих швов на ткани межреберий без прокола легкого [22]. Иной способ – это перевязка каверны с окружающей легочной тканью одной или двумя лавсановыми лигатурами [23].

А.Ф. Кравченко (2002) предложил оригинальную методику торакопластики с фиксацией коллабированного легкого, при помощи удерживающей сетки по типу «гамака», после выполненного экстраплеврального пневмолиза [24]. Другой способ применения сетчатого слинга из полипропиленовой сетки, разработанный С.А. Беловым и др., заключается в формировании нового плеврального купола и контролируемого коллапса верхушки легкого путем фиксации сетчатого трансплантата к первому либо второму грудинно-реберному сочленению и натягивания к реберно-позвоночному отрезку нерезецированного ребра [25, 26]. Это позволяет осуществить избирательный коллапс полости деструкции, устранить проблемы развития механизма парадоксального дыхания и осложнений, связанных с ним [27].

Для заполнения экстраплевральных полостей после резекции отрезков ребер и экстраплеврального пневмолиза применяют жидкости, мышечный лоскут на ножке, сальник, пломбировочный коллагеновый материал или используются пломбажные шары [28–34]. Некоторые авторы выполняют компрессию остаточными фрагментами ребер или ключицы с помощью металлической пластины или композитных материалов [35, 36].

Иной вариант коллапсохирургического вмешательства – экстраплевральный пневмолиз. Сущность метода заключается в заполнении экссудатом сформированной экстраплевральной полости, с последующей его организацией. Для осуществления дозированного коллапса пораженного участка легкого было предложено заполнять экстраплевральное пространство воздухом (экстраплевральный пневмоторакс) или маслом (экстраплевральный олеоторакс), а также различными пломбировочными материалами: фибриногеном, коллагеновой губкой, аутокровью, парафином, кетгуттом, люцитовыми шариками, поролоном и др. [37, 38]. Кроме того, применяют баллонные дилататоры, силиконовые протезы молочной железы, фибробласты на микроносителях в коллагеновом геле [39–42]. Предложен способ с наложением на легкое сетки из полипропилена [43]. На современном этапе для выполнения экстраплеврального пневмолиза широко применяются видеоторакоскопические методики [44]. Использование трансплантатов в коллапсохирургии легких позволяет снизить травматичность вмешательства и повысить его эффективность. По сообщениям некоторых авторов, эффективность этих операций достигает 82–90% даже с учетом того, что у подавляющего большинства пациентов имелся туберкулез с множественной лекарственной устойчивостью [41, 42].

Одним из перспективных направлений коллапсохирургии считается сочетанная с основным пособием клапанная бронхоблокация [45–47]. Данный метод применяется при лечении деструктивных форм туберкулеза легких и заключается в создании лечебной гиповентиляции пораженного участка легкого с сохранением дренажной функции заблокированного бронха и полости деструкции [48, 49]. Уменьшение деструктивных изменений, стабилизация процесса, снижение массивности бактериовыделения происходит за счет выраженной клеточной реакции в участке пониженной вентиляции легкого, плевре и лимфатических узлах [50].

Заключение

Основная причина применения трансплантатов в коллапсохирургии туберкулеза легких – необходимость повышения эффективности хирургического лечения деструктивных форм заболевания, там, где по тем или иным причинам невозможно выполнить резекционные операции. Использование комбинации различных видов коллапсохирургических вмешательств на легком с целью сохранения большего объема нормальной легочной ткани, позволяет увеличить количество излеченных больных с этой патологией.

Конфликт интересов: автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: автор заявляет о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Литература / References

1. Равильоне М.К., Коробицын А.А. Ликвидация туберкулеза – новая стратегия ВОЗ в эру целей устойчивого развития, вклад Российской Федерации. *Туберкулез и болезни легких*. 2016;94(11):7–15. [Raviglione MC, Korobitsyn AA. End TB – the new WHO strategy in the SDG era, and the contributions from the Russian Federation. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2016;94(11):7–15 (In Russ).]
