

## Трансстернальная окклюзия свища главного бронха после пневмонэктомии

© В.А. ПОРХАНОВ<sup>1,2</sup>, И.С. ПОЛЯКОВ<sup>1,2</sup>, В.Б. КОНОНЕНКО<sup>1</sup>, А.Н. ЛЮБАВИН<sup>1</sup>, А.Л. КОВАЛЕНКО<sup>1</sup>, А.Г. БАРЫШЕВ<sup>1,2</sup>, С.Д. СИТНИК<sup>1</sup>, В.А. ЖИХАРЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия

### Резюме

Частота возникновения свища главного бронха варьирует от 4,5 до 20%, а летальность достигает 25—75%. Основными направлениями в лечении таких пациентов являются борьба с гнойно-септическими осложнениями и ликвидация свища. В случае неэффективности консервативных методов лечения или при свищах большого размера прибегают к хирургическому лечению, в ходе которого трансстернальная окклюзия свища является оптимальным решением.

**Материал и методы.** С 1979 по 2018 г. выполнено 146 трансстернальных окклюзий главных бронхов, в том числе у 123 (84,2%) мужчин и 23 (15,7%) женщин. Средний возраст пациентов 63 года. Исходя из нозологии, пациенты распределились следующим образом: туберкулез легких у 36 (24,7%), рак легкого у 91 (62,3%), неспецифические гнойно-инфекционные заболевания легких у 14 (9,6%), травма у 5 (3,4%). Всем больным выполнили трансстернальную окклюзию главных бронхов со вскрытием или без вскрытия полости перикарда. При свищах, возникших в короткой культе, выполняли клиновидную резекцию бронха или резекцию бифуркации трахеи.

**Результаты.** Осложнения развились у 28 (19,2%) из 146 оперированных пациентов. Интраоперационно осложнения возникли у 4 (2,6%) пациентов, в послеоперационном периоде — у 25 (17,1%). Интраоперационная летальность составила 1,4% (n=2), послеоперационная — 6,2% (n=9), общая — 7,6% (n=11). Необходимо отметить, что у пациентов, прооперированных без вскрытия перикарда и перевязки культи легочной артерии, не наблюдали интраоперационных осложнений.

**Заключение.** Эффективность трансстернальной окклюзии культи главных бронхов составила 80,8% — это пациенты, у которых хирургическое лечение прошло без осложнений и свищ зажил. Таким образом, мы считаем, что трансстернальная окклюзия свища культи главных бронхов должна считаться операцией выбора.

**Ключевые слова:** бронхоплевральный свищ, эмпиема плевры, трансстернальная окклюзия культи бронха, несостоятельность культи бронха.

### Информация об авторах:

Порханов В.А. — <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

Поляков И.С. — <https://orcid.org/0000-0003-4572-4750>

Кононенко В.Б. — <https://orcid.org/0000-0002-9071-9419>

Любавин А.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-8331-6400>

Коваленко А.Л. — <https://orcid.org/0000-0002-3290-1183>

Барышев А.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-6735-3877>

Ситник С.Д. — <https://orcid.org/0000-0003-0910-954X>

Жихарев В.А. — <https://orcid.org/0000-0001-5147-5637>

**Автор, ответственный за переписку:** Любавин А.Н. — e-mail: [kubanthorsurg1@gmail.com](mailto:kubanthorsurg1@gmail.com)

### Как цитировать:

Порханов В.А., Поляков И.С., Кононенко В.Б., Любавин А.Н., Коваленко А.Л., Барышев А.Г., Ситник С.Д., Жихарев В.А. Трансстернальная окклюзия свища главного бронха после пневмонэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2020;10:11-22. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202010111>

## Transsternal occlusion of main bronchi fistulae after pneumonectomy

© V.A. PORKHANOV<sup>1,2</sup>, I.S. POLYAKOV<sup>1,2</sup>, V.B. KONONENKO<sup>1</sup>, A.N. LYUBAVIN<sup>1</sup>, A.L. KOVALENKO<sup>1</sup>, A.G. BARYSHEV<sup>1,2</sup>, S.D. SITNIK<sup>1</sup>, V.A. ZHIKHAREV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Institute — Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar, Russia;

<sup>2</sup>Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

### Abstract

**Objective.** To summarize our experience in transsternal occlusion of main bronchus fistula.

**Material and methods.** We have performed 146 transsternal occlusions of the main bronchi for the period from 1979 to 2018. There were 123 (84.2%) men and 23 (15.7%) women. Mean age of patients was 63 years. Lung tuberculosis was diagnosed in 36 (24.7%) patients, lung cancer — 91 (62.3%) patients, non-specific suppurative lung diseases — 14 (9.6%) patients, trauma — 5

(3.4%) patients. All patients underwent transsternal occlusion of the main bronchi fistulae with or without pericardial cavity dissection. Wedge-shaped bronchial resection or tracheal bifurcation resection were carried out for a short stump fistula.

**Results.** Perioperative complications occurred in 28 (19.2%) out of 146 patients. Intraoperative complications developed in 4 (2.6%) patients. Postoperative complications were observed in 25 (17.1%) patients. Intraoperative mortality rate was 1.4% ( $n=2$ ), postoperative mortality — 6.2% ( $n=9$ ). Thus, overall mortality rate was 7.6% ( $n=11$ ). It should be noted that intraoperative complications were absent if dissection of the pericardium and pulmonary artery stump ligation were not performed.

**Conclusion.** Transsternal occlusion of the main bronchi fistulae was successful in 80.8% of patients. In these cases, healing of fistulae was not associated with any complications. Thus, we believe that transsternal occlusion of the main bronchial stump fistula should be considered as preferable surgical strategy.

**Keywords:** bronchopleural fistula, pleural empyema, transsternal occlusion of bronchial stump, bronchial stump insufficiency.

