



УДК 616.25-002.3-089.819.85

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-4-4

ВОПРОСЫ ЗАКРЫТИЯ БРОНХОПЛЕВРАЛЬНОГО СВИЩА НА ФОНЕ ЭМПИЕМЫ ПЛЕВРЫ

А. В. Никулин^{1,2}✉, А. И. Романихин¹, Е. Г. Гандыбина², А. А. Петровская²
А. Р. Паталова², Я. Абдуллах¹, М. С. Успенский¹, Т. В. Хоробрых²

¹Городская клиническая больница имени И. В. Давыдовского,
109240, Россия, Москва, ул. Яузская, 11

Поступила в редакцию: 03.07.2024 г.
Принята в печать: 11.09.2024 г.

²Первый Московский государственный медицинский универси-
тет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет),
119146, Россия, Москва, ул. Большая Пироговская, 19, стр. 1

Для цитирования: Никулин А. В., Романихин А. И., Гандыбина Е. Г., Петровская А. А., Паталова А. Р., Абдуллах Я., Успенский М. С., Хоробрых Т. В. Вопросы закрытия бронхоплеврального свища на фоне эмпиемы плевры. *Хирургическая практика*. 2024;9(4):42–58. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-4-4>

Цель — изучение мирового опыта лечения больных с эмпиемой плевры с бронхоплевральным свищом и сравнение его с собственными результатами.

Материалы и методы. Проведен систематический научный поиск литературы с использованием баз данных (РИНЦ, PubMed, Cochrane) за последние 25 лет. Выполнялся поиск клинических и экспериментальных исследований, патентов, метаанализов и систематических обзоров, посвященных клиническим исходам и патофизиологическим механизмам формирования бронхоплевральных свищей на фоне эмпиемы плевры, способам закрытия таких свищей. В качестве собственного опыта приводятся результаты когортного про- и ретроспективного наблюдения 136 больных, находившихся на лечении в ГКБ № 23 им. И. В. Давыдовского по поводу эмпиемы плевры, осложненной бронхоплевральным свищом.

Результаты. Методы лечения бронхоплеврального свища можно разделить на две группы. Первая — закрытие свищевого отверстия (ушивание культи бронха, реампутация, окклюзия бронха). Вторая — операции, направленные на замещение объема остаточной полости хорошо кровоснабжаемыми тканями (большой сальник, мышцы) или уменьшение объема плевральной полости (торакопластика). В подавляющем большинстве случаев в литературе описаны единичные случаи закрытия бронхоплевральных свищей с использованием фибринового клея. По данным собственного опыта авторов эффективность лечения при применении фибринового клея составила 100 %, при использовании бронхоблокации — 80,3 %.

Заключение. Совершенствование методов лечения больных эмпиемой плевры, осложненной бронхоплевральным свищом, с использованием аутологичного фибринового клея в ка-

честве биологического стимулятора репарации тканей, в том числе у больных, перенесших ковид-ассоциированную пневмонию, является перспективным направлением и требует дальнейшего многоцентрового исследования.

Ключевые слова: эмпиема, COVID-19, бронхоплевральный свищ, бронхоблокатор, фибриновый клей

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

UDK 616.25-002.3-089.819.85

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-4-4

ASPECTS OF CLOSURE OF THE BRONCHOPLEURAL FISTULA AGAINST THE BACKGROUND OF PLEURAL EMPYEMA

A. V. Nikulin^{1,2} ✉, A. I. Romanikhin¹, E. G. Gandybina², A. A. Petrovskaya²
A. R. Potalova², Y. Abdullah¹, M. S. Uspenskiy¹, T. V. Khorobrykh²

¹ Davydovsky City Clinical Hospital,
11 Yauzskaya St, Moscow, 109240, Russia

² Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),
19/1 Bolshaya Pirogovskaya St, Moscow, 119146, Russia

Received 03 July 2024

Accepted 11 September 2024

To cite this article: Nikulin AV, Romanikhin AI, Gandybina EG, Petrovskaya AA, Potalova AR, Abdullah Y, Uspenskiy MS, Khorobrykh TV. Aspects of closure of the bronchopleural fistula against the background of pleural empyema. *Surgical practice [Russia]*. 2024;9(4):42–58. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-4-4>

Aim. This study aims to examine international experience in the treatment of patients with pleural empyema and bronchopleural fistula and compare it with the authors' findings.

Methods. A systematic search of the literature spanning the past 25 years was conducted using databases such as RSCI, PubMed, and Cochrane, aiming to facilitate studies on the clinical outcomes and pathophysiological mechanisms underlying the formation of bronchopleural fistulas in the context of pleural empyema, as well as on methods for closing such fistulas. The authors present the findings from a cohort study, both prospective and retrospective, involving 136 patients treated for pleural empyema, complicated by bronchopleural fistula, at the Davydovsky State Clinical Hospital № 23.

Results. The methods of treating bronchopleural fistulas can be divided into two groups. The first group involves closing the fistula opening (suturing of the bronchial stump, reamputation and bronchial occlusion). The second group includes operations aimed at replacing the volume of the residual cavity with well-supplied tissues (such as the large omentum and muscles) or reducing the volume of the pleural cavity (thoracoplasty). In the vast majority of cases, the literature describes

isolated instances of bronchopleural fistula closure using fibrin glue. According to the authors' own experience, the effectiveness of treatment with fibrin glue was 100 %, compared to 80.3 % with bronchoblocking.

Conclusion. Improving treatment methods for patients with pleural empyema complicated by bronchopleural fistula, using autologous fibrin glue as a biological stimulator of tissue repair — especially in patients who have had COVID-19-associated pneumonia — is a promising area that warrants further multicenter research.

Keywords: empyema, COVID-19, bronchopleural fistula, bronchoblocker, fibrin glue

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Введение

Эмпиема плевры, являясь по сути осложнением других заболеваний, вместе с тем может определенным образом рассматриваться как самостоятельная нозологическая форма с характерной клинической картиной и лечебными подходами. Летальность при этом заболевании достигает, по данным литературы, 28 %. Причины развития неспецифической эмпиемы плевры — различные гнойно-деструктивные заболевания легких, а также воспалительные заболевания, оперативные вмешательства и травмы [1–6].

Решающее значение в определении прогноза лечения эмпиемы плевры имеет наличие или отсутствие бронхоплеврального свища. Доля пациентов с эмпиемой плевры без бронхоплеврального свища, которых удается вылечить дренированием, достигает 60–90 %, а с наличием последнего не превышает 20–25 % [5].

Вопрос лечения бронхоплеврального свища — серьезного послеоперационного осложнения легочных операций — остается нерешенным до сих пор [7–11].

Национальных клинических рекомендаций по лечению эмпиемы плевры нет. В проекте клинических рекомендаций «Эмпиема плевры» под редакцией Е. А. Корымасова и др. тактика лечения приводится в зависимости от стадии заболевания. При этом спектр оперативных вмешательств достаточно широк, начиная от установки бронхообтуратора, санации полости эмпиемы с применением видеоэндоскопических технологий и заканчивая наложением торакостомы, торакомиопластикой и даже трансстеральной окклюзией культи бронха [12].

