



ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНССТЕРНАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИИ ГЛАВНОГО БРОНХА С ОДНОМОМЕНТНОЙ ПЛАСТИКОЙ ПЕРЕДНЕГО СРЕДОСТЕНИЯ СЕТЧАТЫМ ИМПЛАНТОМ У ПАЦИЕНТОВ С РАСПРОСТРАНЕННЫМ ОСЛОЖНЕННЫМ ДЕСТРУКТИВНЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ

ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»¹,
Московский медицинский университет «Реавиз»²,
ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России³, Москва,
Российская Федерация

Цель. Оценить эффективность хирургического лечения пациентов с распространенным деструктивным туберкулезом легких, осложненным эмпиемой плевры с бронхоплевральными свищами и медиастинальной легочной грыжей, при применении трансстеральной окклюзии главного бронха пораженного легкого с одномоментной пластикой переднего средостения полимерным сетчатым имплантом.

Материал и методы. В исследование были включены 45 пациентов. Пациенты разделены на 2 группы: пациентам 1-й группы (13) выполнялась трансстеральная окклюзия главного бронха с пластикой переднего средостения сетчатым имплантом; пациентам 2-й группы (32) – трансстеральная окклюзия главного бронха без пластики. Оценивались показатели течения послеоперационного периода, степени проявления одышки по шкале mMRC, результаты рентгенологического и спирометрического исследований, газовый состав крови.

Результаты. Эффективность лечения пациентов с распространенным деструктивным туберкулезом с медиастинальной легочной грыжей, по данным течения послеоперационного периода, с применением трансстеральной окклюзии главного бронха с пластикой переднего средостения сетчатым имплантом составила 61%, при выполнении окклюзии без пластики – 25%. Степень проявления значительной одышки по шкале mMRC при окклюзии с пластикой уменьшилась на 47%, при окклюзии без пластики – на 34%. Показатели функции внешнего дыхания в сравниваемых методиках достоверно не отличались. Передняя легочная грыжа (Vсм³) при пластике переднего средостения сетчатым имплантом с трансстеральной окклюзией главного бронха уменьшилась в размере в 100% случаев, в то время как при окклюзии без пластики средостения увеличилась в 53%, а осталась прежних размеров в 47% случаев. При оценке рентгенологической картины через 1 год прогрессирование туберкулеза выявлено в 8% и 22% случаев после окклюзии с пластикой и без пластики соответственно.

Заключение. Пластика переднего средостения сетчатым имплантом во время выполнения трансстеральной окклюзии главного бронха является эффективным методом лечения медиастинальной легочной грыжи у пациентов с распространенным деструктивным туберкулезом легких, осложненным эмпиемой плевры с бронхоплевральным свищем.

Ключевые слова: медиастинальная грыжа, полимерный сетчатый имплант, трансстеральная окклюзия главного бронха, распространенный туберкулез легких.

Objective. To show the effectiveness of surgery for patients with generalized destructive pulmonary tuberculosis complicated by pleural empyema with bronchopleural fistula and mediastinal pulmonary hernia when transsternal occlusion of the main bronchus of the affected lung and simultaneous plasty of the anterior mediastinum with a polymer mesh implant are performed.

Methods. The study included 45 patients. The patients were divided into 2 groups: patients of group 1 (n=13) underwent transsternal occlusion of the main bronchus with anterior mediastinal plastic mesh implant; patients of group 2 (n=32) - transsternal occlusion of the main bronchus without plastic surgery. The indicators of the course of the postoperative period, the degree of dyspnea on the mMRC scale, the results of X-ray, spirometric and gas exchange studies were evaluated.

Results. The effectiveness of surgery for patients with generalized destructive tuberculosis with mediastinal pulmonary hernia according to the course of the postoperative period of group 1 was 61% and 25% when performing occlusion without plastic - group 2. The degree of significant dyspnea on the mMRC scale with occlusion with plastic surgery decreased by 47%, with occlusion without plastic surgery by 34%. Indicators of external respiration in the compared methods did not differ significantly. Anterior pulmonary hernia (Vsm³) after anterior mediastinal plastic mesh implant with transsternal occlusion of the main bronchus decreased in size in 100% of cases, while after occlusion without mediastinal plastic it increased in 53% or remained the same size in 47%. When assessing

the X-ray picture after 1 year, tuberculosis progression was detected in 8% and 22% of cases after occlusion with and without plastic surgery, respectively.

Conclusion. Plastic surgery of the anterior mediastinum with a mesh implant during transsternal occlusion of the main bronchus is considered to be an effective method for treating mediastinal pulmonary hernia in patients with generalized destructive pulmonary tuberculosis complicated by pleural empyema and bronchial fistula.