#### Information about the authors:

Porhanov V.A. — <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>  
Polyakov I.S. — <https://orcid.org/0000-0003-4572-4750>  
Kononenko V.B. — <https://orcid.org/0000-0002-9071-9419>  
Lyubavin A.N. — <https://orcid.org/0000-0002-8331-6400>  
Kovalenko A.L. — <https://orcid.org/0000-0002-3290-1183>  
Baryshev A.G. — <https://orcid.org/0000-0002-6735-3877>  
Sitnik S.D. — <https://orcid.org/0000-0003-0910-954X>  
Zhikharev V.A. — <https://orcid.org/0000-0001-5147-5637>  
**Corresponding author:** Lyubavin A.N. — e-mail: [kubanthorsurg1@gmail.com](mailto:kubanthorsurg1@gmail.com)

#### To cite this article:

Porkhanov VA, Polyakov IS, Kononenko VB, Lyubavin AN, Kovalenko AL, Baryshev AG, Sitnik SD, Zhikharev VA. Transsternal occlusion of main bronchi fistulae after pneumonectomy. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2020;10:11-22. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202010111>

## Введение

В настоящее время в РФ выполняют более 1500 пневмонэктомий в год [1]. Пожалуй, самым грозным осложнением таких хирургических вмешательств остаются свищи главных бронхов. По сообщениям ряда авторов, частота их возникновения варьирует от 4,5 до 20%, а летальность составляет 25—75%, что обусловлено главным образом быстрым развитием гнойно-септических осложнений [2—7].

Основными направлениями в лечении пациентов со свищом главного бронха являются борьба с гнойно-септическими осложнениями и ликвидация свища. Борьба с эмпиемой постпневмонэктомической полости сводится к хирургическим санационным мероприятиям и назначению адекватной антибактериальной терапии, обоснованной только результатами посева отделяемого на чувствительность выявленной микробной флоры к антибиотикам [6, 8].

Выбор метода закрытия свища зависит от сроков возникновения, его размера, длины культи бронха и состояния пациента. Свищи небольшого размера (3—5 мм) могут заживать самостоятельно при адекватном лечении гнойно-септических осложнений, или к ним применяют консервативный подход (установка стентов Дюмона, сосудистых окклюдоров, физические и химические методы местного воздействия, клеевые композиции, клеточные технологии). Эффективность лечения в таких случаях, по материалам разных авторов, достигает 45—98% [5—7, 9—12].

При неэффективности консервативных методов лечения или при свищах большого размера прибега-

ют к открытой хирургии: резекции культи и повторному ушиванию, тампонаде свища мышечным лоскутом или сальником, торакопластике. Эффективность этих операций составляет 80—90%. Спорными остаются выбор хирургического доступа к культе бронха, хирургический прием при возникновении свища в «короткой культе» и повторные вмешательства при рецидиве свища. Способы можно объединить в несколько групп: шейно-медиастинальный эндоскопический, через плевральную полость на стороне свища, через противоположную плевральную полость и трансстернальный. Выполнение медиастинального доступа технически сложно и оправдано только при длинной культе. Доступ через плевральную полость на стороне свища не позволяет контролировать элементы корня легкого и проходит через инфицированную плевральную полость. Доступ через контралатеральную плевральную полость не нашел широкого применения из-за трудности вентиляции единственного легкого, кроме того, при этом открывается доступ инфекции в интактную плевральную полость [12—16].

Универсальным можно считать трансстернальный доступ, впервые предложенный Р. Abruzzini (1961). К его положительным сторонам можно отнести отсутствие необходимости контакта с инфицированной плевральной полостью, доступ можно использовать при культе как правого, так и левого главного бронха, длина культи в этом случае не имеет большого значения. Тем не менее этот метод хирургического лечения свища главного бронха относится к редким и технически сложным операциям, опыт которых есть лишь в нескольких клиниках России [14, 17—21].

Таблица 1. Характеристика оперированных пациентов

Table 1. Causes of lung lesion

Нозология	Сторона окклюзии	Число пациентов		Всего
		абс	%	
Рак легкого	ПГБ	22	61,1	91
	ЛГБ	14	38,9	
ТБС	ПГБ	61	67,1	36
	ЛГБ	30	32,9	
Неспецифические нагноительные заболевания	ПГБ	8	57,1	14
	ЛГБ	6	42,9	
Пневмонэктомия после травмы	ПГБ	2	40,0	5
	ЛГБ	3	60,0	

Примечание. ПГБ — правый главный бронх, ЛГБ — левый главный бронх.

**Цель исследования** — обобщение нашего опыта использования трансстеральной окклюзии свищей главных бронхов.

## Материал и методы

С 1979 по 2018 г. выполнено 146 трансстеральных окклюзий главных бронхов, в том числе 123 (84,2%) у мужчин и 23 (15,7%) у женщин. Средний возраст пациентов составил 63 года. Исходя из нозологии, пациенты распределились следующим образом: туберкулез легких у 36 (24,7%), рак легкого у 91 (62,3%), неспецифические нагноительные заболевания легких у 14 (9,6%), травма у 5 (3,4%) (огнестрельные ранения легкого, ранение легкого при автодорожной аварии) (табл. 1).

Свищ правого главного бронха (ПГБ) был у 93 (63,7%) пациентов, левого главного бронха (ЛГБ) — у 53 (36,3%).

При оценке длины культи мы опирались на классификацию В.П. Филиппова (1981), согласно которой короткой считается культя длиной 1 см (1 хрящевое полукольцо) и менее, средней — до 2 см и ветвистой — более 2 см (пересечение на уровне долевых и сегментарных бронхов) [22]. Короткая культя и дефект трахеобронхиальной стенки диагностированы у 71 (48,6%) пациента.

Размеры свищей оценивали по классификации, предложенной Е.А. Вагнером (1993): I степень — свищевое отверстие до 5 мм, II степень — от 5 до 10 мм, III степень — более 10 мм [23]. Свищ ПГБ I степени диагностирован у 11 пациентов, II степени — у 53, III степени — у 29, м — соответственно по степеням у 6, 38 и 9 пациентов (табл. 2).

Резекция культи бронха с последующим ушиванием произведена у 71 (48,6%) пациента, у 10 (14,1%) из них выполнили дополнительное укрытие культи лоскутом перикарда, медиастинальной клетчаткой, сальником. У 25 (17,1%) пациентов произведена клиновидная резекция бифуркации трахеи, у 49 (33,6%) — резекция бифуркации трахеи. Клиновидная резекция и резекция бифуркации трахеи произведены у пациентов с короткой культей, у пациен-

тов с дефектом в области трахеобронхиального угла и у пациентов с реканализацией свища. У 1 (0,7%) пациента выполнены трансстеральная окклюзия свища ПГБ, экстирпация пищевода и его пластика.