На базе кафедры факультетской хирургии № 2 Первого московского медицинского университета на основании более двадцатилетнего опыта лечения больных с эмпиемой плевры (более 5115 больных) разработали свой оригинальный алгоритм выбора тактики лечения при неспецифической эмпиеме плевры. Авторы предлагают при «простой», неспецифической эмпиеме плевры при толщине парietальной плевры менее 2 см проведение дренирования плевральной полости с активной аспирацией, при толщине более 2 см — видеоторакоскопическую санацию или декортикацию из мини-доступа. При наличии неспецифической эмпиемы плевры с деструкцией легочной ткани и толщине парietальной плевры менее 2 см — бронхоблокацию. При наличии неспецифической эмпиемы плевры с деструкцией легочной ткани и толщине парietальной плевры более 2 см — видеоторакоскопическую санацию с вапоризацией висцеральной плевры и коагуляцией свищей с последующей бронхоблокацией при необходимости [13; 14].

Существует большое число публикаций, в которых авторы указывают на необходимость скорейшего расправления легкого и недопустимость развития остаточной полости. Бронхоплевральный свищ может играть решающую роль в течении эмпиемы и определять ее прогноз. Наличие свища не позволяет легкому заполнить собой плевральную полость.

Кроме того, в плевральной полости постоянно поддерживается воспалительный процесс за счет поступления мокроты, содержащей различную болезнетворную микрофлору [15–19]. С целью ликвидации инфекционного процесса предложены видеоассистированные санации плевральной полости через 2–4 суток. В определении срока выполнения таких санационных оперативных вмешательств необходимо придерживаться персонализированного подхода [17; 20].

Материалы и методы

Проведен систематический научный поиск литературы с использованием баз данных (РИНЦ, PubMed, Cochrane) за последние 25 лет. Выполнялся поиск клинических и экспериментальных исследований, патентов, метаанализов и систематических обзоров, посвященных клиническим исходам и патофизиологическим механизмам формирования бронхоплевральных свищей на фоне эмпиемы плевры, способам закрытия таких свищей.

Использовались ключевые слова «эмпиема плевры», «COVID-19», «бронхоплевральный свищ», «патогенез», «хирургическое лечение», «бронхоблокатор», «фибриновый клей».

В качестве собственного опыта приводятся результаты когортного про- и ретроспективного наблюдения 136 больных, находившихся на лечении в ГКБ № 23 им И. В. Давыдовского по поводу эмпиемы плевры, осложненной бронхоплевральным свищом. Лечение проводилось в рамках проекта национальных клинических рекомендаций «Эмпиема плевры» под редакцией Е. А. Корымасова, П. К. Яблонского, Е. Г. Соколович и др. [12].

Представлены результаты лечения двух групп пациентов.

В первую группу вошли пациенты, у которых для лечения эмпиемы плевры с бронхоплевральным свищом интраоперационно после видеоторакоскопической санации применялся фибриновый клей (ФК) в качестве биологического стимулятора репарации местных тканей.

Во вторую группу вошли пациенты, которым для лечения эмпиемы плевры с бронхоплевральным свищом применялся стандартный метод лечения — видеоторакоскопическая санация полости эмпиемы с установкой клапанного бронхоблокатора [ББ].

Результаты и обсуждение

Абсолютное большинство авторов сходятся во мнении, что при возникновении бронхоплеврального свища необходимы немедленное дренирование плевральной полости и антибиотикотерапия, направленная на предотвращение развития эмпиемы с последующим сепсисом, а также защита контрлатерального легкого [8; 21–24].

Консервативное лечение бронхоплеврального свища возможно в случае, когда диаметр свища не превышает 3–5 мм. При этом эффективность консервативных методов лечения колеблется от 26 до 44 % [7–11]. Так, при лечении 85 пациентов с использованием консервативных методов (фибриновый клей, лазерная терапия, инъекции склерозанта и стентирование) удалось закрыть бронхоплевральный свищ у 30 %, при этом смертность составила 40 %. Другие авторы сообщают о 60–70 %-ной эффективности при применении различных герметиков, электрокоагуляции, лазерном воздействии, прижигания трихлоруксусной кислотой и серебром азотнокислым [25].

Эндоскопические методы лечения не могут конкурировать с хирургическим лечением, но должны рассматриваться как метод выбора у поликоморбидных пациентов с высоким риском повторного хирургического вмешательства [10; 26; 27].

Известен способ лечения бронхоплевральных свищей, заключающийся в установке клапанного бронхоблокатора в сегментарный или долевого бронх на стороне поражения [28]. Клапанная бронхоблокация широко используется для закрытия дефектов в брон-

хе с целью ликвидации сообщения полости эмпиемы с бронхиальным деревом. При этом эффективность данной методики достигает 80 % [ликвидация утечки воздуха в течение 2 суток] [28–32], а, по данным В. Матвеева, 98 % [20; 33].

В литературе имеются немногочисленные наблюдения успешного лечения эмпиемы плевры с бронхоплевральным свищом у пациентов, перенесших SARS-CoV-2, с применением бронхоблокаторов [34; 35].

Описаны различные варианты бронхоблокации при эмпиеме плевры с бронхоплевральным свищом, например, T. Nakano с соавт. сообщают о методе эндобронхиальной окклюзии с использованием эндобронхиальных патрубков Ватанабе (от англ. endobronchial Watanabe spigots (EWS)) [35]. Y. Maki и соавт. описывают методику бронхоблокации, названную ими «Push and Slide Method» [36].

Применение бронхоблокаторов в лечении эмпием плевры с бронхоплевральными свищами является перспективным и многообещающим методом лечения. Многие авторы рекомендуют устанавливать бронхоблокатор на срок до 3 недель. При более длительном нахождении бронхоблокатора возможно развитие осложнений, в частности воспаление в месте стояния бронхоблокатора, кровотечения, стенозирование просвета бронха при длительном нахождении бронхоблокатора, прогрессирование гнойного процесса, ателектаз заблокированной части легкого. Кроме этого довольно часто наблюдается так называемое ослизнение бронхоблокатора и, как следствие, отсутствие герметизма заблокированной части легкого [5; 15].

Имеется ряд публикаций, посвященных успешному закрытию свищей большего диаметра с использованием, например, «лепестка» от устройства для очистки биопсийного канала бронхоскопа [7] или устройства для закрытия дефекта межпредсердной перегородки Amplatzer [21].

Встречаются единичные публикации, в которых авторы описывают возможность закрытия бронхоплеврального свища диаметром до 8 мм с помощью методов интервенционной бронхоскопии с применением различного вида герметиков, трахеальных стентов, эндобронхиальных устройств и методов склеротерапии [21].

Е. В. Левченко с соавт. предложили способ селективной пломбировки бронхоплевральных свищей (патент РФ № 2269940, опубл. 20.02.2006), заключающийся в выполнении видеоторакоскопии, бронхоскопии, в проведении через канал фибробронхоскопа нити-проводника, с помощью которой катетеризируют свищевой канал на глубину до 1,0 см с введением в него клеевой взвеси. При реализации данного технического решения окклюзия свища носит временный характер в связи с отторжением клеевых масс вместе с некротизированными тканями, что приводит к рецидиву. Используемая при окклюзии клеевая взвесь не обеспечивает контактного взаимодействия стенок свищевого хода для адекватной регенерации ткани [37].

