



Печетов Алексей Александрович – к.м.н.,
отделение торакальной хирургии
orcid.org/0000-00022-1823-4396

Леднев Алексей Николаевич – к.м.н., отделе-
ние торакальной хирургии
orcid.org/0000-0002-3039-1183

Данилов Илья Игоревич – отделение тора-
кальной хирургии
orcid.org/0000-0002-8624-190X

Отсроченная бронхопластическая реконструкция после травматического отрыва и атрезии правого главного бронха: клинический случай

А.А. Печетов, А.Н. Леднев*, И.И. Данилов

Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им А.В. Вишневского, Россия, Москва

* **Контакты:** Леднев Алексей Николаевич, e-mail: lednev@ixv.ru

Аннотация

Введение. Травматические повреждения трахеобронхиального дерева редкие, но потенциально жизнеугрожающие состояния; их диагностика часто затруднена из-за стертой симптоматики и сопутствующих травм. До 80 % пациентов умирают до прибытия в больницу. Большинство разрывов наблюдаются в правом главном бронхе и располагаются в пределах 2 см от карины, что обусловлено анатомическими особенностями. Самый высокий уровень смертности наблюдается у пациентов с двусторонними бронхиальными повреждениями. **Материалы и методы.** Представлен клинический случай 34-летней пациентки с полным отрывом правого главного бронха, не распознанным в острой фазе после ДТП. Через месяц развилась атрезия бронха с гнойной секрецией и одышкой. Выполнена отсроченная бронхопластическая реконструкция с верхней лобэктомией справа и бронхиальным анастомозом между главным и промежуточным бронхами. Операция проведена успешно, выписана на 8-е сутки без осложнений. При контрольной бронхоскопии через 1,5 месяца – проходимость анастомоза, по данным МСКТ – восстановление аэрации правого легкого. **Результаты и обсуждение.** Травматические повреждения трахеобронхиального дерева – редкие, потенциально жизнеугрожающие состояния, требующие быстрого диагностирования и своевременного хирургического лечения. Механизмом разрыва главного бронха при закрытой травме грудной клетки является комбинация внешнего сжатия грудной клетки с одновременным резким повышением внутрибронхиального давления при закрытых дыхательных путях. Задержка в установлении диагноза может привести к необратимым изменениям в легочной ткани и необходимости выполнения радикальной операции. Своевременная бронхопластическая реконструкция позволяет сохранить функцию легкого и избежать радикальной пневмонэктомии. **Заключение.** Случай демонстрирует возможность эффективного хирургического лечения даже в отдаленном периоде после травмы при условии сохранения функциональной ткани легкого и адекватной предоперационной оценки.

Ключевые слова: отрыв бронха, ателектаз легкого, бронхопластика, реконструкция бронха, лобэктомия, бронхиальный анастомоз, травмы грудной клетки

Для цитирования: Печетов А.А., Леднев А.Н., Данилов И.И. Отсроченная бронхопластическая реконструкция после травматического отрыва и атрезии правого главного бронха: клинический случай. *Креативная хирургия и онкология.* 2026;16(1):102–107. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2026-16-1-102-107>

Поступила в редакцию: 22.10.2025

Поступила после рецензирования и доработки: 30.01.2026

Принята к публикации: 05.02.2026

Delayed Bronchoplastic Reconstruction after Traumatic Rupture and Atresia of the Right Main Bronchus: Clinical Case

Alexey A. Pechetov, Aleksey N. Lednev*, Ilya I. Danilov

A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation

* Correspondence to: Aleksey N. Lednev, e-mail: lednev@ixv.ru

Alexey A. Pechetov – Cand. Sci. (Med.), Thoracic Surgery Unit
orcid.org/0000-0002-1823-4396

Aleksey N. Lednev – Cand. Sci. (Med.), Thoracic Surgery Unit
orcid.org/0000-0002-3039-1183