Трансстеральная окклюзия со вскрытием перикарда произведена у 79 пациентов, без вскрытия перикарда хирургическое вмешательство выполнено у 67 пациентов. Считаем, что необходимо избегать вскрытия перикарда и пересечения культи легочной артерии для доступа к культе бронха при анатомической возможности. Это позволяет предупредить осложнения, связанные с излишней диссекцией, а также осложнения со стороны перикардиальной полости.

Шесть пациентов оперированы повторно по поводу реканализации свища после ранее выполненной трансстеральной окклюзии свища культи главного бронха, при этом один из них первично был оперирован в другом лечебном учреждении.

У части пациентов, которым мы выполняли трансстеральную окклюзию главного бронха, пневмонэктомию первично выполняли в других лечебных учреждениях. Некоторые операции мы осуществляли в других стационарах. Сроки существования свища варьировали от 1 мес до 3 лет.

Обследование пациентов обязательно включало фибробронхоскопию с измерением длины культи, определением диаметра свища и выполнением посева отделяемого из трахеобронхиального дерева на микробную флору и ее чувствительность к антибиотикам; компьютерную томографию с внутривенным контрастным усилением и при необходимости с мультипланарной реконструкцией.

Перед планированием операции на культе бронха у всех пациентов проводили этапное лечение эмпиемы плевры. Критерием адекватной санации служили появление обильных грануляций на стенках эмпиематоз-

Таблица 2. Нозологическая характеристика пациентов

Table 2. Dimensions of the fistulae

	I степень	II степень	III степень
Свищ ПГБ	11	53	29
Свищ ЛГБ	6	38	9

ной полости, отсутствие роста микрофлоры в большинстве посевов из плевральной полости. Длительность санации полости эмпиемы составила от 21 до 50 дней.

Анестезиологическое пособие включало эндотрахеальную—эндобронхиальную интубацию. При необходимости клиновидной резекции или резекции бифуркации использовали ВЧ-ИВЛ с частотой дыхания 2—15 Гц (1 Гц — 60 дыханий в минуту) или апнойную оксигенацию. Экстубацию осуществляли по показаниям как можно в более ранние сроки после окончания операции.

### Методика операции

R. Padhi, R. Lynn, P. Abruzzini, М.И. Перельман, Л.К. Богуш в 1960—1963 гг. разработали методику доступа к культе главного бронха через клетчатку переднего средостения [17, 20]. В основном мы придерживались методики, предложенной Л.К. Богушем, но в нашей модификации. Мы не вскрывали перикард, не пересекали культю легочной артерии, при выделении культы бронха объем мобилизации не превышал необходимое для резекции и наложения шва расстояние.

При стернотомии у этих пациентов следует учитывать возможность смещения в сторону резецированного легкого и образования так называемой медиастинальной грыжи (смещение плеврального мешка относительно срединной линии в сторону свища). В этом случае есть опасность повреждения плеврального мешка единственного легкого (рис. 1).

При выполнении повторной стернотомии, например, при рецидиве свища после трансстеральной окклюзии, необходимо учитывать развитие спаечного процесса между передней поверхностью перикарда и грудиной. Рассечение грудины следует производить с осторожностью, начиная с наружной пластинки и направляясь к внутренней (рис. 2, а).

Рассечение внутренней пластинки грудины и разведение стернотомной раны выполняют с крайней осторожностью, чтобы избежать ранения перикарда и повреждения сердца. Предпочтительно использовать маятниковые стернотомы. При повторном вмешательстве необходимо учитывать, что повреждение подлежащих подпаянных тканей может происходить и при разведении стернотомной раны. У нас есть опыт повреждения магистральных сосудов в области слияния левой и правой плечеголовных вен на этом этапе операции, сопровождавшегося кровотечением. Купировать осложнение удалось посредством наложения шва (см. рис. 2, б, в).

После мобилизации плеврального мешка и левой плечеголовной вены, которую оттягивали на держалке вверх, становилось доступным пространство Abruzzini, ограниченное сверху левой плечеголовной веной, справа верхней полую веной, снизу и слева перикардом и восходящим отделом аорты (рис. 3).

У пациентов, у которых позволяли особенности анатомического строения, мы не вскрывали перикард и старались не пересекать культю легочной артерии, смещая их в каудальном направлении (см. рис. 3, в). Такая техника уменьшала объем диссекции и риск травмирования окружающих тканей.

После «онкологических» операций и у пациентов, которым ранее уже выполняли подобное вмешательство, наблюдается выраженный спаечный процесс в аортокавальном промежутке, причиной которого являются медиастинальная лимфодиссекция или первичное вмешательство (рис. 4). Неосторожная диссекция у таких пациентов таит в себе опасность ранения верхней полую вены, непарной вены, легочной артерии, аорты и пищевода. Проведение гемостаза в этих случаях связано с большими трудностями и, по описанию ряда авторов, фатально.

После успешной мобилизации бифуркационной зоны на культю бронха и при необходимости на дистальный отдел трахеи накладывали держалки, за которые проводили тракцию (рис. 5).