2. Атрошенко И.Г., Богданова Л.И., Жарков С.В., Ефимова Е.Г. Эффективность хирургического лечения больных туберкулезом органов дыхания. *Туберкулез и болезни легких*. 2015;7:19–20. [Atroshenko IG, Bogdanova LI, Zharkov SV, Yefimova EG. Efficiency of surgery treatment in respiratory tuberculosis patients. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2015;7:19–20 (In Russ).]
3. Буракова М.В., Васильева И.А., Ваниев Э.В., Багдасарян Т.Р., Самойлова А.Г. Эффективность химиотерапии туберкулеза легких у впервые выявленных пациентов при разных сроках определения множественной лекарственной устойчивости возбудителя. *Туберкулез и болезни легких*. 2017;95(11):63–6. [Burakova MV, Vasilyeva IA, Vaniev EV, Bagdasaryan TR, Samoylova AG. Efficiency of pulmonary tuberculosis chemotherapy in new cases depending on the time of drug resistance detection. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2017;95(11):63–6 (In Russ).]
4. Dewan RK, Moodley L. Resurgence of therapeutically destitute tuberculosis: Amalgamation of old and newer techniques. *J Thorac Dis*. 2014;6(3):196–201.
5. Васильева И.А., Белиловский Е.М., Борисов С.Е., Стерликов С.А. Туберкулез с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя в странах мира и в Российской Федерации. *Туберкулез и болезни легких*. 2017;95(11):5–17. [Vasilyeva IA, Belilovsky EM, Borisov SE, Sterlikov SA. Multi drug resistant tuberculosis in the countries of the outer world and in the Russian Federation. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2017;95(11):5–17 (In Russ).]
6. Попов С.А., Сабгайда Т.П., Радина Т.С. Оценка взаимосвязи ВИЧ-инфекции и туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя. *Туберкулез и болезни легких*. 2018;96(7):25–32. [Popov SA, Sabgayda TP, Radina TS. Assessment of correlation between HIV infection and tuberculosis with multiple drug resistance. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2018;96(7):25–32 (In Russ).]
7. Цыбикова Э.Б., Пунга В.В., Русакова Л.И. Туберкулез, сочетанный с ВИЧ-инфекцией, в России: статистика и взаимосвязи. *Туберкулез и болезни легких*. 2018;96(12):9–17. [Tsybikova EB, Punga VV, Rusakova LI. Tuberculosis with concurrent HIV infection in Russia: Statistics and correlations. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2018;96(12):9–17 (In Russ).]
8. Елькин А.В., Басек Т.С., Калеченков М.К., Львов И.В. Отдаленные результаты хирургического лечения туберкулеза легких с широкой лекарственной устойчивостью возбудителя. *Туберкулез и болезни легких*. 2015;7:39–40. [Yelkin AV, Basek TS, Kalechenkov MK, Lvov IV. Postponed outcomes of surgery treatment of extensive drug resistant pulmonary tuberculosis patients. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2015;7:39–40 (In Russ).]
9. Шаповалов А.С., Полежаев А.А., Белов С.А. Коллапсотерапия при туберкулезе легких: возвращение к истокам. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2017;1:84–7. [Shapovalov AS, Polezhaev AA, Belov SA. Collapse therapy in pulmonary tuberculosis: A return to basics. *Pacific Medical Journal*. 2017;1:84–7 (In Russ).]
10. Fu Y, Duanmu H, Fu Y. Surgery for pulmonary tuberculosis and its indications. In: Lu Y, Wang L, Duanmu H, Chanyasulkit C, Strong A, Zhang H. (eds). *Handbook of Global Tuberculosis Control*. Springer: Boston, MA; 2017:225–34.