Известен способ оперативного лечения бронхоплевральных свищей различной этиологии (патент РФ № 2699210, опубл. 03.09.2019), заключающийся в многократной антисептической обработке плевральной полости путем выполнения торакоскопии, диагностирования устья свищевого хода путем «водной пробы», в инъекции в легочную ткань клеевой композиции для обструкции свищевого хода со смещением мест инъекции в радиальных направлениях, относительно продольной оси устья свищевого хода. При реализации данного технического решения после проведения диагностической торакоскопии с выявлением локализации устья наружного отверстия бронхоплеврального свища осуществляют установку дополнительного троакара для выполнения манипуляции. Через установленный троакар под контролем эндоскопической видеокамеры в легочную ткань, окружающую свищевой ход, с помощью эндоскопической гибкой иглы субплеврально вводят гель

«Urodeх» для обструкции свищевого хода при смыкании краев его наружного отверстия. Затем осуществляют дополнительную герметизацию данной области путем обработки поверхности инфильтрированной ткани легкого фибриновым клеем «Evicel» с помощью жесткой насадки и аппликатора [38].

Вакуумная терапия «отрицательным» давлением (NPWT «negative pressure wound therapy») при гнойно-некротических процессах различной локализации применяется уже более 20 лет. Впервые NPWT в лечении эмпиемы плевры использовал в 2006 г. K. Varker. Не вызывает сомнений положительное влияние NPWT на течение раневого процесса, уменьшение инфильтрации и отека окружающих тканей, снижение уровня бактериальной контаминации, улучшение местного кровообращения [18; 39; 40].

А. А. Татур с соавт. приводят результаты лечения «отрицательным» давлением (negative pressure wound therapy NPWT) 11 пациентов с хронической эмпиемой плевры. Авторы сообщают что у 40 % удалось добиться полной облитерации плевральной полости, у 60 % уменьшить объем полости до щелевидной [18].

J. Groetzner и соавт. приводят опыт лечения 14 пациентов с эмпиемой плевры после различных торакальных операций (лобэктомия, пневмонэктомия, санация эмпиемы плевры) методом терапии повышенным давлением с эффективностью 85 % [41].

О. Э. Луцевич с соавт. для лечения эмпиемы плевры, осложненной бронхоплевральным свищем, использовали терапию «отрицательным» давлением, а для блокирования постоянного сброса воздуха в плевральную полость дополнительно устанавливали бронхоблокатор (патент № 2766521, опубл. 15.03.2022). Основными недостатками данного способа являются миграция бронхоблокатора в другие отделы бронхиального дерева, кровотечение из слизистой бронха, «ослизнение», развитие пневмонии в ателектазированном участке легкого [42].

А. В. Никулин и соавт. также использовали NPWT-терапию для закрытия бронхоплеврального свища на фоне эмпиемы плевры, а для блокирования поступления воздуха из свищевого отверстия подшивали к губке листок ксеноперикарда и укладывали губку таким образом, чтобы ксеноперикардальная пластина закрывала собой свищевое отверстие (патент № 2799246, опубл. 04.07.2023) [43; 44].

В ситуациях, когда не удается справиться с эмпиемой, осложненной наличием бронхоплеврального свища, малоинвазивными методами, приходится прибегать к более травматичным операциям. К ним относятся повторное хирургическое вмешательство с попытками укрытия дефекта лоскутом мышцы, большим салъником, участком перикарда или торакопластика и даже торакостомия [7; 8; 45–47].

Методы лечения бронхоплеврального свища можно разделить на две группы. Первая — закрытие свищевого отверстия (ушивание культи бронха, реампутация, окклюзия бронха). Вторая — операции, направленные на замещение объема остаточной полости хорошо кровоснабжаемыми тканями (большой салъник, мышцы) или уменьшение объема плевральной полости (торакопластика) [25].

А. А. Дударев и соавт. подчеркивают важную роль торакоскопии в визуальной оценке изменений на поверхности париетальной и висцеральной плевры, а также в возможности разрушения плевральных спаек и осумкований [48].

При раннем бронхоплевральном свище, при отсутствии воспаления в плевральной полости наиболее эффективным методом, по мнению F. Yanik и соавт., является повторная операция с попыткой ушивания культи и укрепления ее аутологичными тканями, такими как салъник, мышцы, перикардальные или плевральные лоскуты [21]. В случае развития

воспаления с угрозой нагноения в плевральной полости, а также при бронхоплевральном свище большого диаметра оптимальный метод лечения, по мнению авторов, — торакостомия или торакостомия [8; 21; 23; 45; 46].

В публикациях имеется множество интересных вариантов лечения этого осложнения. Например, существует методика закрытия бронхоплеврального свища посредством медиастиноскопии через трансцервикальный доступ [21; 49]. Y. Hirai и соавт. приводят описание случая лечения отрицательным давлением (Negative-pressure wound therapy, NPWT) бронхоплеврального свища, который развился через 2 недели после нижней лобэктомии справа [50]. H. Oishi и соавт. описали лечение бронхоплеврального свища с помощью мышечной транспозиции в сочетании с эндобронхиальной блокацией [51]. A. Fiorelli с соавт. пишут о развитии новой эры в лечении бронхоплевральных свищей с появлением 3D-печати индивидуальных стентов под конкретного больного [8]. Статья Yan-Qing Wang с соавт. (2020) посвящена средней лобэктомии как методу лечения бронхоплеврального свища после нижней лобэктомии справа [52].

А. В. Баженов с соавт. использовали для лечения бронхоплеврального свища после операций по поводу туберкулеза легких торакостомию с блокированием устья свища с помощью окклюдера Amplatzer. В плевральную полость через канал бронхоскопа вводился проводник, к которому подсоединялся окклюдер Amplatzer, затем последний устанавливался в устье свища, после чего проводник извлекался (патент РФ № 2627292, опубл. 24.06.2016) [53].

В литературе имеются противоречивые данные о преимуществах укрепления культи бронха различными аутоотканями (bronchial stump coverage). Например, F. Caushi и соавт. сообщают об отсутствии снижения частоты развития бронхоплеврального свища в группе пациентов после укрепления культи бронха в сравнении с группой без укрепления [54]. В то же время M. Mammama с соавт. на основании данных 511 пациентов, перенесших пневмонэктомию, отмечают частоту развития бронхоплеврального свища в 4,5 % случаев. Авторы выделяют отсутствие укрывания культи бронха как фактор риска развития бронхоплеврального свища наряду с положительным краем резекции и длительным нахождением на искусственной вентиляции легких [55]. В результате метаанализа на основании данных о 3879 пациентах, перенесших пневмонэктомию, M. Maio с соавт. пришли к выводу, что, несмотря на явный отрицательный отбор, частота бронхоплеврального свища у пациентов, отнесенных к группе высокого риска, которым производилось укрепление культи бронха аутоотканями, была лишь немного выше по сравнению с пациентами, отнесенными к группе низкого риска, которым не производилось укрепление культи [56].

В литературе описаны и весьма экзотические способы лечения бронхоплевральных свищей. Например, L. Duranti и соавт. сообщают о случае возникновения бронхоплеврального свища культи правого главного бронха через месяц после пневмонэктомии. Больному выполнялись бронхоскопические инъекции фибринового клея в подслизистый слой, произведена установка окклюдера Amplatzer, проводились NPWT-терапия, оментопластика, выполнена торакостомия, однако добиться закрытия свища не удалось. После безуспешных попыток было принято решение о заполнении правой плевральной полости сахарным песком. Авторы заявляют о клиническом выздоровлении [57].

А. В. Никулин и соавт. для закрытия бронхоплеврального свища использовали криопреципитат на основе собственной плазмы крови, вводимый вокруг свищевого отверстия (патент № 2802125, опубл. 22.08.2023). Указанный способ позволяет повысить эффективность хирургического малоинвазивного лечения, а также нивелировать влияние на исход лечения таких факторов, как этиология заболевания и степень поражения легких у больных с ковид-ассоциированной эмпиемой плевры [58].