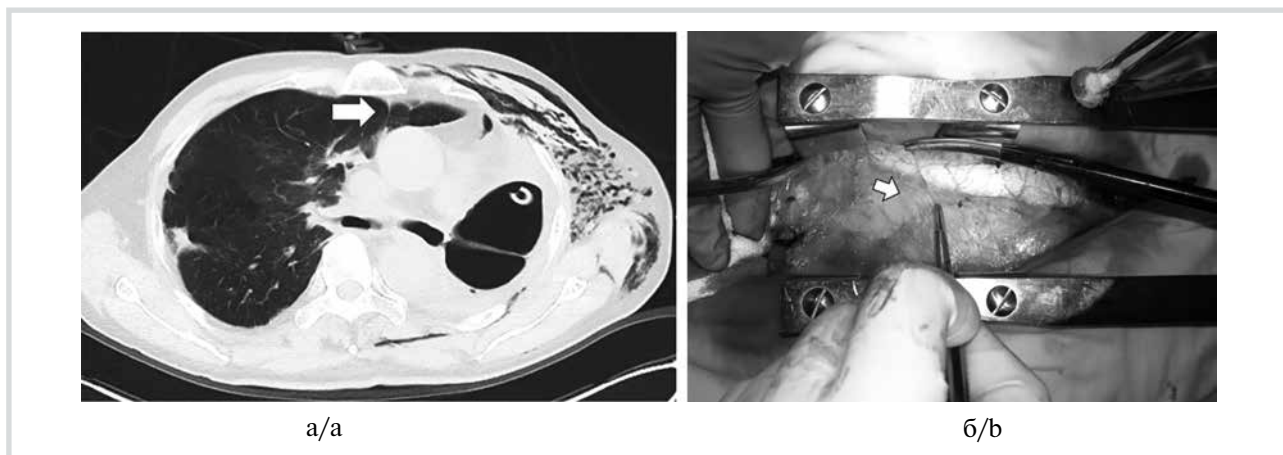
Один из предлагаемых нами принципов мобилизации культы бронха и дистального отдела трахеи — принцип необходимой достаточности — сводится к выделению из спаечного процесса и окружающих тканей только необходимого для наложения шва участка культы или (при резекции бифуркации) участка трахеи. Это позволяет уменьшить риски ранения крупных сосудов и пищевода.

При необходимости пересечения культы легочной артерии последнюю мобилизовывали от окружающих тканей, после чего максимально проксимально лигировали. Проксимальнее первой лигатуры накладывали сшивающий аппарат УС-30 или УКСН или прошивали ее вручную (рис. 6).

Мобилизованную культю бронха резецировали и ушивали «вручную» (рис. 7).

Вышеописанная методика хорошо исполнима при длинной культе бронха. Что же можно предложить в случае короткой культы бронха, при распространении дефекта на трахею или при рецидиве свища после ранее выполненной трансстеральной окклюзии? Мы основывались на методике, предложенной В.П. Харченко и соавт. [24—26]. В этой ситуации мы выполняли клиновидную резекцию (рис. 8) или резекцию бифуркации трахеи (рис. 9).

При формировании анастомоза сначала накладывали шов на самую дальнюю от хирурга часть анастомоза (задняя стенка, мембранозная часть). Операцию производили на ВЧ-ИВЛ или на апнойной оксигенации. При этом при помощи провизорных швов трахею и бронх ротировали так, чтобы можно было увидеть заднюю стенку, на которую в первую очередь накладывали швы, фиксировали их. Формирование задней стенки (мембранозной) анастомоза производили непрерывными швами, тогда как переднюю

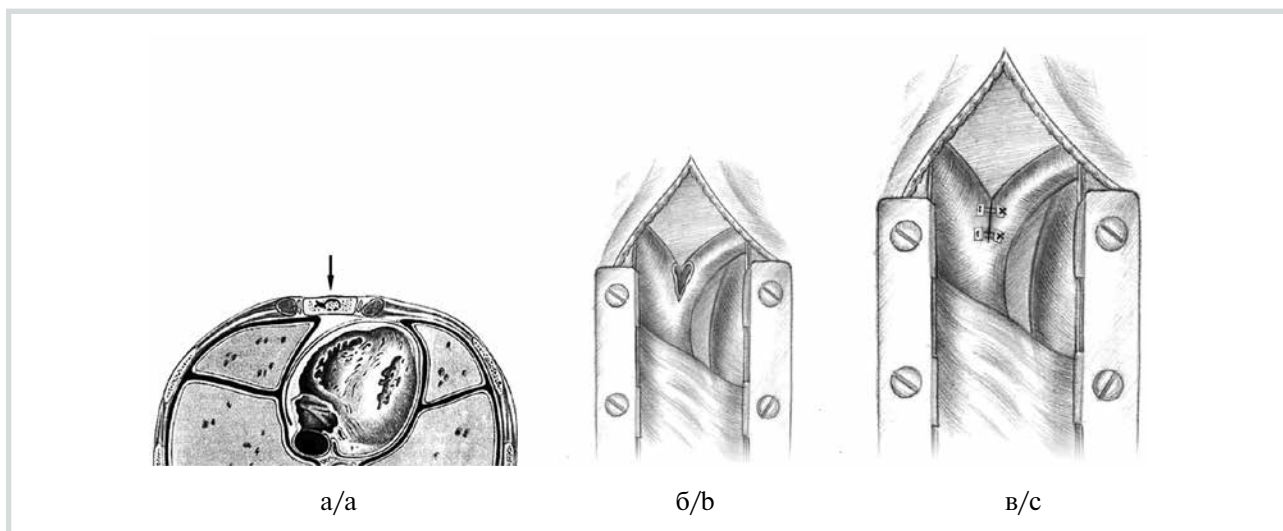


**Рис. 1. Особенности стернотомного доступа.**

а — компьютерная томограмма органов грудной клетки: вид медиастинальной грыжи (стрелкой указано смещение правого плеврального мешка влево относительно срединной линии); б — плевральный мешок, распластанный на перикарде, указан пинцетом, передняя поверхность перикарда указана ножницами (интраоперационная фотография).

**Fig. 1. Features of sternotomy approach.**

а — chest CT — mediastinal hernia (the arrow indicates left-sided displacement of the right pleural sac); б — pleural sac spread over the pericardium (pleural sac is indicated by forceps, anterior pericardial surface is indicated by scissors); с — pleural sac mobilization (pleural sac injury is desirable to be avoided, otherwise pleural drainage will be required).



**Рис. 2. Ошибки и опасности повторной стернотомии.**

а — схема повторной стернотомии (стрелкой указано направление сечения от наружной к внутренней пластинке); б — повреждение венозного угла в области слияния левой и правой плечеголовной вены; в — дефект ушит двумя швами на фетровых прокладках.