Keywords: mediastinal hernia, a polymer mesh implant, tuberculosis of the lungs, morphology, generalized pulmonary tuberculosis, transsternal occlusion of the main bronchus.

Novosti Khirurgii. 2023 May-Jun; Vol 31 (3): 203-210

The articles published under CC BY NC-ND license

Transsternal Occlusion of the Main Bronchus with Simultaneous Plasty of the Anterior Mediastinum Implant in Patients with Generalized Complicated Destructive Pulmonary Tuberculosis



R.V. Tarasov, S.S. Sadovnikova, E.V. Krasnikova, M.A. Bagirov

Введение

У пациентов с распространенным деструктивным туберкулезом легких в случаях фиброзной трансформации и объемного уменьшения легкого происходит смещение органов средостения в сторону поражения и развитие медиастинальной легочной грыжи [1, 2]. Смещенная легочная ткань подвергается определенной дистрофии в виде викарной эмфиземы [1, 3, 4], что в дальнейшем может привести к различным осложнениям [1], а в случае наличия очагов воспаления в единственном легком повышает риск прогрессирования воспалительного процесса [5, 6].

В литературе описано достаточно много различных способов борьбы с медиастинальной легочной грыжей. Среди них можно встретить установку различных имплантов в интра- или экстраплевральное пространство после проведенной пневмонэктомии [7, 8], аутотрансплантацию [9, 10], введение различных растворов и газов [11], уменьшение объема «оперированной» плевральной полости путем частичной резекции ребер [12], укрепление наиболее слабых мест путем создания дубликатуры плевры или установки сетчатого импланта [13, 14].

Прогрессирующее течение деструктивного туберкулеза легких в ряде случаев осложняется эмпиемой плевры, что значительно утяжеляет течение основного процесса. Одним из основных методов лечения эмпиемы плевры является санация полости эмпиемы путем дренирования плевральной полости (как самостоятельного, так и под контролем видеоторакоскопа) с последующим промыванием растворами антисептиков [15, 16]. При тотальном поражении легкого в сочетании с эмпиемой плевры с бронхоплевральными свищами существенным преимуществом перед трансплевральными вмешательствами обладают операции не со стороны полости эмпиемы, а через неинфицированную ткань средостения, перикард, противоположную плевральную полость [17, 18], а именно трансстернальная окклюзия главного бронха (ТОГБ). Операция предложена в 1961 г.

Р.Аbruzzini [19] и модернизирована в 1964 г. Л.К. Богушем путем дополнительного пересечения легочной артерии через трансперикардальный доступ для исключения шунтирования неоксигенированной крови [20]. Данная операция является первым этапом перед удалением легкого (этапная плевропневмонэктомия).

В 2017 г. в ФГБНУ «ЦНИИТ» предложен метод пластики переднего средостения сетчатым имплантом [14], который показал свою высокую эффективность в лечении медиастинальных легочных грыж у пациентов после пневмонэктомии. Позже данный метод начал использоваться одновременно с трансстернальной окклюзией главного бронха пораженного легкого при лечении пациентов с распространенным туберкулезом легких, осложненным эмпиемой плевры с бронхоплевральными свищами [2].

Цель исследования: оценить эффективность хирургического лечения пациентов с распространенным деструктивным туберкулезом легких, осложненным эмпиемой плевры с бронхоплевральными свищами и медиастинальной легочной грыжей при применении трансстернальной окклюзии главного бронха пораженного легкого с одномоментной пластикой переднего средостения полимерным сетчатым имплантом.

Материал и методы

В хирургическом отделе ЦНИИТ метод пластики переднего средостения (ППС) полимерным сетчатым имплантом во время выполнения трансстернальной окклюзии главного бронха применен у 13 пациентов, у которых сформировалась МСГ на фоне фиброзной трансформации одного из легких и развития эмпиемы плевры с бронхоплевральным свищем. Контрольную группу составили больные, которым пластика переднего средостения во время выполнения ТОГБ не проводилась, в нее вошли 32 пациента.

Мужчин в основной группе было 6 (46%), женщин 7 (54%). В группе сравнения было 29 (91%) мужчин и 3 (9%) женщины. Средний

возраст в основной группе составил $40 \pm 6,89$ года. В группе сравнения $39,75 \pm 11,22$ года. Все пациенты проходили лечение по поводу распространенного фиброзно-кавернозного туберкулеза в фазе двустороннего обсеменения, осложненного эмпиемой плевры с бронхоплевральным свищем. По спектру чувствительности микобактерии туберкулеза (МБТ) в обеих группах больше всего было пациентов с преширокой лекарственной устойчивостью (пре-ШЛУ)/широкой лекарственной устойчивостью (ШЛУ) МБТ (70% и 69% соответственно). Сопутствующие заболевания в основной группе имели 11 (85%) пациентов, в группе сравнения – 27 (84%). Всем пациентам проводилась противотуберкулезная терапия согласно спектру лекарственной чувствительности МБТ.