Сравнение эффективности закрытия бронхоплевральных свищей на основе данных литературы с собственными данными приведено в таблице.

**Сравнение эффективности закрытия бронхоплевральных свищей
по данным литературы с собственными данными**
**Comparison of the effectiveness of bronchopleural fistula closure according
to the literature presenting new findings**

Автор, год публикации	Количество наблюдений	Метод закрытия свища	Этиология	Эффектив- ность, %
K Imai и соавт., 2010 [59]	1	ФК + сетка из полигли- колевой кислоты	После лобэктомии	100
Y. El-Sameed и соавт., 2012 [33]	4	ББ	Пневмоторакс, туберкулез, пневмонэктомия	100
K. Ishikawa и соавт., 2013 [60]	4	ФК + коллагеновая губка	После лобэктомии [3], пневмонэктомии [1]	75
А. А. Дударев и соавт., 2013 [48]	43	ББ	Нет данных	46,5
В. Ю. Матвеев и соавт., 2015 [20]	139	ББ, лазеротерапия	Неспецифическая эмпиема плевры	84,3
В. И. Егоров и соавт., 2015 [61]	10	ФК	После пневмонэктомии	80
J. Prudencio и соавт., 2016 [62]	2	Аутологичные стволо- вые клетки, получен- ные из жировой ткани	После пневмонэктомии, лобэктомии	100
Е. А. Дробязгин и соавт., 2017 [28]	76	ББ	Послеоперационная, пнев- мония на фоне ВИЧ [3]	Больше 80
И.Я. Мотус и соавт., 2018 [49]	8	Окклюдер Atrial Septal Defect	После пневмонэктомии	87,5
D. Tchkonja и соавт., 2020 [31]	30	ББ	Нет данных	93,3
Е. А. Дробязгин и соавт., 2020 [32]	115	ББ	Послеоперационная пнев- мония, острые и хрониче- ские гнойно-деструктив- ные заболевания легких	Больше 70
A. Ualikhanov и соавт., 2020 [7]	1	Окклюдер	После пневмонэктомии	100
T. Nakano и соавт., 2021 [35]	1	Endobronchial Watanabe-Spigots	Ковид-ассоциированная пневмония	100
А.В. Никулин и соавт., 2022 [63]	1	ФК	После лобэктомии	100
D. Y. Lim и соавт., 2022 [64]	7	ФК [2], цианакрилатный клей [4], сочетание [1]	Неспецифическая, после- операционная пневмония	100
Собственные данные	58	ФК	Парапневмоническая [34], ковид-ассоциированная [20], послеоперационная пневмония [4]	100

Окончание табл.

Автор, год публикации	Количество наблюдений	Метод закрытия свища	Этиология	Эффективность, %
Собственные данные	71	ББ	Парапневмоническая [39], ковид-ассоциированная [27], послеоперационная пневмония [5]	80,3
Собственные данные	7	ФК + ББ	Парапневмоническая [3], ковид-ассоциированная [2], послеоперационная пневмония [2]	85,7

Как наглядно видно, мы не были единственными авторами, использовавшими фибриновый клей для закрытия бронхоплевральных свищей. В литературе описаны единичные случаи закрытия бронхоплевральных свищей с использованием фибринового клея, исключение составляет публикация В. Егорова и соавт., приводящих данные 10 случаев закрытия бронхоплеврального свища после пневмонэктомии с 80 %-ной эффективностью [61].

Настоящее исследование обладает наибольшим числом наблюдений закрытия бронхоплеврального свища на фоне эмпиемы плевры с использованием фибринового клея. Эффективность лечения больных 2-й группы согласуется с данными литературы. Вместе с тем необходимо упомянуть, что у всех пациентов, вошедших в исследование, процесс закрытия бронхоплеврального свища проходил на фоне эмпиемы плевры. В этом отношении особенно интересны результаты, полученные в группе с истощением способности организма к регенерации (фибриновый клей + бронхоблокация). Проводя сравнение с результатами других авторов, мы можем утверждать, что наша методика оказалась эффективнее методов, описанных в большинстве публикаций на эту тему (табл. 1). Эффективность лечения в 1-й группе (фибриновый клей) составила 100 %, во второй (бронхоблокация) — 80,3 %.

Заключение

Учитывая большое количество способов закрытия бронхоплевральных свищей на фоне эмпиемы плевры, предложенных различными авторами, можно сделать вывод, с одной стороны, о сложности данной проблемы, с другой — о недостаточной эффективности предложенных методов. Совершенствование методов лечения больных эмпиемой плевры, осложненной бронхоплевральным свищем, с использованием аутологичного фибринового клея в качестве биологического стимулятора репарации тканей, в том числе у больных, перенесших ковид-ассоциированную пневмонию, является перспективным направлением и требует дальнейшего многоцентрового исследования.

Список литературы / References

1. Матвеев В. Ю., Хасанов Р. М. Видеоторакоскопия в хирургическом лечении эмпиемы плевры. *Практическая медицина*. 2012;8(64):23–27.
[Matveev VYu, Khasanov RM. Videothoracoscopy in surgical treatment of pleural empyema. *Practical medicine*. 2012;8(64):23–27 (in Russ.).]

2. Амарантов Д. Г., Хоринко А. В., Косарева П. В. Этиология, патогенез, клиника, диагностика и лечение эмпиемы плевры. Современные представления (Обзор литературы). *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2016;3:61–74.

[Amarantov DG, Khorinko AV, Kosareva PV. Etiology, pathogenesis, clinical picture, diagnosis and treatment of pleural empyema. Modern ideas [Literature review]. *Bulletin of the Ural Medical Academic Science*. 2016;3:61–74 [in Russ.]. <https://doi.org/10.22138/2500-0918-2016-15-3-61-74>]

3. Косарева П. В., Хоринко А. В., Амарантов Д. Г. Перспективные направления в изучении патогенеза эмпиемы плевры. *Пульмонология*. 2016;26(3):345–351.

[Kosareva PV, Khorinko AV, Amarantov DG. Perspective investigations of empyema pathogenesis. *Pulmonologiya*. 2016;26(3):345–351 [in Russ.]. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2016-26-3-345-351>]

4. Aboudara M, Maldonado F. Update in the Management of Pleural Effusions. *Med Clin North Am*. 2019 May;103(3):475–485. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2018.12.007>. PMID: 30955515

5. Кутергин А. В., Швецов И. В., Борщев С. В., Бродер И. А., Патрашков Д. Ю., Журавлев А. М., Попов И. Б. Комплексное хирургическое лечение неспецифической острой эмпиемы плевры с бронхоплевральными свищами. *Медицинская наука и образование Урала*. 2008;9(3):19–20.

[Kutergin AV, Shvetsov IV, Borshchev SV, Zhuravlev AM, Popov IB. Complex surgical treatment of non-specific acute pleural empyema with bronchopleural fistulas. *Medical science and education of the Urals*. 2008;9(3): 19–20 [in Russ.].]

6. Никули А. В. Лечение эмпиемы плевры, осложненной бронхоплевральным свищом, с применением фибринового клея : дис. ... канд. мед. наук. М., 2024. 148 с.

[Nikulin AV. Treatment of pleural empyema complicated by bronchopleural fistula using fibrin glue : dissertation for the degree of candidate of medical sciences. Moscow, 2024. 148 p. [in Russ.].]