**Fig. 2. Projection of organs that may be damaged during redo sternotomy.**

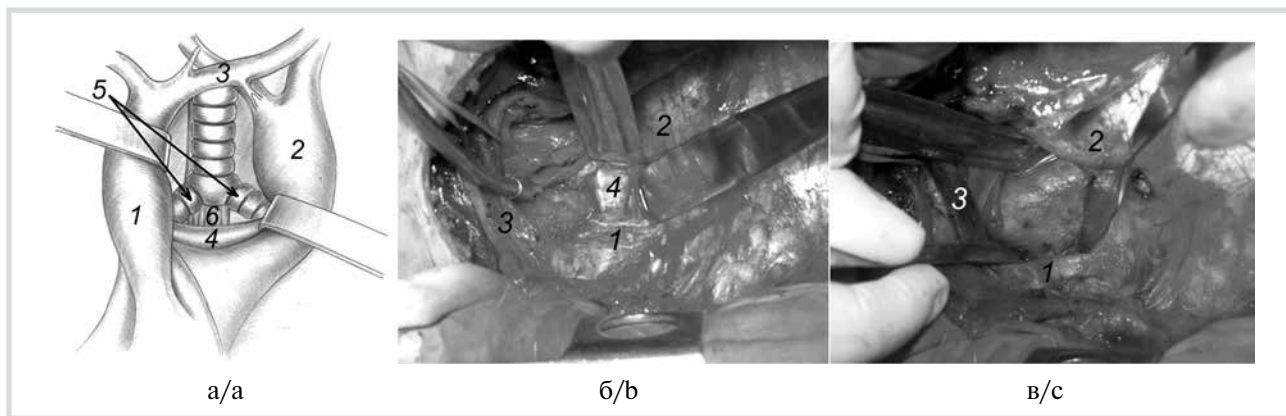
а — redo sternotomy scheme (arrow indicates direction of transection from external to internal lamina); б — venous angle damage within the confluence of the left and right brachiocephalic veins; с — defect is sutured using 2 pledgeted sutures.

стенку формировали за счет узловых швов (максон, PDS, пролен NN 3/0—4/0) (рис. 9).

Для укрытия резецированной культи использовали лоскут из перикарда, медиастинальной клетчатки или большой сальник. В последнем случае выполняли срединную лапаротомию. В последнее время для мобилизации сальника мы прибегаем к лапароскопическому методу, уменьшая таким образом операционную травму.

Не является препятствием развитие соустья между культей главного бронха и пищеводом. В этом случае обработку и мобилизацию культи бронха производят согласно описанным выше принципам. Далее выполняют экстирпацию пищевода и его пластику (рис. 10).

Дистальный фрагмент резецированной культи удаляли или ушивали наглухо, инфицированную плевральную полость обязательным образом отгра-

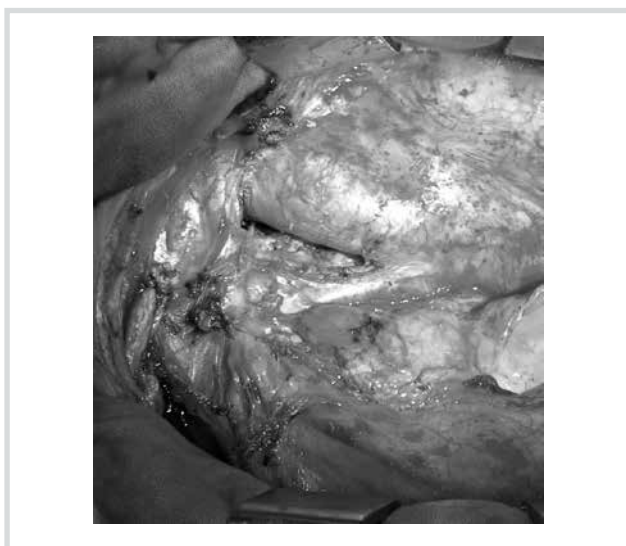


**Рис. 3. Пространство Abruzzini и доступ к культе бронха.**

а — аортокавальный промежуток: 1 — верхняя полая вена, 2 — восходящий отдел аорты, 3 — левая плечеголовная вена, 4 — культа правой легочной артерии, 5 — главные бронхи, 6 — пищевод (схема); б — аортокавальный промежуток: 1 — верхняя полая вена, 2 — восходящий отдел аорты, 3 — левая плечеголовная вена, 4 — культа правой легочной артерии; в — аортокавальный промежуток: 1 — верхняя полая вена, 2 — восходящий отдел аорты, 3 — левая плечеголовная вена — культа правой легочной артерии смещена книзу шпателью, открыт доступ к зоне бифуркации и культе бронха (интраоперационные фотографии).

**Fig. 3. Abruzzini space and approach to the bronchial stump.**

а — aorto-caval area (scheme): 1 — SVC; 2 — ascending aorta; 3 — left brachiocephalic vein; 4 — right pulmonary artery stump; 5 — main bronchi, 6 — esophagus; б — Aorto-caval area: 1 — SVC, 2 — ascending aorta, 3 — left brachiocephalic vein, 4 — right pulmonary artery stump; в — aorto-caval area: 1 — SVC, 2 — ascending aorta, 3 — left brachiocephalic vein, (right pulmonary artery stump is displaced downwards by a spatula, an approach to the bifurcation and bronchial stump is open).



**Рис. 4. Спаечный процесс в аортокавальном промежутке после медиастинальной лимфодиссекции (интраоперационная фотография).**

**Fig. 4. Adhesions within aorto-caval area. Aorto-caval area: adhesive process after mediastinal lymph node dissection.**

ничивали от средостения. Хирургическое вмешательство оканчивали дренированием загрудинного пространства и постпневмонэктомической полости (рис. 11).