Ilya I. Danilov – Thoracic Surgery Unit
orcid.org/0000-0002-8624-190X

Abstract

Introduction. Although traumatic injuries of the tracheobronchial tree are rare, they are potentially life-threatening conditions that require early recognition and prompt surgical management. Diagnosis is frequently delayed due to subtle clinical manifestations that are often obscured by associated injuries. Up to 80% of patients die before reaching the hospital. Most injuries involve the right main bronchus and are located within 2 cm of the carina, reflecting its anatomic vulnerability. Mortality is highest in patients with bilateral bronchial injuries. **Materials and methods.** We report a 34-year-old woman who sustained complete avulsion of the right main bronchus after a motor vehicle accident. The injury went unrecognized during the acute phase. One month later, bronchial atresia developed accompanied by purulent secretion and dyspnea. Delayed bronchoplastic reconstruction was performed, consisting of right upper lobectomy and end-to-end anastomosis between the right main bronchus and the bronchus intermedius. The procedure was uneventful, and the patient was discharged on postoperative day 8 without complications. Follow-up bronchoscopy at 1.5 months confirmed patent anastomosis. Contrast-enhanced computed tomography demonstrated restoration of aeration of the right lung. **Results and discussion.** Tracheobronchial injuries remain uncommon yet life-threatening conditions that demand prompt diagnosis and timely surgical intervention. Main bronchial rupture in closed chest trauma typically results from combined thoracic compression and acute intrabronchial pressure rise against a closed glottis. Delayed diagnosis may lead to irreversible parenchymal damage and necessitate radical resection. Timely bronchoplastic reconstruction preserves pulmonary function, allowing pneumonectomy to be avoided. **Conclusion.** This case demonstrates that successful surgical management is feasible even in the delayed post-traumatic period, provided that viable lung parenchyma is preserved and thorough preoperative assessment is performed.

Keywords: bronchial avulsion, lung atelectasis, bronchoplasty, bronchial reconstruction, lobectomy, bronchial anastomosis, chest trauma

For citation: Pechetov A.A., Lednev A.N., Danilov I.I. Delayed bronchoplastic reconstruction after traumatic rupture and atresia of the right main bronchus: Clinical case. *Creative Surgery and Oncology*. 2026;16(1):102–107. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2026-16-1-102-107>

Received: 22.10.2025

Revised: 30.01.2026

Accepted: 05.02.2026

ВВЕДЕНИЕ

Повреждения грудной клетки составляют около 3–4 % последствий тупой травмы, тогда как 25 % посттравматических смертей вызваны травмами груди. По статистике, травмы дыхательных путей чаще всего наблюдаются среди мужчин в возрасте до 40 лет, а соотношение мужчин и женщин составляет 3:1 [1]. Повреждения дыхательных путей составляют всего 0,8 % тупых травм грудной клетки [2]. Наиболее распространенной локализацией является правый главный бронх – 47 %; почти 80 % поврежденных расположены менее чем в 2 см от карины [3]. Повреждения бронхов слева составляют 32 % случаев и только 2 % связаны с травмой обоих главных бронхов. Стертые клинические проявления зачастую обусловлены признаками, возникающими в результате травм других органов, что приводит к диагностическим трудностям и задерживает начало лечения. Наиболее частым симптомом является подкожная эмфизема; другие клинические проявления включают одышку, изменение тембра голоса, кровохарканье и кровотечение (при повреждении бронхиальных артерий). Зачастую повреждения дыхательных путей протекают бессимптомно. Инструментальные исследования могут выявлять пневмоторакс, иногда двусторонний. Выраженный сброс воздуха при установке плеврального дренажа является важным симптомом, который предполагает возможность нарушения целостности дыхательных путей. При травмах, локализующихся в грудном отделе дыхательных путей, единственным симптомом может быть эмфизема средостения со скоплением воздуха в подкожной клетчатке [4].

Цель работы: описать опыт реконструктивной бронхопластической операции у пациентки через месяц после полного отрыва правого главного бронха при дорожно-транспортном происшествии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пациентка М., 34 лет. Обстоятельства травмы: получила множественную сочетанную травму в результате дорожно-транспортного происшествия (лобовое столкновение, фронтальный удар грудной клеткой о рулевую колонку при отсутствии пристегнутого ремня безопасности). На месте происшествия оказана неотложная помощь бригадой скорой медицинской помощи: выявлены признаки напряженного правостороннего пневмоторакса, подкожной эмфиземы, проведена пункция плевральной полости с декомпрессией. Доставлена в хирургическое отделение городской клинической больницы.

Первичная диагностика и лечение (острый период)

При поступлении в стационар сделана рентгенография органов грудной клетки. Обнаружены переломы IV–VII ребер справа по передней подмышечной линии, правосторонний пневмоторакс (смещение средостения влево), выраженная подкожная эмфизема шеи и передней грудной стенки.

Экстренно выполнено дренирование правой плевральной полости по Бюлау.