7. Ualikhanov A, Batyrbekov K. Endoscopic closure of the fistula stump of the bronchus after pulmonec-tomy. *Respir Med Case Rep*. 2020 Oct 12;31:101249. <https://doi.org/10.1016/j.rmcr.2020.101249>

8. Fiorelli A, Ferrara V, Bove M, Santini M. Tailored airway stent: the new frontiers of the endoscopic treatment of broncho-pleural fistula. *J Thorac Dis*. 2019 May;11(Suppl 9):S1339–S1341. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.04.07>

9. Cepeda S, Pajares V, Trujillo-Reyes JC, Torrego A. A new cyanoacrylate used as bronchial sealant in the endoscopic treatment of bronchopleural fistula. *Arch Bronconeumol*. 2017 Mar;53(3):168–169. English, Spanish. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2016.07.005>

10. Ishikawa K, Kato T, Aragaki M, Hase R, Saikai T, Matsui Y, Kaji M. Endobronchial closure of a bronchopleural fistula using a fibrin glue-coated collagen patch and fibrin glue. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;19(6):423–427. <https://doi.org/10.5761/atcs.aa.13-00040>

11. Battistoni P, Caterino U, Batzella S, Dello Iacono R, Lucantoni G, Galluccio G. The Use of Polyvinyl Alcohol Sponge and Cyanoacrylate Glue in the Treatment of Large and Chronic Bronchopleural Fistulae following Lung Cancer Resection. *Respiration*. 2017;94(1):58–61. <https://doi.org/10.1159/000477350>

12. Корымасов Е. А., Яблонский П. К., Соколов Е. Г., Мотус И. Я., Скрибин С. А. Национальные клинические рекомендации «Эмпиема плевры». *Клинические рекомендации*. 2017;147004,1905:1–21.

[Korymasov EA, Yablonsky PK, Sokolovich EG, Motus IYa, Scriabin SA. National clinical guidelines «Pleural empyema». *Clinical recommendations. [Russia]*. 2017;147004,1905:1–21 [in Russ.].]

13. Ясногородский О. О., Шулутко А. М., Пинчук Т. П., и др. Эволюция методов комплексного лечения больных с неспецифической эмпиемой плевры. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2017;(4):24–29.

[Yasnogorodskiy OO, Shulutko AM, Pinchuk TP, et al. Evolution of complex treatment of patients with non-specific pleural empyema. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2017;(4):24–29 [in Russ.]. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017424-29>]

14. Ясногородский О. О., Гостищев В. К., Шулутко А. М., Пинчук Т. П., Стручков Ю. В., Талдыкин М. В., Насилов Ф. Н., Мочалов В. А. Абсцесс и гангрена легкого: эволюция методов лечения. *Новости хирургии*. 2020;28(2):150–158.

[Yasnogorodskiy OO, Gostishchev VK, Shulutko AM, Pinchuk TP, Struchkov YuV, Taldykin MV, Nasirov FN, Mochalov VA. Abscess and gangrene of the lung: evolution of treatment methods. *Surgery News*. 2020;28(2):150–158 [in Russ.]. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2020.2.150>]

15. Матвеев В. Ю., Хасанов Р. М., Бондарев А. В., Кулагина Л. Ю. Метод временной окклюзии бронхов и его эффективность у больных эмпиемой плевры с бронхоплевральными свищами. *Практическая медицина*. 2015;4-1(89):123–128.

[Matveev VYu, Khasanov RM, Bondarev AV, Kulagina LY. Method of temporary bronchial occlusion and its effectiveness in patients with pleural empyema with bronchopleural fistulas. *Practical medicine*. 2015;4-1(89):123–128 [in Russ..].]

16. 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):149–153.

[Mukhamedov KhBM, Shevlyuk NN, Tretyakov AA, Stadnikov AA, Fadeev SB. Morphofunctional characteristics of an experimental model of limited chronic pleural empyema and features of reparative histogenesis during cavity elimination by implantation of a composite material. *Bulletin of new Medical technologies*. 2016;23(3):149–153 [in Russ..].]

17. Барский Б. Г., Жестков К. Г., Косаченко В. М., Быков А. Н., Кузнецова О. А. Однопортовые торакоскопические программированные санации иминиторакостомия с вакуум-терапией в лечении эмпиемы плевры. *Высокотехнологичная медицина*. 2015;3:30–39.

[Barsky BG, Zhestkov KG, Kosachenko VM, Bykov AN, Kuznetsova OA. Single-port thoracoscopic programmed sanitation and mini-thoracostomy with vacuum therapy in the treatment of pleural empyema. *High-tech medicine*. 2015;2(3)30–39 [in Russ..].]

18. Татур А. А., Куптель М. А., Протасевич А. И., Росс А. И., Пландовский А. В. Эффективность вакуумной терапии в этапном лечении хронических эмпием плевры. *Медицинский журнал*. 2019;4(70):109–114.

[Tatur AA, Kuptel MA, Protasevich AI, Ross AI, Plandovsky AV. The effectiveness of vacuum therapy in the staged treatment of chronic pleural empyema. *Medical Journal [Russia]*. 2019;4(70)109–114 [in Russ..].]

19. Klopp M, Dienemann H. Pleuraempyem: Operative Therapie [Pleural empyema: surgical treatment]. *Dtsch Med Wochenschr*. 2005 Mar 11;130(10):530–533. German. <https://doi.org/10.1055/s-2005-863087>

20. Матвеев В. Ю., Хасанов Р. М., Бондарев А. В. Оптимизация метода временной обтурации бронхов в комплексном лечении больных эмпиемой плевры с бронхоплевральными свищами. *Практическая медицина*. 2015;4-1(89):117–122.

[Matveev VYu, Khasanov RM, Bondarev AV. Optimization of the method of temporary obstruction of the bronchi in the complex treatment of patients with pleural empyema with bronchopleural fistulas. *Practical medicine*. 2015;4-1(89):117–122 [in Russ..].]

21. Yanik F, Karamustafaoglu YA, Yoruk Y. Evaluation of the Possible Risk Factors on Bronchial Closure Techniques for Bronchopleural Fistula after Lung Resection. *Folia Med [Plovdiv]*. 2020 Mar 31;62(1):133–140. <https://doi.org/10.3897/folmed.62.e47804>

22. Колбашова Ю. Н., Познанский С. В., Евтихов Р. М. Применение видеоторакоскопии в лечении эмпиемы плевры, осложненной бронхоплевральными свищами. *Вестник Ивановской медицинской академии*. 2011;16(3):77–78.

[Kolbashova YuN, Poznansky SV, Evtikhov RM. The use of videothoracoscopy in the treatment of pleural empyema complicated by bronchopleural fistulas. *Bulletin of the Ivanovo Medical Academy*. 2011;16(3):77–78 [in Russ..].]

23. Лишенко В. В. Профилактика несостоятельности культи бронха и бронхиальных свищей после пневмонэктомии. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2009;168(2):69–74.

[Lishenko VV. Prevention of bronchial stump failure and bronchial fistulas after pneumonectomy. *Bulletin of Surgery named after I. I. Grekov*. 2009;168(2):69–74 [in Russ..].]

24. Ayad S, Gergis K, Elkattawy S, Mirza N, Abdelazeem B, Patel L, Remolina C. Loculated Empyema and SARS-CoV-2 Infection: A Report of Two Cases and Review of the Literature. *Eur J Case Rep Intern Med*. 2021 Jul 15;8(7):002706. https://doi.org/10.12890/2021_002706

25. Исмаилов Д., Пахомов Г., Хаялиев Р., Ирисов О., Мадияров Б. Основные механизмы развития острой послеоперационной эмпиемы плевры и пути их профилактики. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2009;2(2):108–115.