После удаления дренажа остаточную полость ликвидировали пункционно. При наличии торакального окна (торакастомы) эмпиематозную полость тампонируют салфетками с антисептиком. Затем, после заживления свища, торакастому закрывают

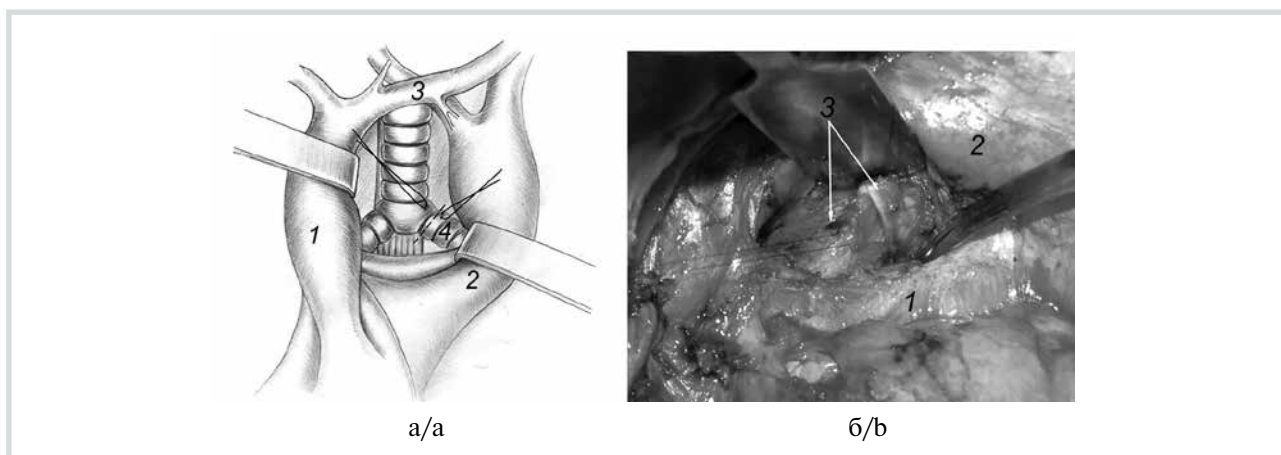
полнослойным кожно-мышечным лоскутом на питающей сосудистой ножке.

## Результаты

Среднее время хирургического вмешательства с резекцией культы составило  $70 \pm 12$  мин, в случае резекции бифуркации —  $105 \pm 17$  мин, достоверных различий у пациентов с трансперикардальным доступом и без него не отмечено. Средняя кровопотеря составила  $252 \pm 72$  мл, за исключением пациентов с интраоперационным ранением крупных сосудов. Время нахождения в отделении реанимации —  $4 \pm 1$  сут. Среднее время госпитализации —  $17 \pm 3$  сут.

Осложнения развились у 28 (19,2%) пациентов. Интраоперационно осложнения возникли у 4 (2,6%) пациентов: ранение культы легочной артерии у 1 (0,7%), ранение аорты у 1 (0,7%), повреждение в области слияния левой и правой плечеголовных вен у 1 (0,7%), у 1 (0,7%) больного произошла остановка сердечной деятельности. В послеоперационном периоде осложнения возникли у 25 (17,1%) пациентов. Реканализация свища отмечена у 9 (6,2%) пациентов, из них у 3 свищ диаметром до 3 мм зажил самостоятельно на фоне проведенной терапии. У 5 больных после проведенного лечения выполнено повторное вмешательство в объеме резекции бифуркации, 1 больной умер от развившихся гнойно-септических осложнений.

Несостоятельность трахеобронхиального шва (после клиновидной резекции) возникла у 2 (8,0%) пациентов; у них выполнено повторное вмешательство в объеме резекции бифуркации трахеи.

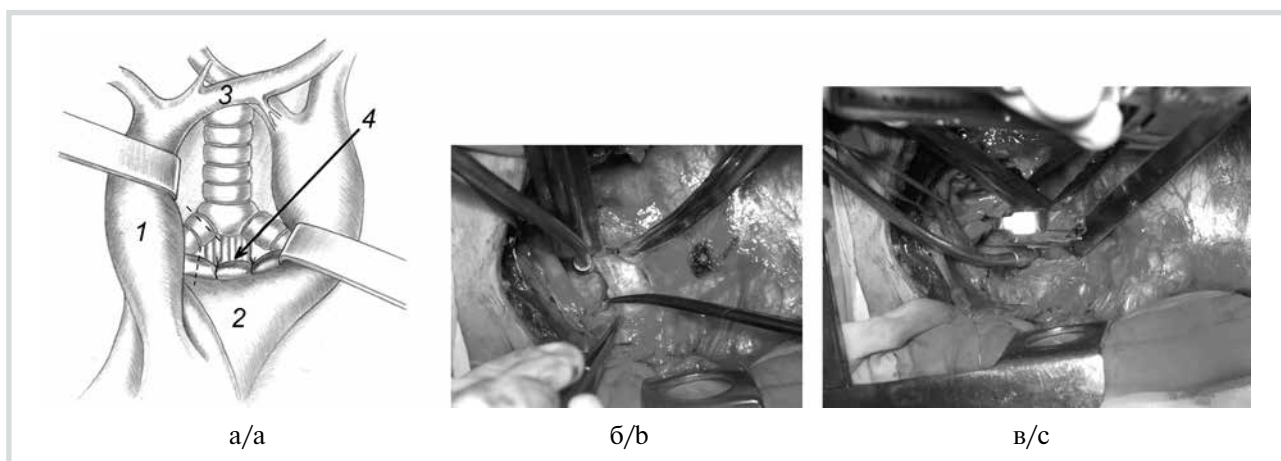


**Рис. 5. Этап мобилизации культи главного бронха (на бронх наложена лигатура-держалка).**

а — лигатуры-держалки на дистальном отделе трахеи и культе бронха: 1 — верхняя полая вена, 2 — восходящий отдел аорты, 3 — левая плечеголовная вена, 4 — культя левого главного бронха (схема); б — лигатура-держалка наложена на культю левого главного бронха, выполняют тракцию культи и ее пересекают между лигатурами: 1 — верхняя полая вена, 2 — восходящий отдел аорты, 3 — рассеченная культя левого главного бронха (интраоперационная фотография).

**Fig. 5. Mobilization of the main bronchus stump (traction suture is placed on the bronchus).**

а — traction sutures on the distal trachea and bronchial stump (1 — SVC, 2 — ascending aorta, 3 — left brachiocephalic vein, 4 — left main bronchus stump); б — traction suture on the LMB stump, traction and transection of the stump between traction sutures are performed (1 — SVC, 2 — ascending aorta, 3 — transected LMB stump).