Каждому пациенту выполнялось комплексное обследование, включающее в себя сбор анамнеза, осмотр, оценку выраженности одышки по шкале mMRC, инструментальные исследования: рентгенологические (РГ и КТ ОГК), спирометрия – до и через 3 месяца после операции. Размер легочной грыжи оценивался путем построения длинника от максимально смещенного края легочной грыжи до средней линии. Изменения больше 2 см считались значимыми. Во всех случаях использовался полимерный сетчатый имплант, применяемый в герниопластике.

Техника операции трансстеральной окклюзии главного бронха с пластикой переднего средостения сетчатым имплантом. В положении пациента на спине производилась продольная стернотомия. После оценки размера передней легочной грыжи смещенная легочная ткань выделялась из сращений и возвращалась в «свой» гемиторакс. Выделялась и лигировалась ветвь легочной артерии пораженного легкого, пересекалась, затем дополнительно укреплялась атрауматическими швами. Далее проводилась перевязка и пересечение главного бронха пораженного легкого, трахеобронхиальный дефект ушивался отдельными узловыми швами. Периферическая культя главного бронха прошивалась непрерывным циркулярным швом.

Следующим шагом проводилась пластика грыжевых ворот сетчатым имплантом в проекции переднего средостения: имплантом закрывали грыжевые ворота путем фиксации одиночными нитями по задней поверхности к плевральным листкам и перикарду, спереди – за грудиной при ушивании грудины (рисунок 1).

Далее устанавливалось три дренажа: 1 – за грудиной, 2 – в плевральную полость (подключался к банке по Бюллау), 3 – в зону диастаза культи (оставлялся заглушенным).

Результаты

Согласно полученным данным, медиана продолжительности ТОГБ с ППС составила 170 мин (131-203 мин), медиана кровопотери – 200мл (58-420 мл). В то же время при ТОГБ без пластики медиана продолжительности составила 195 мин (117,75-321,75 мин), медиана кровопотери – 275мл (95,5-1590 мл). Полученные данные свидетельствуют о том, что пластика переднего средостения сетчатым имплантом при трансстеральной окклюзии не увеличивает кровопотерю и не требует больших затрат по времени выполнения вмешательства.

Проведен анализ послеоперационного периода и характера возникших в нем осложнений (таблица 1).

Как видно из таблицы 1, у пациентов после трансстеральной окклюзии главного бронха с пластикой переднего средостения сетчатым имплантом в числе осложнений у 4 (31%) наблюдалось развитие острой дыхательной недостаточности, в связи с чем им проводилась продленная ИВЛ. Один пациент умер на 26-е сутки вследствие развития острой дыхательной недостаточности на фоне выраженного obstructивного синдрома.

У пациентов после трансстеральной окклюзии главного бронха без пластики средостения в числе осложнений (63%) отмечено: у 5 (16%) пациентов отмечены признаки несостоятельности культи главного бронха, в связи с чем была произведена резекция культи главного бронха. У 12 пациентов отмечалось развитие острой дыхательной недостаточности, в связи с чем пациентам накладывалась трахеостома и проводилась продленная ИВЛ. В 1 случае развился спонтанный пневмоторакс единственного легкого, в связи с чем пациенту выполнено дренирование плевральной полости. Общая летальность в группе сравнения составила 4 человека (12%): от тромбоэмболии легочной артерии умер 1 человек, от острого ДВС-синдрома –

Рис. 1. Положение сетчатого импланта после установки и фиксации по задней поверхности.



Таблица 1

Сопоставление частоты развития послеоперационных осложнений и летальности в обеих группах

| Осложнения | ТОГБ+пластика сетчатым имплантом | | Р | ТОГБ без пластики | |
|--|-------------------------------------|-----|-------|-------------------|-----|
| | N=13 | | | N=32 | |
| | Абс. | % | | Абс. | % |
| Несостоятельность культи главного бронха | 0 | | | 5 | 16% |
| Острая дыхательная недостаточность | 4 | 31% | >0,05 | 12 | 38% |
| ТЭЛА | 0 | | | 1 | 3% |
| ДВС-синдром | 0 | | | 1 | 3% |
| Спонтанный пневмоторакс | 0 | | | 1 | 3% |
| Всего осложнений | 4 | 31% | >0,05 | 20 | 63% |
| Летальность | 1 | 8% | >0,05 | 4 | 12% |

1 человек, от прогрессирования дыхательной недостаточности – 2 человека.