[Ismailov D, Pakhomov G, Khayaliev R, Irisov O, Madiyarov B. Basic mechanisms of development of post-operative empyema pleura and the ways of its prevention. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2009;2(2):108–115 [in Russ.]. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2009-2-2-108-115>]

26. Pasley T, Ruygrok PN, Kang N, O'Carroll M, Kolbe J, Morrice D. Closure of a broncho-pleural fistula using an atrial septal defect occluder. *Heart Lung Circ*. 2014 Mar;23(3):e92–95. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2013.10.092>

27. Shah S, Mandal P, Chamlagain R, Yadav R, Pande Y, Sah SK, Sharma Paudel B, Gyawali M. Bronchopleural fistula and bilateral pneumothorax in a patient with COVID-19. *Clin Case Rep*. 2021 Nov 25;9(11):e05149. <https://doi.org/10.1002/ccr3.5149>

28. Дробязгин Е. А., Чикинев Ю. В., Судовых И. Е. Эндоскопическая клапанная бронхоблокация при лечении бронхоплевральных свищей и утечки воздуха. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2020;(5):49–57.

[Drobyazgin EA, Chikinev YuV, Sudovykh IE. Endoscopic bronchial valve treatment of bronchopleural fistula and air leakage. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;(5):49–57 [in Russ.]. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202005149>]

29. Abu-Hijleh M, Styrvoky K, Anand V, Woll F, Yarmus L, Machuzak MS, Nader DA, Mullett TW, Hogarth DK, Toth JW, Acash G, Casal RF, Hazelrigg S, Wood DE. Intrabronchial Valves for Air Leaks After Lobectomy, Segmentectomy, and Lung Volume Reduction Surgery. *Lung*. 2019 Oct;197(5):627–633. <https://doi.org/10.1007/s00408-019-00268-7>

30. Klouda T, Gunnlaugsson S, Shashi K, Alomari A, Fishman MP, Casey A. Nonsurgical management of dynamic pneumatocele via endobronchial administration of fibrin sealant. *Pediatr Pulmonol*. 2021 Oct;56(10):3425–3428. <https://doi.org/10.1002/ppul.25448>

31. Tchkonja D, Vacharadze K, Mskhaladze T. The efficacy of endobronchial valve therapy in complex treatment of broncho-pleural fistulas. *Georgian Med News*. 2020 Sep;(306):73–76.

32. Дробязгин Е. А., Чикинев Ю. В., Щербина К. И., Хусаинов В. Ф., Судовых И. Е. Клапанная бронхоблокация при лечении бронхоплевральных свищей. *Acta Biomedica Scientifica*. 2017;2(6):110–113.

[Drobyazgin EA, Chikinev YV, Shcherbina KI, Khusainov VF, Sudovykh IE. Valvular bronchial closure in the treatment of bronchopleural fistulas. *Acta Biomedica Scientifica*. 2017;2(6):110–113 [in Russ.]. https://doi.org/10.12737/article_5a0a8a23d7e028.97466669]

33. El-Sameed Y, Waness A, Al Shamsi I, Mehta AC. Endobronchial valves in the management of broncho-pleural and alveolo-pleural fistulae. *Lung*. 2012 Jun;190(3):347–351. <https://doi.org/10.1007/s00408-011-9369-1>

34. Talon A, Arif MZ, Mohamed H, Khokar A, Saeed AI. Bronchopleural Fistula as a Complication in a COVID-19 Patient Managed With Endobronchial Valves. *J Investig Med High Impact Case Rep*. 2021 Jan-Dec;9:23247096211013215. <https://doi.org/10.1177/23247096211013215>

35. Nakano T, Kawada M, Minami K, Kaneda H. Successful endobronchial occlusion in empyema with broncho-pleural fistula secondary to COVID-19 pneumonia: a case report and literature review. *Respirol Case Rep*. 2021 May 26;9(7):e00785. <https://doi.org/10.1002/rcr2.785>

36. Maki Y, Fujikura Y, Tagami Y, Hamakawa Y, Sasaki H, Misawa K, Hayashi N, Kawana A. Empyema with Multiple Bronchopleural Fistulae Improved by Bronchial Occlusion Using an Endobronchial Watanabe Spigot with the Push and Slide Method. *Intern Med*. 2019 May 1;58(9):1315–1319. <https://doi.org/10.2169/intermalmedicine.1877-18>

37. Патент № 2269940 Российская Федерация, МПК А61В 17/00(2006.01), А61В 17/94(2006.01), А61В 1/267(2006.01), А61М 24/00(2006.01), А61М 25/06(2006.01). Способ селективной пломбировки бронхоплевральных свищей: № 2003129735/14: заявл. 06.10.2003: опубл. 20.02.2006. Левченко Е. В., Рыбас А. Н. 6 с.

[Patent № 2269940 Russian Federation, IPC A61B 17/00(2006.01), A61B 17/94(2006.01), A61B 1/267(2006.01), A61L 24/00(2006.01), A61M 25/06(2006.01). Method for selective filling of bronchopleural fistulas: № 2003129735/14: application. 10/06/2003: publ. 02/20/2006. Levchenko E. V., Rybas A. N. 6 p. [in Russ..]]

38. Патент № 2699210 Российская Федерация, МПК A61B 17/00 (2006.01). Способ лечения бронхоплевральных свищей при легочно-плевральных формах острой гнойной деструктивной пневмонии у детей: № 2018119248: заявл. 24.05.2018: опубл. 03.09.2019. Бабич И. И., Новошинов Г. В., Мельников Ю. Н. 5 с.

[Patent № 2699210 Russian Federation, IPC A61B 17/00 (2006.01). Method for the treatment of bronchopleural fistulas in pulmonary-pleural forms of acute purulent destructive pneumonia in children: № 2018119248: application. 05/24/2018: publ. 09/03/2019. Babich I. I., Novosheynov G. V., Melnikov Yu. N. 5 p. [in Russ..]]

39. Бойцова Ю. А. Клиническое использование npwt-терапии в лечении остаточных полостей хронической эмпиемы плевры. *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2022;41(2):74–77.

[Boytsova Yu. A. Clinical use of npwt therapy in the treatment of residual cavities of chronic pleural empyema. *Proceedings of the Russian Military Medical Academy*. 2022; 41(2):74–77 [in Russ..]]

40. Iwasaki M, Shimomura M, li T. Negative-pressure wound therapy in combination with bronchial occlusion to treat bronchopleural fistula: a case report. *Surg Case Rep*. 2021 Mar 2;7(1):61. <https://doi.org/10.1186/s40792-021-01144-4>

41. Groetzner J, Holzer M, Stockhausen D, Tchashin I, Altmayer M, Graba M, Bieselt R. Intrathoracic application of vacuum wound therapy following thoracic surgery. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2009 Oct;57(7):417–420. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1185907>

42. Патент № 2766521 Российская Федерация, МПК A61B 17/00(2006.01), A61M 1/00(2006.01), A61B 10/04(2006.01). Способ лечения гнойно-деструктивных заболеваний легких: № 2021116384: заявл. 07.06.2021: опубл. 15.03.2022. Луцевич О. Э., Галлямов Э. А. 12 с.