Бронхоскопия в остром периоде не выполнялась в связи с купированием пневмоторакса после дренирования, отсутствием выраженной дыхательной недостаточности и приоритетом ведения сочетанных повреждений (подозрение на сотрясение головного мозга).

Проведена консервативная терапия: анальгезия, антибактериальная терапия (цефазолин), дыхательная гимнастика. Дренаж удален на 7-е сутки при отсутствии воздушной утечки и полном расправлении легкого на контрольной рентгенограмме. Выписана на амбулаторное наблюдение на 14-е сутки с рекомендациями повторной рентгенографии через 2 недели.

В течение первой недели после выписки отмечалось субъективное улучшение: уменьшение болевого синдрома, регресс подкожной эмфиземы. Однако с 3-й недели после травмы появился прогрессирующий кашель с выделением слизисто-гнойной мокроты (до 50 мл/сут), нарастающая одышка при физической нагрузке, общая слабость, субфебрилитет (до 37,8 °С). Повторная рентгенография органов грудной клетки в поликлинике по месту жительства выявила затемнение в правом легочном поле с уровнем жидкости; интерпретировано как посттравматическая пневмония. Назначена амбулаторная антибактериальная терапия (амоксциллин/клавуланат), без динамики. При нарастании симптомов направлена в областную больницу для диагностики, после установки предположительного диагноза отрыва правого главного бронха консультирована по телемедицине, согласован перевод в отделение торакальной хирургии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского».

При обследовании в НМИЦ получены следующие данные.

1. Рентгенография органов грудной клетки: полное затемнение правого легочного поля (рис. 1).

2. Компьютерная томография (КТ) органов грудной клетки: ателектаз правого легкого, деформация правого главного бронха, признаки бронхиальной обструкции (рис. 2).

3. Бронхоскопия: полное отсутствие просвета правого главного бронха на уровне 1,5 см от карины (рис. 3).

Хирургическое лечение

После дообследования было принято решение о проведении бронхопластической реконструкции.

Ход операции: Положение пациентки на левом боку. Доступ: боковая торакотомия в 5-е межреберье справа. Вскрыта медиастинальная плевра. Мобилизация и подготовка бронха: выполнена медиастиномия с доступом к правому главному бронху. Визуализирован правый главный бронх с рубцовым сужением (рис. 4).

Произведена резекция рубцово-измененных тканей и восстановление анатомической структуры бронха на уровне 7 мм от карины. С учетом малого расстояния до шпоры верхнедолевого бронха и отсутствия условий для создания качественно анастомоза выполнена верхняя лобэктомия справа: реконструкция бронха выполнена между главным и промежуточным бронхом с использованием непрерывного шва нитью Prolene 4/0. Бронхиальный анастомоз укрыт лоскутом перикардиальной клетчатки.

Послеоперационное ведение

Пациентке проводилась комплексная консервативная терапия, включавшая антибиотики широкого спектра действия, мультимодальную анальгезию, функциональную реабилитацию и физиотерапию. Бронхоскопический контроль проводился на 1-й и 7-й день после операции. Выписана в удовлетворительном состоянии на 8 сутки. При контрольной бронхоскопии через 1,5 месяца анастомоз проходим, признаков рестеноза не выявлено. Контрольная МСКТ через 3 месяца показала восстановление объема правого легкого и наличие воздушности. Через 3 месяца после операции пациентка отмечала значительное улучшение качества жизни, исчезновение одышки и кашля (рис. 5).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Травматические повреждения трахеобронхиального дерева – редкие, потенциально жизнеугрожающие состояния, требующие быстрого диагностирования и своевременного хирургического лечения. В острой фазе такие повреждения