**Рис. 6. Обработка культи легочной артерии.**

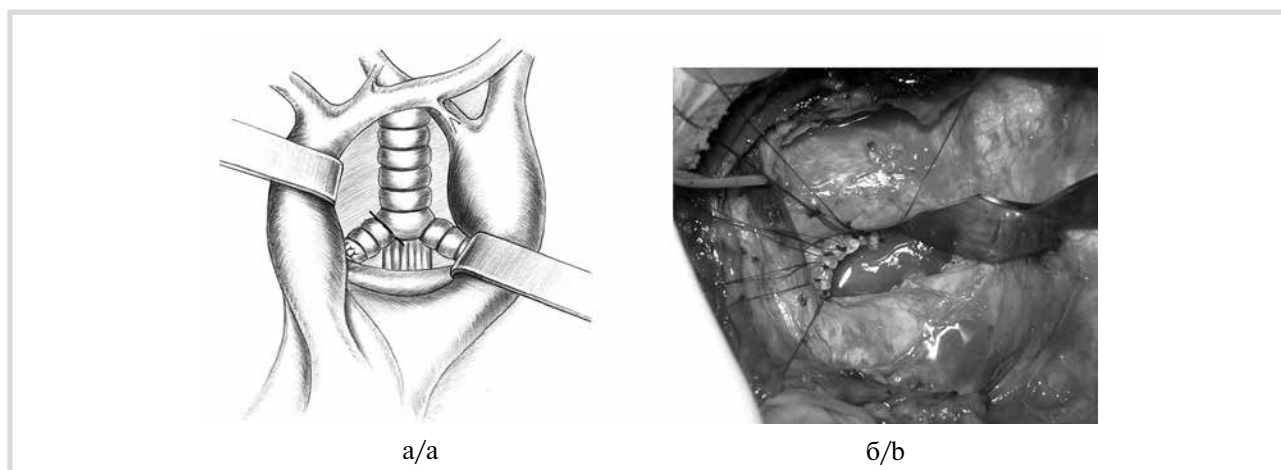
а — (схема) обработка культи правой легочной артерии, культя перевязана с прошиванием, пунктиром обозначена линия пересечения. Возможна обработка культи аппаратным способом: 1 — верхняя полая вена, 2 — восходящий отдел аорты, 3 — левая плечеголовная вена, 4 — перевязанная культя легочной артерии (пунктиром обозначена линия пересечения); интраоперационные фотографии: б — мобилизация культи легочной артерии, в — культя легочной артерии обработана при помощи аппарата УС-30.

**Fig. 6. Suturing of the pulmonary artery stump.**

а — suturing and ligation of the right pulmonary artery stump, dotted line indicates intersection line. Hardware suturing device is possible to be used (1 — SVC, 2 — ascending aorta, 3 — left brachiocephalic vein, 4 — ligated pulmonary artery stump (dotted line indicates intersection line)); б — mobilization of the pulmonary artery stump; в — pulmonary artery stump is sutured using US-30 device.

Несостоятельность швов трахеобронхиального анастомоза возникла у 5 (10,2%) пациентов: частичная у 3 (6,1%) — у 2 пациентов на фоне консервативного лечения произошло заживление, 1 пациент умер от развившихся гнойно-септических осложнений, полная у 2 (4,1%) — эти пациенты умерли в результате развившихся гнойно-септических осложнений.

У 5 (3,4%) пациентов возникли нагноение и несостоятельность швов стернотомной раны, из них у 1 пациента это сочеталось с частичной несостоятельностью трахеобронхиального анастомоза, у 2 — с полной несостоятельностью анастомоза, у 1 — с реканализацией свища, у 1 пациента осложнений со стороны ушитой культи не отмечено.

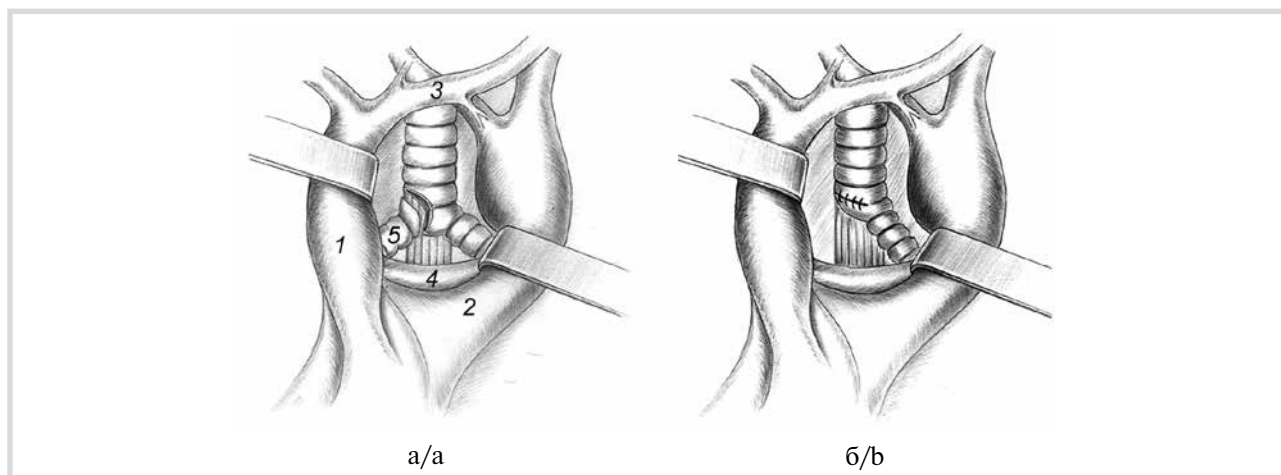


**Рис. 7. Обработка культи легочной артерии.**

а — резекция культи, пунктиром обозначена линия резекции (схема); б — шов на культе правого главного бронха (интраоперационная фотография).

**Fig. 7. Suturing of the pulmonary artery stump.**

а — stump resection (dotted line indicates resection line); б — suture on the right main bronchus stump.



**Рис. 8. Схема клиновидной резекции при короткой культе бронха.**

а — схема резекции: 1 — верхняя полая вена, 2 — восходящий отдел аорты, 3 — левая плечеголовная вена, 4 — культа правой легочной артерии, 5 — культа правого главного бронха; б — формирование шва.

**Fig. 8. Resection scheme for a short bronchial stump (wedge-edged resection).**

а — wedge-resection (resection scheme): 1 — superior vena cava, 2 — ascending aorta, 3 — left brachiocephalic vein, 4 — right pulmonary artery stump, 5 — right main bronchus stump); б — wedge-edged resection (scheme of suturing).