Таким образом, при анализе течения послеоперационного периода отмечено, что ТОГБ с пластикой переднего средостения сетчатым имплантом повышает эффективность хирургического лечения пациентов с распространенным деструктивным туберкулезом до 61%, тогда как ТОГБ без пластики – только до 25% ($p < 0,05$).

Сравнительная характеристика размеров передней медиастинальной грыжи, согласно данным КТ ОГК, у пациентов сравниваемых групп до и через 3 месяца после выполнения вмешательства представлена в таблице 2.

Из таблицы видно, что после ТОГБ с пластикой сетчатым имплантом положительный исход в виде уменьшения размеров легочной МСГ переднего средостения наблюдался у всех 12 (100%) пациентов.

У пациентов после ТОГБ без ППС грыжа не уменьшилась ни у одного: осталась прежних размеров у 11 (47%) пациентов, увеличилась у 17 (53%) пациентов.

Пример изменения размеров передней МСГ до и через 3 месяца после ТОГБ с пластикой средостения представлен на рисунке 2.

На рисунке 2 представлены срезы КТ ОГК до (2 А) и после (2 В) выполнения ТОГБ с ППС.

До выполнения ТОГБ с ППС (рис. 2 А): передняя медиастинальная легочная грыжа достигает передней подмышечной линии. В единственном лгком наблюдаются туберкулемы. После ТОГБ с ППС (рис. 2 В) наблюдается уменьшение объема передней легочной медиастинальной грыжи до левой парастернальной линии.

Данные выраженности одышки по шкале mMRC у пациентов до и после ТОГБ с/без ППС представлены в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, значительная одышка, соответствующая 3 и 4 баллам, у пациентов после ТОГБ с пластикой переднего средостения сетчатым имплантом в послеоперационном периоде уменьшилась с 62% до 15%, то есть на 47% от всей подгруппы (в 4 раза) ($p < 0,05$, $\chi^2 = 6,161$, связь относительно сильная). Выраженность одышки уменьшилась на 22 балла или 79%. У пациентов после трансстернальной окклюзии главного бронха без пластики средостения одышка, соответствующая 3 и 4 баллам, уменьшилась с 58% до 24%, то есть на 34% от всей подгруппы (в 2 раза) ($p < 0,05$, $\chi^2 = 5,844$, связь средняя). Выраженность одышки уменьшилась на 34 балла или на 59%.

При оценке функции внешнего дыхания и газового состава крови до и через 3 месяца после операции достоверных отличий в сравниваемых методиках не было получено ($p > 0,05$).

Таблица 2

Динамика рентгенологической картины у пациентов после трансстернальной окклюзии главного бронха с пластикой переднего средостения сетчатым имплантом и пациентов после ТОГБ без пластики средостения до и через 3 месяца после операции

| ТОГБ+пластика сетчатым имплантом | | ТОГБ без пластики | | Точный критерий Фишера (двусторонний) |
|----------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| До операции | Через 3 месяца после N=12 (13) | До операции | Через 3 месяца после N=28 (32) | |
| 13 (100%) | Прежних размеров 0 | 32 (100%) | Прежних размеров 11 (47%) | $p > 0,05$ |
| | Уменьшилась 12 (100%) | | Уменьшилась 0 (0%) | |
| | Увеличилась 0 | | Увеличилась 17 (53%) | $p < 0,05^*$ |

Примечание: * – точный критерий Фишера (двусторонний) 0,08262 и 0,00058, коэффициент сопряженности Пирсона (С) 0,284 и 0,445, связь средняя ($p > 0,05$) и относительно сильная ($p < 0,05$) соответственно.