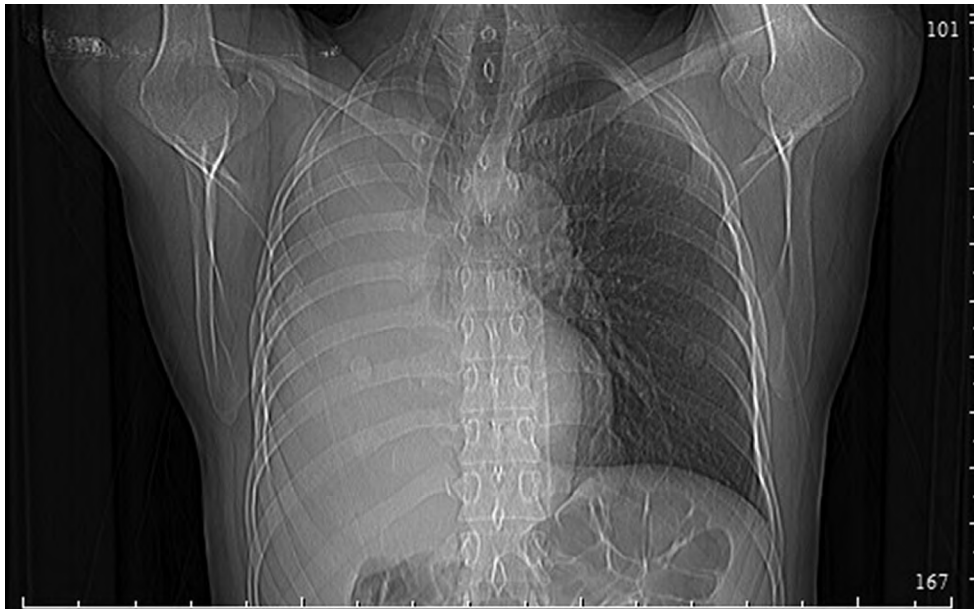


Рисунок 1. Рентген грудной клетки. Тотальный ателектаз правого легкого
Figure 1. Chest radiograph showing complete right lung atelectasis

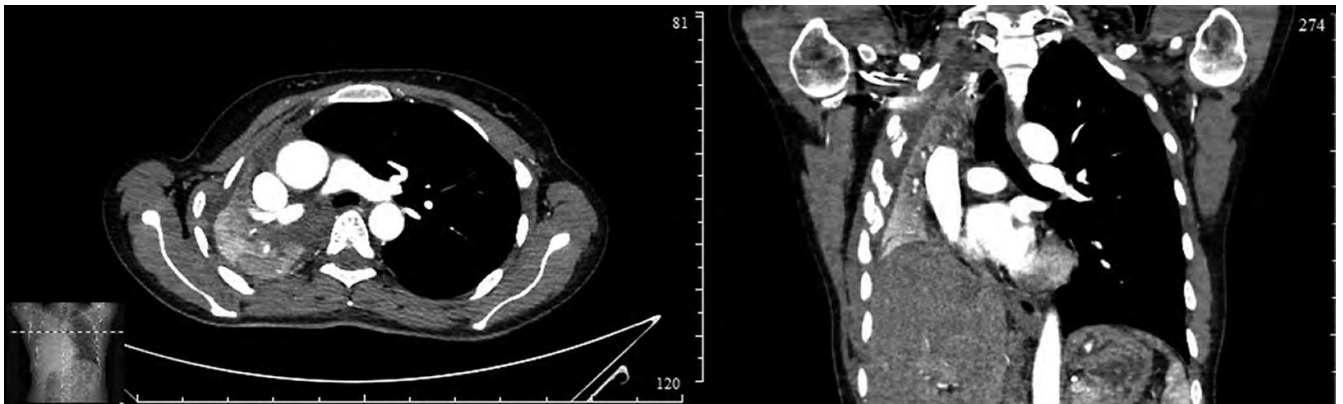


Рисунок 2. КТ грудной клетки с контрастированием. Смещение органов средостения вправо
Figure 2. Contrast-enhanced chest CT demonstrating mediastinal shift to the right



Рисунок 3. Рубцовая атрезия правого главного бронха
Figure 3. Cicatricial atresia of the right main bronchus

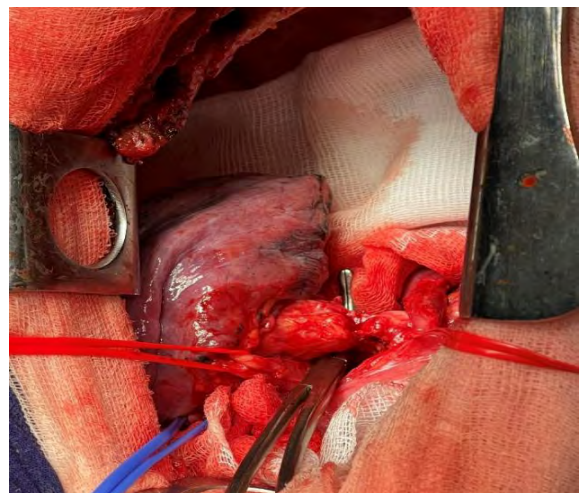


Рисунок 4. Интраоперационное фото рубцовой деформации правого главного бронха
Figure 4. Intraoperative view of cicatricial deformity of the right main bronchus