11. Скорняков С.Н., Мотус И.Я., Кильдюшева Е.И., Медвинский И.Д., Баженов А.В., Савельев А.В. Хирургия деструктивного лекарственно-устойчивого туберкулеза легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2015;3:15–21. [Skornyakov SN,

- Motus IY, Kildyusheva EI, Medvinsky ID, Bazhenov AV, Save-lyev AV. Surgery for drug-resistant destructive pulmonary tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2015;3:15–21 (In Russ).]
12. Яблонский П.К., Соколов Е.Г., Аветисян А.О., Васильев И.В. Роль торакальной хирургии в лечении туберкулеза легких (обзор литературы и собственные наблюдения). *Медицинский альянс*. 2014;3:4–10. [Yablonskii PK, Sokolovich EG, Avetisyan AO, Vasilyev IV. Role of thoracic surgery in pulmonary tuberculosis treatment (Review and the authors' observations). *Medical Alliance*. 2014;3:4–10 (In Russ).]
 13. Madansein R, Parida S, Padayatchi N, Singh N. Surgical treatment of complications of pulmonary tuberculosis, including drug-resistant tuberculosis. *Int J Infect Dis*. 2015;32:61–7.
 14. Мотус И.Я., Голубев Д.Н., Баженов А.В., Вахрушева Д.В., Неретин А.В. Хирургия туберкулеза легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2012;89(6):14–20. [Motus IYa, Golubev DN, Bazhenov AV, Vahrusheva DV, Neretin AV. Pulmonary tuberculosis surgery. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2012;89(6):14–20 (In Russ).]
 15. Kuhtin O, Veith M, Alghanem M, Martel I, Giller D, Haas V, Lampl L. Thoracoplasty – current view on indication and technique. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2018. doi: 10.1055/s-0038-1642633
 16. Bjork VO, Rapisarda LM, Jonofi F. La toracoplastica osteoplastica come metodo di riduzione della carita toracica dopo exeresi polmonare per tubercolosi. *Minerva Med*. 1970;51–62 (In France).
 17. Левин А.В., Кагаловский Г.М. *Щадящая коллапсхирургия*. Барнаул: Изд-во Алтайского гос. тех. ун-та, 2000. 175 с. [Levin AV, Kagalovskii GM. *Gentle collapsesurgery*. Barnaul: Pub. house Altai state. those. un.; 2000. 175 p. (In Russ).]
 18. Корпусенко И.В. Применение малоинвазивной экстраплевральной торакопластики у пациентов с двусторонним туберкулезом легких. *Новости хирургии*. 2015;23(1):37–43. [Korpusenko IV. Application of minimally invasive extrapleural thoracoplasty in patients with bilateral tuberculosis of the lungs. *Novosti Khirurgii*. 2015;23(1):37–43 (In Russ).]
 19. Краснов Д.В., Скворцов Д.А., Краснов В.А., Грищенко Н.Г., Склюев С.Б., Лукьянова М.В. Хирургическое лечение больных распространенным фиброзно-кавернозным туберкулезом легких с применением остеопластической торакопластики из мини-доступа. *Туберкулез и болезни легких*. 2015;6:82–3. [Krasnov DV, Skvortsov DA, Krasnov VA, Grishhenko NG, Sklyuev SV, Lukyanova MV. Surgery treatment of disseminated fibrous cavernous pulmonary tuberculosis with use of osteoplastic thoracoplasty through minimum access. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2015;6:82–3 (In Russ).]
 20. Трусов В.Н., Некрасов Е.В., Файзуллин Д.Р., Семенов Г.И. Остеопластическая торакомиопластика, сохраняющая каркасность грудной стенки, как вариант хирургического лечения пациентов с эмпиемой остаточной плевральной полости после пневмонэктомии. *Туберкулез и социально-значимые заболевания*. 2016;5:13–7. [Trusov VN, Nekrasov EV, Fajzullin DR, Semenov GI. Osteoplastic torakomyoplasty, preserving the skeleton of the chest wall, as an option of surgical treatment of patients with empyema of the residual pleural cavity after pneumonectomy. *Tuberculosis and Socially Significant Diseases*. 2016;5:13–7 (In Russ).]