[Patent № 2766521 Russian Federation, IPC A61B17/00(2006.01), A61M 1/00(2006.01), A61B10/04(2006.01). Method of treatment of purulent-destructive lung diseases: № 2021116384: application 06/07/2021: publ. 03/15/2022. Lutsevich O. E., Gallyamov E. A. 12 p. [in Russ..]]

43. Галлямов Э. А., Сурков А. И., Никулин А. В., Дидуев Г. И., Малофей А. М., Романихин А. И. Применение ксеноперикарда в сочетании с NPWT (negative pressure wound therapy) в лечении распространенной эмпиемы плевры с бронхоплевральным свищем (клиническое наблюдение). *Хирургическая практика*. 2022;(2):75–83.

[Gallyamov EA, Surkov AI, Nikulin AV, Diduev GI, Malofei AM, Romanikhin AI. Xenopericard combined with NPWT (negative pressure wound therapy) in the treatment of advanced pleural empyema with bronchopleural fistula [clinical follow-up]. *Surgical practice (Russia)*. 2022;(2):75–83 [in Russ..]. <https://doi.org/10.38181/2223-2427-2022-2-75-83>]

44. Патент № 2799246 Российская Федерация, МПК A61B 17/24 (2006.01), A61M 1/00 (2006.01), A61B 10/04 (2006.01). Способ хирургического лечения эмпиемы плевры, осложненной бронхоплевральным свищем: № 2022127937: заявл. 28.10.2022: опубл. 04.07.2023. Никулин А. В., Хоробрых Т. В. 6 с.

[Patent № 2799246 Russian Federation, IPC A61B 17/24 (2006.01), A61M 1/00 (2006.01), A61B 10/04 (2006.01). Method of surgical treatment of pleural empyema complicated by bronchopleural fistula: № 2022127937: application. 10/28/2022: publ. 07/04/2023. Nikulin A. V., Khorobrykh T. V. 6 p. [in Russ..]]

45. Endo S, Ikeda N, Kondo T, Nakajima J, Kondo H, Shimada Y, Sato M, Toyooka S, Okada Y, Sato Y, Yoshino I, Okada M, Okumura M, Chida M, Fukuchi E, Miyata H. Risk assessments for broncho-pleural fistula and respiratory failure after lung cancer surgery by National Clinical Database Japan. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2019 Mar;67(3):297–305. <https://doi.org/10.1007/s11748-018-1022-y>. Epub 2018 Oct 16. Erratum in: *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2019 Oct;67(10):904–906. <https://doi.org/10.1007/s11748-019-01194-4>

46. Kamiyoshihara M, Ibe T, Kawatani N, Ohsawa F, Yoshikawa R. Successful treatment of a bronchopleural fistula after en masse lobectomy. *J Thorac Dis.* 2016 Aug;8(8):E689–692. <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.06.63>

47. Яблонский П. К., Мосин И. В., Сангинов А. Б., Мосина Н. В., Чаусов А. В. Оментопластика как метод профилактики и лечения несостоятельности культи правого главного бронха и трахеобронхиального (трахеотрахеального) анастомоза. *Вестник Авиценны.* 2014;2(59):25–29.

[Yablonsky PK, Mosin IV, Sanginov AB, Mosina NV, Chausov AV. Omentoplasty as a method of prevention and treatment of incompetence of the stump of the right main bronchus and tracheobronchial (tracheotracheal) anastomosis. *Avicenna's Bulletin. [Russia].* 2014;2(59):25–29 (in Russ.). <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2014-16-2-25-29>]

48. Дударев А. А., Сухоруков А. М., Большаков В. А., Дударев В. А. Применение программированной торакоскопии в лечении неспецифической эмпиемы плевры. *Академический журнал Западной Сибири.* 2010;4:12–13.

[Dudarev AA, Sukhorukov AM, Bolshakov VA, Dudarev VA. The use of programmed thoracoscopy in the treatment of nonspecific pleural empyema. *Academic Journal of Western Siberia. [Russia].* 2010;4:12–13 (in Russ.).]

49. Мотус И. Я., Баженов А. В., Цвиренко А. С., Басыров Р. Т., Хольный П. М., Кардапольцев Л. В., Печников П. П. Лечение бронхиальных свищей. Выход найден? *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова.* 2018;(3):33–38.

[Motus IJa, Bazhenov AV, Tsvirenko AS, Basyrov RT, Kholny PM, Kardapol'tsev LV, Pechnikov PP. Bronchial fistula management. Is the exit found? *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2018;(3):33–38 (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20183233-38>]

50. Hirai Y, Yamashita Y, Tazawa H, Suzuki T, Fujimoto S, Uemura T, Mimura T. Negative pressure wound therapy for broncho-pleural fistula with collapsed lung. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2021 May;69(5):890–893. <https://doi.org/10.1007/s11748-020-01569-y>

51. Oishi H, Miyamoto A, Sakuraada A, Hoshikawa Y, Aikawa H, Suzuki S, Sato M, Kondo T. Successful closure of an empyema space associated with persistent bronchopleural fistula: Muscle transposition combined with endobronchial plug. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2005;129(3):692–693. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.07.049>

52. Wang YQ, Zhuang W. Treat bronchopleural fistula after right lower lobectomy by extra right middle lobectomy-a neglected approach. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2020 Jul 1;31(1):63–70. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivaa050>

53. Патент № 2627292 Российская Федерация, МПК А61В 17/24 [2006.01]. Способ хирургического лечения бронхиального свища после операции по поводу туберкулеза легких: № 2016125466: заявл. 24.06.2016: опубл. 04.08.2017. Баженов А. В., Мотус И. Я. 8 с.

[Patent № 2627292 Russian Federation, IPC A61B 17/24 [2006.01]. Method of surgical treatment of bronchial fistula after surgery for pulmonary tuberculosis: № 2016125466: application. 06/24/2016: publ. 08/04/2017. Bazhenov A. V., Motus IJa. 8 p. (in Russ.).]

54. Caushi F, Qirjako G, Skenduli I, Xhemalaj D, Hafizi H, Bala S, Hatibi A, Mezini A. Is the flap reinforcement of the bronchial stump really necessary to prevent bronchial fistula? *J Cardiothorac Surg.* 2020 Sep 11;15(1):248. <https://doi.org/10.1186/s13019-020-01290-0>

55. Mamma M, Marulli G, Guin A, Perissinotto E, Comacchio GM, De Franceschi E, Rea F. Postpneumonectomy bronchopleural fistula: analysis of risk factors and the role of bronchial stump coverage. *Surg Today.* 2020 Feb;50(2):114–122. <https://doi.org/10.1007/s00595-019-01871-0>

56. Di Maio M, Perrone F, Deschamps C, Rocco G. A meta-analysis of the impact of bronchial stump coverage on the risk of bronchopleural fistula after pneumonectomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2015 Aug;48(2):196–200. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu381>

57. Duranti L, Tavecchio L, Leuzzi G, Pastorino U. Granulated sugar in the complex management of empyema from broncho-pleural fistula. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017 Feb 1;51(2):388–389. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezw244>

58. Патент № 2802125 Российская Федерация, МПК A61B 17/94 [2006.01], A61B 1/267 [2006.01], A61L 24/00 [2006.01], A61L 33/00 [2006.01], A61K 33/18 [2006.01], A61K 33/20 [2006.01], A61K 35/16 [2015.01], A61P 11/00 [2006.01]. Способ оперативного лечения эмпиемы плевры с бронхоплевральным свищом: № 2022127913: заявл. 27.10.2022: опубл. 22.08.2023. Никулин А. В., Хоробрых Т. В. 8 с.