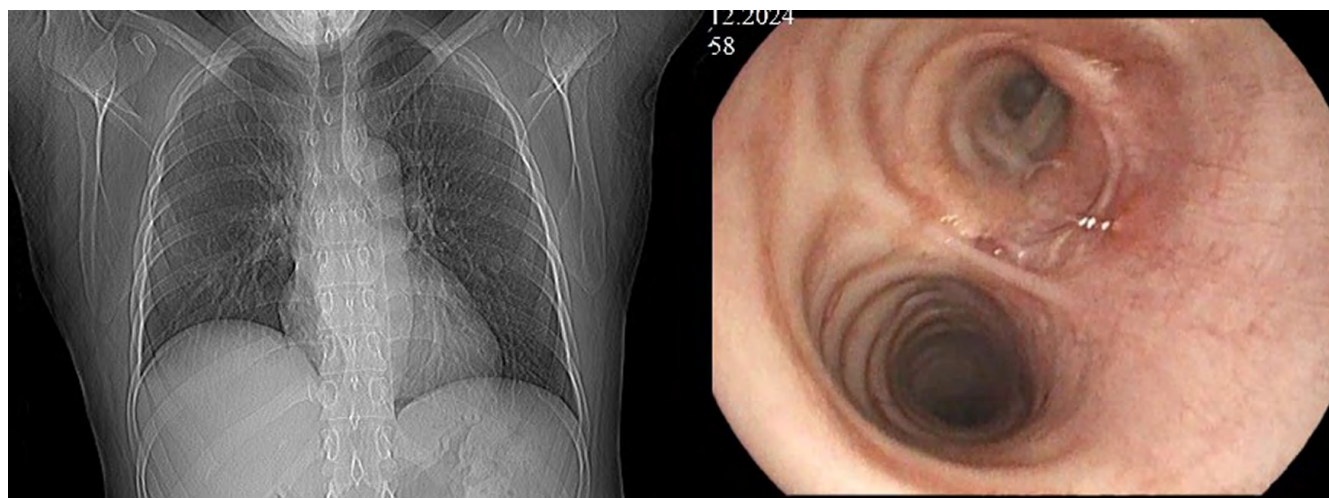


Рисунок 5. Данные контрольного послеоперационного обследования
Figure 5. Postoperative follow-up findings

могут маскироваться под другие повреждения грудной клетки, что нередко приводит к сложностям диагностики.

Наиболее частый механизм разрыва главного бронха реализуется при закрытой травме грудной клетки в условиях внешнего сжатия грудной клетки в переднезаднем или боковом направлении (например, при фронтальном или боковом ударе в ДТП, падении с высоты, сдавлении тяжелым предметом).

Механизмом разрыва главного бронха при закрытой травме грудной клетки является комбинация внешнего сжатия грудной клетки с одновременным резким повышением внутрибронхиального давления при закрытых дыхательных путях. Фиксация трахеи в шейном отделе при сохранении подвижности легких создает зону максимального натяжения в 1–2 см дистальнее карины, где бронхиальная стенка подвергается превышению предела эластичности. Анатомическая уязвимость этой зоны обусловлена переходом от хрящевого каркаса трахеи к менее ригидной структуре главного бронха, что объясняет преобладание разрывов справа и на задней стенке. Данный патофизиологический паттерн требует высокой осторожности при диагностическом сочетании повреждений и обосновывает раннее применение фибробронхоскопии как ключевого диагностического этапа.

Полный отрыв и последующая атрезия главного бронха — крайне редкое осложнение закрытой или открытой травмы грудной клетки. Такие случаи требуют многоэтапного подхода, особенно если операция выполняется в отдаленный период после травмы, когда формируется выраженный фиброз, спайки и вторичные изменения легочной ткани [5].

Задержка в установлении диагноза может привести к необратимым изменениям в легочной ткани и необходимости выполнения пульмонэктомии. В данном клиническом случае своевременная бронхопластическая реконструкция позволила сохранить функцию правого легкого и избежать радикальной пневмонэктомии.

Большинство авторов в литературе описывают преимущественно ранние сроки операций, выполненные в первые недели после травмы [6].

Пациентка была оперирована в отдаленный период после травмы, развившееся стенозирование и полная облитерация бронха были успешно восстановлены с помощью бронхопластической операции. Это указывает на возможность эффективного хирургического лечения в отсроченный период, однако указать точные сроки наступления необратимых изменений затруднительно.