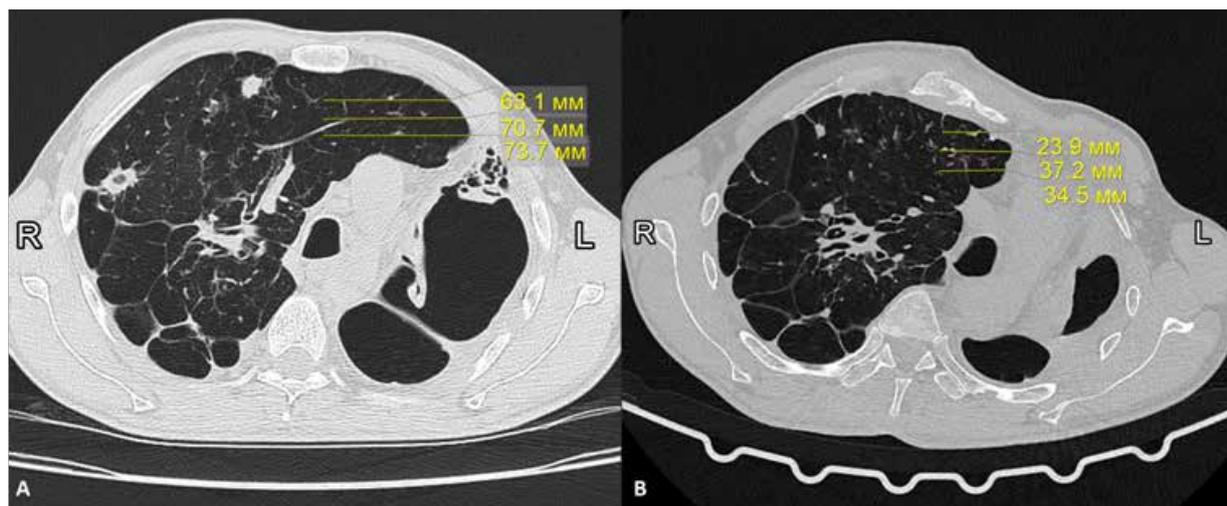


Рис. 2. КТ ОГК у пациента Ш. до (А) и через 3 месяца после (В) ТОГБ с ППС.

Таблица 3

Сравнительная оценка степени выраженности одышки у пациентов сравниваемых групп

| Шкала mMRC (баллы) | ТОГБ+пластика сетчатым имплантом | | | | ТОГБ без пластики | | | | P |
|--------------------|----------------------------------|-------|---------------------------------|------|-------------------|-------|---------------------------------|-----|-------|
| | До операции 1 | | Через 3 месяца после операции 2 | | До операции 3 | | Через 3 месяца после операции 4 | | |
| | Абс. | % | Абс. | % | Абс. | % | Абс. | % | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | >0,05 |
| 1 | 2 | 15% | 5 | 39% | 3 | 9% | 5 | 16% | >0,05 |
| 2 | 3 | 23% | 5 | 39% | 10 | 31% | 15 | 47% | >0,05 |
| 3 | 4 | 31% | 2 | 15% | 9 | 29% | 8 | 25% | >0,05 |
| 4 | 4 | 31% | 0 | 0 | 10 | 31% | 0 | 0 | >0,05 |
| Всего | 13 | 100 % | 12 | 93 % | 32 | 100 % | 28 | 88% | >0,05 |

В таблице 4 представлена рентгенологическая динамика очагов в единственном (остающемся) легком у пациентов через 1 год после операции.

Как видно из таблицы 4, в основной группе через 1 год у 11 (85%) пациентов отмечалась стабилизация процесса, данных о прогрессировании на основании рентгенологической картины не получено, у 1 пациента (8%) отмеча-

лось прогрессирование процесса в виде свежих инфильтративных изменений в единственном легком по причине отказа от приема противотуберкулезной терапии (ПТТ).

В группе сравнения у 21 (66%) пациента отмечается стабильное течение процесса, у 7 (22%) пациентов отмечается прогрессирование процесса в оставшихся очагах в виде появления свежих инфильтративных теней в единственном легком.

Таблица 4

Динамика рентгенологической картины у пациентов спустя 1 год после операции

| Показатели | ТОГБ с пластикой Через 1 год N=12 (13) | | ТОГБ без пластики Через 1 год N= 28 (32) | | P |
|---|---|----|---|-----|-------|
| | Абс. | % | Абс. | % | |
| | Уплотнение | 11 | 85% | 21 | |
| Прогрессирование туберкулеза (появление инфильтративных изменений, распада, новых очагов) | 1 | 8% | 7 | 22% | >0,05 |

Примечание: точный критерий Фишера (двусторонний) 0.2875 и 0.66183, коэффициент сопряженности Пирсона (C) 0.187 и 0.128, связь слабая и слабая соответственно (p>0,05).

Обсуждение

Многие авторы в своих работах указывают на необходимость ликвидации смещения легочной ткани и средостения [1, 2, 14] для профилактики респираторных осложнений и прогрессирования туберкулеза легких. В хирургическом отделе ФГБНУ «ЦНИИТ» был предложен метод трансстеральной окклюзии главного бронха с пластикой переднего средостения сетчатым имплантом. Необходимо было оценить его эффективность и возможность использования на практике.