 21. Гиллер Д.Б., Гиллер Г.В., Гиллер Б.М., Сумная Д.Б. *Способ экстраплевральной торакопластики*. Патент РФ, 2002. № 2207067. Бюл. 18. [Giller DB, Giller GV, Giller BM, Sumnaya DB. *Sposob ekstraplevralnoj torakoplastiki*. Patent RUS; 2002: No. 2207067, Bjul. 18 (In Russ).] URL: <https://patentdb.ru/patent/2207067> (Accessed Dec 12, 2019).
 22. Шевченко А.А., Жила Н.Г., Шевченко А.В., Свистунова В.П., Дрибенец Е.С. Коллапсхирургическое лечение распространенных деструктивных форм туберкулеза легких. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2014;4:113–6. [Shevchenko AA, Zhila NG, Shevchenko AV, Svistunova VP, Dribenets ES. Collapse therapy treatment of destructive lung tuberculosis. *Far East Medical Journal*. 2014;4:113–6 (In Russ).]
 23. Омельчук Д.Е., Иванов И.В. *Способ хирургического лечения туберкулеза органов дыхания*. Патент РФ, 2003. № 2233135, Бюл. 21. [Omelchuk DE, Ivanov IV. *Sposob hirurgicheskogo lecheniya tuberkuleza organov dyhaniya*. Patent RUS; 2003: No. 2233135, Bjul. 21 (In Russ).] URL: <https://patentdb.ru/patent/2233135> (Accessed Dec 12, 2019).
 24. Кравченко А.Ф., Иванов Ю.С., Бютяева Н.С., Готовцева А.И. *Способ хирургического лечения туберкулеза легких*. Патент РФ, 2002. № 2207055. Бюл. 18. [Kravchenko AF, Ivanov YuS, Biutiaeva NS, Gotovceva AI. *Sposob hirurgicheskogo lecheniya tuberkuleza legkih*. Patent RUS; 2002: No. 2207055, Bjul. 18 (In Russ).] URL: <https://patentdb.ru/patent/2207055> (Accessed Dec 12, 2019).
 25. Белов С.А., Панчоян В.М. *Способ хирургического лечения туберкулеза легких*. Патент РФ; 2016: № 2634681, Бюл. 31. [Belov SA, Panchoyan VM. *Sposob khirurgicheskogo lecheniya tuberkuleza legkikh*. Patent RUS; 2016: No. 2634681, Bjul. 31 (In Russ).] URL: <https://patentdb.ru/patent/2634681> (Accessed Dec. 12, 2019).
 26. Белов С.А., Панчоян В.М., Григорюк А.А., Шаповалов А.С., Бобырева М.Г., Пименов Н.А., Суднищников В.В. *Способ хирургического лечения туберкулеза легких*. Патент РФ; 2016: № 2634625, Бюл. 31. [Belov S.A., Panchoyan V.M., Grigoryuk A.A., Shapovalov A.S., Bobireva M.G., Pimenov N.A., Sudnischikov V.V. *Sposob khirurgicheskogo lecheniya tuberkuleza legkikh*. Patent RUS; 2016: No. 2634625, Bjul. 31 (In Russ).] URL: <https://patentdb.ru/patent/2634625> (Accessed Dec. 12, 2019).
 27. Белов С.А. Торакопластика с применением полипропиленовой сетки в лечении туберкулеза легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2017;95(12):6–9. [Belov S.A. Thoracoplasty with polypropylene mesh in pulmonary tuberculosis treatment. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2017;95(12):6–9 (In Russ).]
 28. Кравченко А.Ф., Иванов Ю.С., Чуркин В.А., Гурьев Б.Д., Башарин К.Г. Метод заполнения подлопаточного пространства раствором полиглюкина у больных туберкулезом. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2005;4:86–8. [Kravchenko AF, Ivanov YuS, Churkin VA, Gurev BD, Basharin KG. The method of filling the subscapular space with a solution of polyglucin in patients with tuberculosis. *Far East Medical Journal*. 2005;4:86–8 (In Russ).]