[Patent № 2802125 Russian Federation, IPC A61B 17/94 [2006.01], A61B 1/267 [2006.01], A61L 24/00 [2006.01], A61L 33/00 [2006.01], A61K 33/18 [2006.01], A61K 33/20 [2006.01], A61K 35/16 [2015.01], A61P 11/00 [2006.01]. Method of surgical treatment of pleural empyema with bronchopleural fistula: № 2022127913: application. 10/27/2022: publ. 08/22/2023. Nikulin A. V., Khorobrykh T. V. 8 p. (in Russ.).]

59. Imai K, Matsuzaki I, Minamiya Y, Saito H, Yoshida S, Hirayama K, Sawano T, Ogawa J. Postoperative bronchial stump fistula after lobectomy: response to occlusion with polyglycolic acid mesh and fibrin glue via bronchoscopy. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2011 Nov;59(11):771–774. <https://doi.org/10.1007/s11748-010-0767-8>

60. Ishikawa K, Kato T, Aragaki M, Hase R, Saikai T, Matsui Y, Kaji M. Endobronchial closure of a bronchopleural fistula using a fibrin glue-coated collagen patch and fibrin glue. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;19(6):423–427. <https://doi.org/10.5761/atcs.0a.13-00040>

61. Егоров В. И., Ионов П. М., Юркевич Ю. В. и др. Первый опыт применения клеточных технологий в торакальной хирургии. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова*. 2015;7(2):7–13.

[Egorov VI, Ionov PM, Jurkiewicz YV, Smolyaninov AB, Besedina NK, Akopov AL. First experience of cell technologies in thoracic surgery. *Herald of the Northwestern State Medical University named after II Mechnikov*. 2015;7(2):7–13 (in Russ.). <https://doi.org/10.17816/mechnikov2015727-13>]

62. Díaz-Agero Álvarez PJ, Bellido-Reyes YA, Sánchez-Girón JG, García-Olmo D, García-Arranz M. Novel bronchoscopic treatment for bronchopleural fistula using adipose-derived stromal cells. *Cytotherapy*. 2016 Jan;18(1):36–40. <https://doi.org/10.1016/j.jcyt.2015.10.003>

63. Галлямов Э. А., Никулин А. В., Дидуев Г. И., Малофей А. М., Романихин А. И., Сурков А. И., Гвоздев А. А., Фетлам Д. Л. Применение фибринового клея в лечении несостоятельности культи бронха после нижней лобэктомии справа (клиническое наблюдение). *Хирургическая практика*. 2022;(3):49–55.

[Gallyamov EA, Nikulin AV, Diduev GI, Malofei AM, Romanikhin AI, Surkov AI, Gvozdev AA, Fetlam DL. The use of fibrin glue in the treatment of bronchial stump failure after lower lobectomy on the right (a clinical case). *Surgical practice (Russia)*. 2022;(3):49–55 (in Russ.). <https://doi.org/10.38181/2223-2427-2022-3-49-55>]

64. Lim DY, Wang M, Chokkappan K, Lee KA, Leong S, Ng KS, Too CW. Percutaneous Treatments for Persistent Bronchopleural and Alveolar-Pleural Fistulae. *J Vasc Interv Radiol*. 2022 Apr;33(4):410–415.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2021.12.018>

Об авторах

Андрей Владимирович Никулин, заведующий отделением торакальной хирургии, Городская клиническая больница № 23 имени И. В. Давыдовского, Россия.

E-mail: nikulin5642@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8949-9554>

Татьяна Витальевна Хоробрых, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой факультетской хирургии № 2, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова [Сеченовский университет], Россия.

E-mail: horobryh68@list.ru

<https://orcid.org/0000-0001-5769-5091>

Аркадий Игоревич Романихин, кандидат медицинских наук, торакальный хирург, Городская клиническая больница № 23 имени И. В. Давыдовского, Россия.

E-mail: romanihin.arkadiy@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0514-8453>

Елена Геннадьевна Гандыбина, доцент кафедры факультетской хирургии № 2, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет), Россия.

E-mail: alzas2007@rambler.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6765-5154>

Алла Рубеновна Паталова, доцент кафедры факультетской хирургии № 2, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет), Россия.

E-mail: alisamay2000@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2965-3091>

Александра Алексеевна Петровская, кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской хирургии № 2, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет), Россия.

E-mail: 07101988@inbox.ru

<https://orcid.org/0000-0003-3839-3287>

Ясин Мотеа Абдуллах Абдуллах, ординатор, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет), Россия.

E-mail: yasin9721@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0002-5952-6501>

Максим Сергеевич Успенский, ординатор, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет), Россия.

E-mail: senior-racoon@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0001-9400-8120>

Для корреспонденции:

Андрей Владимирович Никулин, Городская клиническая больница № 23 имени И. В. Давыдовского, Россия, 109240, Москва, ул. Яузская, 11.

E-mail: nikulin5642@gmail.com

The authors

Andrey V. Nikulin, Head of the Department of Thoracic Surgery, Davydovsky City Clinical Hospital № 23, Russia.

E-mail: nikulin5642@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8949-9554>

Prof. Tatyana V. Khorobrykh, Head of the Department of Surgery Faculty № 2, Sechenov First Moscow State Medical University, Russia.

E-mail: horobryh68@list.ru

<https://orcid.org/0000-0001-5769-5091>

Arkady I. Romanikhin, Doctor of Thoracic Surgery, Davydovsky City Clinical Hospital № 23, Russia.

E-mail: romanihin.arkadiy@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0514-8453>

Elena G. Gandybina, Associate Professor of the Department of Faculty of Surgery № 2, Sechenov First Moscow State Medical University, Russia.

E-mail: alzas2007@rambler.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6765-5154>

Alla R. Patalova, Associate Professor, Department of Surgery Faculty № 2, Sechenov First Moscow State Medical University, Russia.

E-mail: alisamay2000@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2965-3091>

Alexandra A. Petrovskaya, Associate Professor, Department of Surgery Faculty № 2, Sechenov First Moscow State Medical University, Russia.

E-mail: 07101988@inbox.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3839-3287>

Yasin M. Abdullah, Resident, Sechenov First Moscow State Medical University, Russia.

E-mail: yasin9721@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0002-5952-6501>

Maxim S. Uspensky, Resident, Sechenov First Moscow State Medical University, Russia.

E-mail: senior-racoon@yandex.ru
<https://orcid.org/0009-0001-9400-8120>

For correspondence:

Andrey V. Nikulin, IDavydovsky City Clinical Hospital № 23, 11 Yauzskaya St, 11, Moscow, 109240, Russia.

E-mail: nikulin5642@gmail.com

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Т. В. Хоробрых, А. В. Никулин

Сбор и обработка материалов: А. В. Никулин, А. И. Романихин, Е. Г. Гандыбина

Написание текста: А. В. Никулин, Я. Абдуллах, М. С. Успенский

Редактирование: Т. В. Хоробрых, А. В. Никулин, А. А. Петровская, А. Р. Паталова

Authors contribution:

Concept and design of the study: Tatyana V. Khorobrykh, Andrey V. Nikulin

Collection and processing of materials: Andrey V. Nikulin, Arkady I. Romanikhin, Elena G. Gandybina

Text preparation: Andrey V. Nikulin, Yasin M. Abdullah, Maxim S. Uspensky

Editing: Tatyana V. Khorobrykh, Andrey V. Nikulin, Alexandra A. Petrovskaya, Alla R. Patalova