Как следует из полученных данных, метод ТОГБ с ППС сетчатым имплантом препятствует перерастяжению легочной ткани и приводит к уменьшению размера передней легочной грыжи в 100% случаев, что подтверждается исследованием рентгенологической картины. Убедительное обоснование необходимости выполнения ППС получено при оценке КТ-картины через 1 год после операции, где частота прогрессирования туберкулеза единственного легкого после ТОГБ без пластики оказалась выше на 14%. Следовательно, предложенный метод служит профилактикой прогрессирования туберкулеза в оставшихся очагах единственного легкого, тем самым повышая эффективность хирургического лечения этой наиболее сложной группы пациентов.

Заключение

Таким образом, можно рекомендовать применение пластики переднего средостения сетчатым имплантом при трансстеральной окклюзии главного бронха у пациентов с деструктивным туберкулезом легких, осложненным эмпиемой плевры с бронхоплевральным свищем, для лечения передней легочной грыжи и профилактики прогрессирования туберкулеза в единственном легком.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

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

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беньян АС, Юдин АЕ, Айрапетова МП. Редкое наблюдение двустороннего пневмоторакса у пациента с буллезной эмфиземой единственного легкого и медиастинальной грыжей после пневмонэктомии. *Лучевая Диагностика и Терапия*. 2019;10(4):93-97. doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2019-10-4-93-97>
2. Тарасов РВ, Никитина НМ, Асоян ГА, Садовникова СС, Багиров МА. Успешное лечение распространенного туберкулеза легких с одномоментной коррекцией медиастинальной легочной грыжи. *Вестн НМХЦ им НИ Пурогова*. 2021;16(3):106-109. doi: https://doi.org/10.25881/20728255_2021_16_3_106
3. Lachanas E, Papamichalis G, Tomos P, Liberopoulos K. An unusual case of herniation. *Respiration*. 2007;74(3):334. doi: 10.1159/000087689
4. Grathwohl KW, Derdak S. Images in clinical medicine. Buffalo chest. *N Engl J Med*. 2003 Nov 6;349(19):1829. doi: 10.1056/NEJMicm010281
5. Гиллер ДБ, Гиллер БМ, Гиллер ГВ, Дрыга ОП, Кузьмина НМ. Хирургическое лечение больных остро прогрессирующим туберкулезом легких. *Туберкулез и Болезни Легких*. 2004;(10):23-25.
6. Малов АА, Возякова АА, Дмитриев АА. Результаты пневмонэктомии по поводу распространенного деструктивного туберкулеза легких. Актуальные направления кардиоторакальной хирургии: материалы II междунар. конгр; 2012 Май 24-26; Санкт-Петербург. С-Петербург, РФ; 2012. с. 171-72.
7. Morrow SE, Glynn L, Ashcraft KW. Ping-pong ball plompage for right postpneumonectomy syndrome in children. *J Pediatr Surg*. 1998 Jul;33(7):1048-51. doi: 10.1016/s0022-3468(98)90529-2
8. Гиллер ДБ, Иванов АВ, Нефедов АВ, Гиллер БМ, Токаев КВ, Устинов АВ, Мартель ИИ. Способ коррекции плевральной полости при резекции легких. Патент РФ. 2305503. 2007 Сент 10.
9. Chen F, Takahagi A, Sakamoto K, Date H. Lung autotransplantation technique for postpneumonectomy-like syndrome. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015 Sep;150(3):e45-47. doi: 10.1016/j.jtcvs.2015.06.048
10. Ding JY. Autotransplantation: A novel solution for postpneumonectomy-like syndrome. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015 Sep;150(3):e47-48. doi: 10.1016/j.jtcvs.2015.07.005
11. erada Y, Matsumobe S, Toba T, Nemoto T, Tsuda T, Shimizu Y. Improvement of mediastinal shift after left pneumonectomy by injection of sulfur hexafluoride. *Nihon Kyobu Geka Gakkai Zasshi*. 1991 Jan;39(1):113-15.
12. Гиллер ДБ, Гиллер ГВ, Токаев КВ, Мартель ИИ, Глотов АА, Ениленис ИИ, Щербакова ГВ, Имагожев ЯГ, Кесаев ОШ, Короев ВВ, Мургустов ИБ, Колмаков НМ. Способ хирургического лечения постпневмонэктомического синдрома.

Патент РФ. 2427327. 2011 Авг 27.