 29. Истамов К.Т., Гаипов Р.Г., Кадыров А.С., Мамытова М.М. Остеопластическая торакомиопластика при лечении больных деструктивным туберкулезом легких с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя. *Туберкулез и болезни легких*. 2015;3:22–3. [Istamov KT, Gaipov RG, Kadyrov AS, Mamytova MM. Osteoplastic thoracomyoplasty in the treatment of patients with multidrug-resistant destructive pulmonary tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2015;3:22–3 (In Russ).]
 30. Botianu PV, Botianu AM, Bacarea VC. Muscle flaps and thoracomyoplasty as a re-redo procedure for postoperative empyema. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2016;64(3):252–7.
 31. Shiraishi Y. Thoracoplasty. *Kyobu Geka*. 2010;63(8):681–3.
 32. Белов А.В. Влияние плевроколлагенопластики на функцию внешнего дыхания после резекции легкого у больных туберкулезом. *Вестник неотложной и восстановительной медицины*. 2013;14(3):301–3. [Belov AV. Impact of pleurocollagenoplasty on respiratory function after pulmonary resection in tuberculosis patients. *Bulletin of Emergency and Restorative Medicine*. 2013;14(3):301–3 (In Russ).]
 33. Гиллер Д.Б., Иванов А.В., Гиллер Б.М., Гиллер Г.В., Токаев К.В., Багиров М.А., Бондарев Г.Б. *Способ операции экстраплеврального пневмолиза при туберкулезе легких*. Патент РФ, 2006. № 2290878. Бюл. 1. [Giller DB, Ivanov AV, Giller BM, Giller GV, Tokaev KV, Bagirov MA, Bondarev GB. *Sposob operacii ekstraplevral'nogo pnevmoliza pri tuberkuleze legkih*. Patent RUS; 2006: No. 2290878, Bjul. 1 (In Russ).] URL: <https://patentdb.ru/patent/2290878> (Accessed Dec 12, 2019).
 34. Botianu PV, Botianu AM. Plombage thoracoplasty with balls performed for tuberculosis-still working after 46 years. *Pneumologia*. 2013;62(3):176–7.
 35. Винокуров И.И., Кравченко А.Ф., Шамаев В.Е. Совершенствование хирургической помощи у больных туберкулезом

- легких с множественной лекарственной устойчивостью путем разработки нового высокотехнологического метода операции. *Туберкулез и болезни легких*. 2015;6:41–2. [Vinokurov II, Kravchenko AF, Shamaev VE. Improvement of surgical care for pulmonary tuberculosis patients with multiple drug resistance through development of a new highly technical surgical technique. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2015;6:41–2 (In Russ).]
36. Мухаммедов Х.Б.М., Шевлюк Н.Н., Третьяков А.А., Стадников А.А., Фадеев С.Б. Морфофункциональная характеристика экспериментальной модели ограниченной хронической эмпиемы плевры и особенности репаративного гистогенеза при ликвидации полости путем имплантации композитного материала. *Вестник новых медицинских технологий*. 2016; 23(3):149–53. [Mukhammedov KhBM, Shevluk NN, Tretyakov AA, Stadnikov AA, Fadeev SB. Morphofunctional characteristics of experimental model of limited chronic empyema and the features of reparative histogenesis at cavity liquidation by implanting composite. *Journal of New Medical Technologies*. 2016;23(3):149–53 (In Russ).]
37. Мирошнеченко Д.С., Мозговой В.В., Обухова Н.В., Серых О.А., Литвин Д.О., Гаенко Д.К. и др. Применение коллапсохирургических операций в комплексном лечении деструктивного туберкулеза легких. *Университетская клиника*. 2017;24(3–2):132–6. [Miroshnichenko DS, Mozgovoy VV, Obukhova NV, Serih OA, Litvin DO, Gaenko DK, et al. The application of collapsosurgical operations in complex treatment of destructive tuberculosis of lungs. *University Clinic*. 2017;24(3–2):132–6 (In Russ).]