По данным литературы, при полных разрывах бронхов в острой фазе предпочтение отдается первичной репарации или резекции с анастомозом, особенно при хорошем общем состоянии пациента и доступности технических возможностей [7]. Однако в случаях, когда лечение отсрочено, выбор метода становится сложнее: необходимо учитывать степень рубцовых изменений, состояние дыхательных путей ниже уровня повреждения и функциональную способность сохранившегося легкого [8, 9].

Некоторые авторы описывают использование протезов, аутотрансплантатов или мышечно-кожных лоскутов для восстановления целостности дыхательных путей, но такие методы связаны с высоким риском инфекционных и обструктивных осложнений [10].

В данном наблюдении продемонстрирована возможность одномоментного восстановления просвета бронха без применения протезов, что снижает риск инфекционных осложнений и позволяет сохранить естественную анатомию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный случай подтверждает, что отсроченная бронхопластика при полном травматическом отрыве главного бронха с формированием атрезии остается жизнеспособной тактикой при условии сохранения перфузии легкого.

Практические выводы:

1. При сочетанной травме грудной клетки с пневмотораксом или подкожной эмфиземой бронхоскопия обязательна в первые 24 часа, даже при «благоприятной» рентгенологической динамике.

2. Отсроченная реконструкция показана при отсутствии необратимого фиброза легкого (подтверждается КТ-перфузией или интраоперационной оценкой).

3. Защита бронхиального анастомоза аутологичной тканью предпочтительна при операциях в условиях инфекции или рубцовых изменений.

Таким образом, запоздалая диагностика не является абсолютным противопоказанием к органосохраняющей реконструкции — при условии применения современных диагностических алгоритмов и стандартизированной хирургической техники.

Современные диагностические и хирургические технологии позволяют достигать хороших функциональных результатов даже при длительной задержке в установлении диагноза и оказании оперативного пособия в отсроченном периоде после травмы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Lisowska H., Marciniak M., Pawelczyk K. Left main bronchus separation after blunt trauma. *Kardiochir Torakochirurgia Pol.* 2017;14(1):71–5. DOI: 10.5114/kitp.2017.66937
- 2 Kitami A. Tracheobronchial Injury. *Kyobu Geka.* 2022;75(10):841–5. [Japanese]. PMID: 36155580
- 3 Salem A.M., Brik A., Refat A., Elfagharany K., Badr A. Is primary repair of tracheobronchial rupture curative? *Open J Thorac Surg.* 2013;3:47–50. DOI: 10.4236/ojts.2013.32010
- 4 Koletsis E., Prokakis C., Baltayiannis N., Apostolakis E., Chatzimichalis A., Dougenis D. Surgical decision making in tracheobronchial injuries on the basis of clinical evidences and the injury's anatomical setting: a retrospective analysis. *Injury.* 2012;43(9):1437–41. DOI: 10.1016/j.injury.2010.08.038
- 5 Welter S., Essaleh W. Management of tracheobronchial injuries. *J Thorac Dis.* 2020;12(10):6143–51. DOI: 10.21037/jtd-2019-as-05
- 6 Alimi F., Aljla H., Neily A., Ghannouchi C., El Hadj Sidi C., Jerbi S. Right main bronchus rupture from blunt chest trauma in a child. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2016;24(7):715–7. DOI: 10.1177/0218492316655659
- 7 Guo Z., He J., Yang C., Liang H., Chen H., He J., et al. Video-assisted thoracic surgery for main bronchial rupture after blunt chest trauma in children. *Ann Thorac Surg.* 2022;114(4):e241–3. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2021.12.018
- 8 Grillo HC. *Surgery of the trachea and bronchi.* Hamilton: BC Decker Inc.; 2004.
- 9 Mukunda V., Mehta A., Panchal N. Traumatic bronchial injury management. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2025;41(7):924–32. DOI: 10.1007/s12055-024-01878-4
- 10 Bryant L.R. Replacement of tracheobronchial defects with autogenous pericardium. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1964;48:733–40. PMID: 14221239

Информированное согласие. Информированное согласие пациента на публикацию своих данных получено.

Statement of informed consent. Written informed consent was obtained from the patient for publication of this case report and accompanying materials

Информация о конфликте интересов. Конфликт интересов отсутствует

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

Информация о спонсорстве. Данная работа не финансировалась.

Sponsorship data. This work is not funded.

Вклад авторов. Все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Author contributions. The authors contributed equally to this article.