13. Багиров МА, Ибриев АС, Красникова ЕВ, Садвникова СС, Токаев КВ, Токаев ТК, Эргешов АЭ. Способ профилактики постпневмонэктомического синдрома. Патент РФ. 2614525. 2017 Апр 17.
14. Алиев ВК, Багиров МА, Красникова ЕВ, Садвникова СС, Тарасов РВ, Эргешов АЭ, Эргешова АЭ. Способ лечения постпневмонэктомического синдрома. Патент РФ. 2701772. 2019 Окт 01.
15. Хрупкин ВИ, Гостищев ВК, Золотарев ДВ, Дегтярева ЕВ. Торакоскопические методы в комплексном лечении неспецифической эмпиемы плевры и гнойно-деструктивных заболеваний легких. *Хирургия. Журн им НИ Пирогова*. 2014;(10):15-20.
16. Klopp M, Pfannschmidt J, Dienemann H. Treatment of pleural empyema. *Chirurg*. 2008 Jan;79(1):83-94; quiz 95-6. doi: 10.1007/s00104-007-1429-y
17. Перельман МИ, Лукомский ГИ. Трансстернальные операции при бронхиальных свищах после пульмонэктомии. *Хирургия. Журн им НИ Пирогова*. 1966;(9):90-93.
18. Яблонский ПК, ред. Национальные клинические рекомендации. Торакальная хирургия. Москва, РФ: ГЭОТАР-Медиа; 2014. 160 с.
19. Abruzzini P. Trattamento chirurgico delle fistole broncho principale consecutive a pneumonectomia Per tuberculosis. *Chir Thorac*. 1961;14:165-71.
20. Богущ ЛК, Диденко ВФ. Лечение больных туберкулезом с пострезекционными бронхиальными свищами. Алма-Ата; 1975.

REFERENCES

1. Benian AS, Iudin AE, Airapetova MP. Rare observation of bilateral pneumothorax at patient with bullous emphysema of the contralateral lung and mediastinal hernia after pneumonectomy. *Diagnostic radiology and radiotherapy*. 2019;10(4):93-97. doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2019-10-4-93-97>. (In Russ)
2. Tarasov RV, Nikitina NM, Asoyan GA, Sadovnikova SS., Bagirov MA. Successful treatment of advanced pulmonary tuberculosis with simultaneous correction of mediastinal pulmonary hernia. *Bulletin of the NMHC named after N.I. Pirogov*. 2021;16(3):106-109. https://doi.org/10.25881/20728255_2021_16_3_106 (In Russ)
3. Lachanas E, Papamichalis G, Tomos P, Liberopoulos K. An unusual case of herniation. *Respiration*. 2007;74:334. doi: 10.1159/000087689.
4. Grathwohl K.W., Derdak S. Images in clinical medicine. Buffalo chest. *N. Engl. J. Med*. 2003;349:1829. doi: 10.1056/NEJMicm010281.
5. Giller DB, Giller BM, Giller+ GV, Dryga OP, Kuz'mina NM. Surgical treatment of patients with acute progressive pulmonary tuberculosis. *Tuberculosis and lung diseases*. 2004;10:23-25. (In Russ)
6. Malov AA, Vozyakova AA, Dmitriev AA. Results of pneumonectomies concerning widespread destructive pulmonary tuberculosis. Current trends in cardiothoracic surgery: proceedings of the II International Congress.

Адрес для корреспонденции

107564, Российская Федерация,
г. Москва, Яузская аллея, 2,
Центральный институт туберкулеза,
тел.: +79260443191,