38. Синицын М.В., Агкацев Т.В., Решетников М.Н., Позднякова Е.И., Ицков А.В., Газданов Т.А., Плоткин Д.В. Экстраплевральный пневмоллиз с пломбировкой в лечении больных деструктивным туберкулезом легких. *Хирургия*. 2018;1–2:54–63. [Sinitsyn MV, Agkacev TV, Reshetnikov MN, Pozdnyakova EI, Ickov AV, Gazdanov TA, Plotkin DV. Extrapleural pneumolysis with filling in treatment of patients with destructive pulmonary tuberculosis. *Surgeon*. 2018;1–2:54–63 (In Russ).]
39. Чарышкин А.Л., Слободин Д.Г., Асанов Б.М., Рябов О.В. Способ хирургического лечения больных деструктивными формами туберкулеза легких. Патент РФ, 2009. № 2413471, Бюл. 7. [Charyshkin AL, Slobodin DG, Asanov BM, Ryabov OV. *Sposob hirurgicheskogo lecheniya bolnyh destruktivnymi formami tuberkuleza legkih*. Patent RUS; 2009: No. 2413471, Bjul. 7 (In Russ).] URL: <https://patentdb.ru/patent/2413471> (Accessed Dec 12, 2019).
40. Агкацев Т.В., Синицын М.В. Способ операции экстраплеврального пневмоллиза. Патент РФ, 2010. № 2448658, Бюл. 12. [Agkatsev TV, Sinitsyn MV. *Sposob operacii ekstrakplevral'nogo pnevmoliza*. Patent RUS; 2010: No. 2448658, Bjul. 12 (In Russ).] URL: <https://patentdb.ru/patent/2448658> (Accessed Dec 12, 2019).
41. Асанов Б.М., Гиллер Д.Б., Янголенко Д.В., Слободин Д.Г. Экстраплевральный селективный баллонный коллапс легкого – новый метод хирургического лечения распространенного деструктивного туберкулеза легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2011;88(4):40–1. [Asanov BM, Giller DB, Yangolenko DV, Slobodin DG. Extrapleural selective balloon collapse of the lung – a new method of surgical treatment of common destructive pulmonary tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2011;88(4):40–1 (In Russ).]
42. Багиров М.А., Красникова Е.В., Алиев В.К., Ибриев А.С. Возможности применения экстраплевральной пломбировки силиконовой пломбой при этапном хирургическом лечении распространенного туберкулеза легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2015;6:19. [Bagirov MA, Krasnikova EV, Aliev VK, Ibriev AS. Possibilities of using extrapleural packing with silicon at the surgical stage of treatment of disseminated pulmonary tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2015;6:19 (In Russ).]
43. Чудных С.М., Иванов А.В., Кобелевская Н.В., Малов А.А., Емельянов С.И., Петерсон С.Б. Способ хирургического лечения деструктивных форм туберкулеза легких. Патент РФ, 2004. № 2280413, Бюл. 21. [Chudnyh SM, Ivanov AV, Koblevskaia NV, Malov AA, Emelyanov SI, Peterson SB. *Sposob hirurgicheskogo lecheniya destruktivnykh form tuberkuleza legkih*. Patent RUS; 2004: No. 2280413, Bjul. 21 (In Russ).] URL: <https://patentdb.ru/patent/2280413> (Accessed Dec 12, 2019).
44. Гиллер Д.Б., Гиллер Г.В., Гиллер Б.М., Мартель И.И., Асанов Б.М., Глотов А.А. и др. Способ видеоассистированной экстраплевральной лечебной торакопластики. Патент РФ, 2009. № 2413469, Бюл. 7. [Giller DB, Giller GV, Giller BM, Martel II, Asanov BM, Glotov AA, et al. *Sposob videoassistirirovannoj ekstrakplevralnoj lechebnoj torakoplastiki*. Patent RUS; 2009: No. 2413469, Bjul. 7 (In Russ).] URL: <https://patentdb.ru/patent/2413469> (Accessed Dec 12, 2019).
45. Опанасенко Н.С., Коник Б.Н., Терешкович О.В., Калениченко М.И., Клименко В.И., Обремская О.К. и др. Значение разных видов коррекции объема гемиторакса в хирургическом лечении больных туберкулезом легких и плевры. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2012;171(6):072–5. [Opasenko NS, Konik BN, Tereshkovich OV, Kalenichenko MI, Klimenko VI, Obremskaya OK, et al. Significance of different kinds of correction of the hemithorax volume in surgical treatment of patients with lung and pleura tuberculosis. *Vestnik Khirurgii Imeni I.I. Grekova*. 2012;171(6):072–5 (In Russ).]
46. Еримбетов К.Д., Бектурсинов Б.У., Зетов А.Ш. Эффективность клапанной бронхоблокации в комплексном лечении больных туберкулезом легких с широкой лекарственной устойчивостью. *Туберкулез и болезни легких*. 2018;96(4):47–51. [Erimbetov KD, Bektursinov BU, Zetov AS. Efficiency of valve bronchial block within comprehensive treatment of pulmonary tuberculosis patients with extensive drug resistance. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2018;96(4):47–51 (In Russ).]
47. Зимонин П.Е., Левин А.В., Цеймах Е.А., Аскалонова О.Ю., Краснов Д.В., Склюев С.В. и др. Применение клапанной бронхоблокации и остеопластических торакопластик в комплексном лечении больных фиброзно-кавернозным туберкулезом легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2015;6:65–6. [Zimonin PE, Levin AV, Tseymakh EA, Askalonova OYu, Krasnov DV, Sklyuev SV, et al. Use of valve bronchial block and osteoplastic thoracoplasty in the complex treatment of fibrous cavernous pulmonary tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2015;6:65–6 (In Russ).]
48. Ловачева О.В., Багиров М.А., Багдасарян Т.Р., Красникова Е.В., Шергина Е.А., Грицай И.Ю. Применение эндобронхиальных клапанов и экстраплевральной пломбировки для лечения двусторонних гигантских каверн у больного туберкулезом легких с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя. *Туберкулез и болезни легких*. 2017;95(9):60–7. [Lovacheva OV, Bagirov MA, Bagdasaryan TR, Krasnikova EV, Shergina EA, Gritsay IY. Use of endobronchial valves and extrapleural sealing for treatment of bilateral massive cavities in a female patient with multiple drug resistant pulmonary tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2017;95(9):60–7 (In Russ).]
49. Медоваров Е.В., Павлушин А.В., Панченко Н.И., Мельников Н.В., Азина Г.М. Коллапсохирургия и клапанная блокация бронхов у больных фиброзно-кавернозным туберкулезом легких: непосредственные и отдаленные результаты. *Университетская клиника*. 2017;25(4–1):119–26. [Medovarov EV, Pavlunint AV, Panchenkot NI, Melnikov NV, Azina GM. Collapse thoracoplasty and bronchial valve blockage in patients with fibro-cavernous pulmonary tuberculosis: short- and long-term results. *University Clinic*. 2017;25(4–1):119–26 (In Russ).]
50. Ловачева О.В., Елькин А.В., Зимонин П.Е., Краснов Д.В., Краснов В.А., Левин А.В. и др. Федеральные клинические рекомендации по использованию метода клапанной бронхоблокации в лечении туберкулеза легких и его осложнений. М.: Нью-Терра, 2015. [Lovacheva OV, Elkin AV, Zimonin PE, Krasnov DV, Krasnov VA, Levin AV, et al. *Federal clinical recommendations on using valve bronchial block in the treatment of pulmonary tuberculosis and its complications*. Moscow: New Terra; 2015. URL: http://roftb.ru/netcat_files/doks2015/rec7.pdf 10 (Accessed Dec 12, 2019).