- St. Petersburg. 2012:171-172. (In Russ)
7. Morrow SE, Glynn L, Ashcraft KW. Ping-pong ball plombage for right postpneumonectomy syndrome in children. *Journal of pediatric surgery*. 1998;33(7):1048-1051.
8. Giller DB, Ivanov AV, Nefedov AV, Giller B.M. Tokaev KV, Ustinov AV, Martel' II. Method of correction of the pleural cavity during lung resection. RF Patent for invention No. 2305503 dated 27.04.2007; application 27.04.2006; publ. 10.09.2007. (In Russ)
9. Chen F, Takahagi A, Sakamoto K, Derdak L, Ding J. Lung autotransplantation technique for postpneumonectomy-like syndrome. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2015;150(3):45-47.
10. Ding, J. Autotransplantation: A novel solution for postpneumonectomy-like syndrome. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2015;150(3):e47-e48.
11. Terada Y, Matsumobe S, Toba T, Nemoto T, Tsuda T, Shimizu Y. Improvement of mediastinal shift after left pneumonectomy by injection of sulfur hexafluoride. *Nihon Kyobu Geka Gakkai*. 1991;39(1):113-115.
12. Giller DB, Giller GV, KV, Tokaev KV, Martel' II, Glotov AA, Enilenis II, Shcherbakova GV, Imagozhev IaG, Kesaev OSh, Koroev VV, Murgustov IB, Kolmakov NM. Method of surgical treatment of post-pneumonectomy syndrome. Patent No. 2427327 of the Russian Federation, No. 2010112156/14; application. 30.03.2010; publ. 27.08.2011. (In Russ)
13. Bagirov MA, Ibriev AS, Krasnikova EV, Sadovnikova SS, Tokaev KV, Tokaev TK, Ergeshov AE. Method of prevention of post-pneumonectomy syndrome. Patent No. 2614525 of the Russian Federation; No. 2015151084; application No. 30.11.2015; publ. 17.04.2017.(In Russ)
14. Aliev VK, Bagirov MA, Krasnikova EV, Sadovnikova SS, Tarasov RV, Ergeshov AE, Ergeshova AE. Method of treatment of post-pneumonectomy syndrome. Patent No. 2701772 of the Russian Federation; No. 2018135484; application 09.10.2018; publ. 01.10.2019. (In Russ)
15. Khrupkin VI, Gostishchev VK, Zolotarev DV, Degtiareva EV. The horacoscopy in complex treatment of non-specific pleural empyema and purulent-destructive diseases of lungs. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2014;(10):15-20. (In Russ.)
16. Klopp M, Pfannschmidt J, Dienemann H. Treatment of pleural empyema. *Chirurg*. 2008;79(1):83-94.
17. Perelman M.I. Lukomsky G.I. Transsternal operations for bronchial fistulas after pulmonectomy. *Surgery*. 1966;9:90-93. (In Russ.)
18. National clinical guidelines. Thoracic surgery; edited by P.K. Yablonsky. M.: GEOTAR-Media. 2014: 160. (In Russ.)
19. Abruzzini, P. Trattamento chirurgico delle fistole broncho principale consecutive a pneumonectomia Per tuberculosis. *Chir Thorac*. 1961;14:165-171.
20. Bogush LK. Treatment of tuberculosis patients with postresection bronchial fistulas. Alma-Ata. 1975.

Address for correspondence

107564, Russian Federation, Moscow,
Yauzskaya alley, .2
Central Tuberculosis Research Institute
Tel.+79260443191

e-mail: etavnai@yandex.ru ,
Тарасов Руслан Вячеславович

e-mail: etavnai@yandex.ru
Tarasov Ruslan Vyacheslavovich

Сведения об авторах

Тарасов Руслан Вячеславович, врач-хирург, младший научный сотрудник отдела хирургии, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза; ассистент кафедры хирургических болезней, Московский медицинский университет «Реавиз», Москва, Российская Федерация.

<http://orcid.org/0000-0001-9498-1142>

Садовникова Светлана Сергеевна, д.м.н., врач – торакальный хирург, заведующая 1 хирургическим отделением, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза; доцент кафедры торакальной хирургии РМНАПО, Москва, Российская Федерация.

<http://orcid.org/0000-0002-6589-2834>

Красникова Елена Вадимовна, д.м.н., врач – торакальный хирург, заведующая 2 хирургическим отделением, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза, Москва, Российская Федерация.

<http://orcid.org/0000-0002-5879-7062>

Багиров Мамед Адилович, д.м.н., врач – торакальный хирург, главный научный сотрудник отдела хирургии, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза; профессор кафедры торакальной хирургии РМНАПО, Москва, Российская Федерация.

<http://orcid.org/0000-0001-9788-1024>

Информация о статье

Поступила 22 июня 2023 г.

Принята в печать 11 декабря 2023 г.

Доступна на сайте 27 декабря 2023 г.

Information about the authors

Tarasov Ruslan V., Surgeon, Junior Researcher of the Department of Surgery, Central Research Institute of Tuberculosis; Assistant of the Department of Surgical Diseases, Moscow Medical University «Reaviz», Moscow, Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0001-9498-1142>

Sadovnikova Svetlana S., MD, Thoracic Surgeon, Head of the 1st Surgical Department, Central Research Institute of Tuberculosis; Associate Professor, Department of Thoracic Surgery, RMNAPO, Moscow, Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0002-6589-2834>

Krasnikova Elena V. MD, Thoracic Surgeon, Head of the 2nd Surgical Department, Central Tuberculosis Research Institute, Moscow, Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0002-5879-7062>

Bagirov Mammad A., MD, Chief Researcher of the Department of Surgery, Central Research Institute of Tuberculosis; Professor of the Department of Thoracic Surgery RMNAPO, Moscow, Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0001-9788-1024>

Article history

Arrived: 22 June 2023

Accepted for publication: 11 December 2023

Available online: 27 December 2023