У 5 (10,2%) пациентов с трахеобронхиальным анастомозом в сроки от 3 до 6 мес развился стеноз в зоне анастомоза. Этим пациентам выполнили серию ригидных бронхоскопий с реканализацией стеноза, у 2 из них установлен стент Дюмона, у остальных удалось достичь эффекта без стентирования.

В послеоперационный период у 4 (2,7%) пациентов возникла пневмония единственного легкого, 2 из них умерли вследствие прогрессирования дыхательной недостаточности и гнойно-септических осложнений.

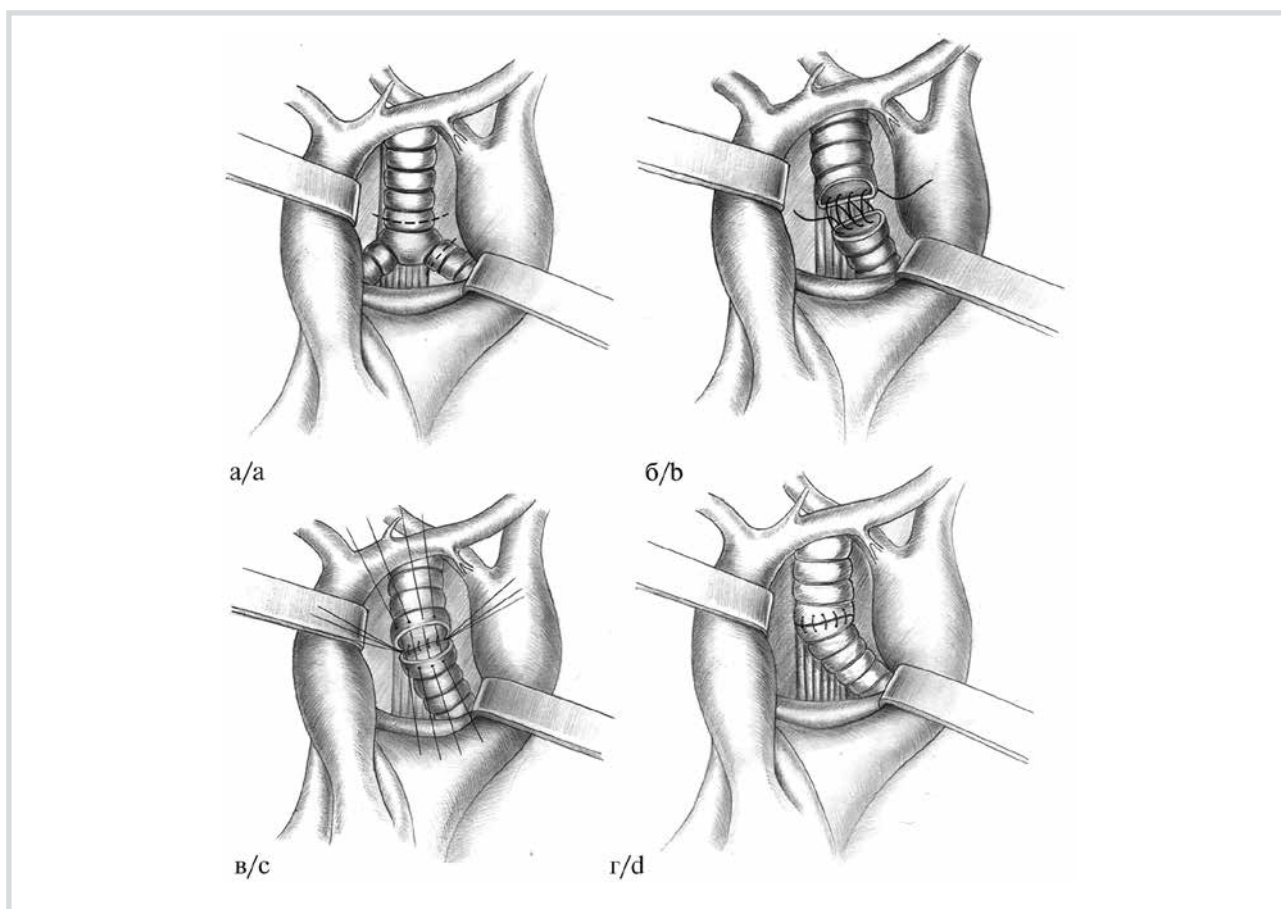
У 2 (1,4%) пациентов развилась тромбоэмболия легочной артерии, 1 из них умер. У 1 (0,7%) пациен-

та развилось острое нарушение мозгового кровообращения с последующим летальным исходом. У 1 (0,7%) смерть наступила на фоне острого инфаркта миокарда с развитием острой сердечно-сосудистой недостаточности.

Интраоперационная летальность составила 1,4% ( $n=2$ ), что связано с массивным кровотечением в результате повреждения аорты и культи легочной артерии. Кроме того, 1 пациент с интраоперационными осложнениями умер в послеоперационном периоде.

В послеоперационном периоде умерли 9 (6,2%) пациентов: у 6 из них причиной летального исхода по-





**Рис. 9. Схемы резекции бифуркации трахеи.**

а — пунктиром обозначен объем резекции; б — формирование задней стенки анастомоза — используем непрерывный шов (особенности — первый выкол иглы делают со стороны наружной стенки, последний выкол иглы делают так же со стороны наружной стенки); в — формирование передней стенки анастомоза — используем узловые швы; г — сформированный анастомоз трахеи и главного бронха в аортокавальном промежутке.

**Fig. 9. Bifurcation resection (scheme).**

a — bifurcation resection, dotted line indicates resection line, b — back wall of anastomosis, continuous suture is used (features — the first and the last needle punctures are made on the side of external wall). c — anterior wall of anastomosis, interrupted sutures are used, d — tracheobronchial anastomosis within aorto-caval space.

служило прогрессирование гнойно-септических осложнений с развитием сепсиса, у 1 — тромбоэмболия легочной артерии, у 1 — острое нарушение мозгового кровообращения, у 1 — острый инфаркт миокарда с развитием острой сердечно-сосудистой недостаточности.

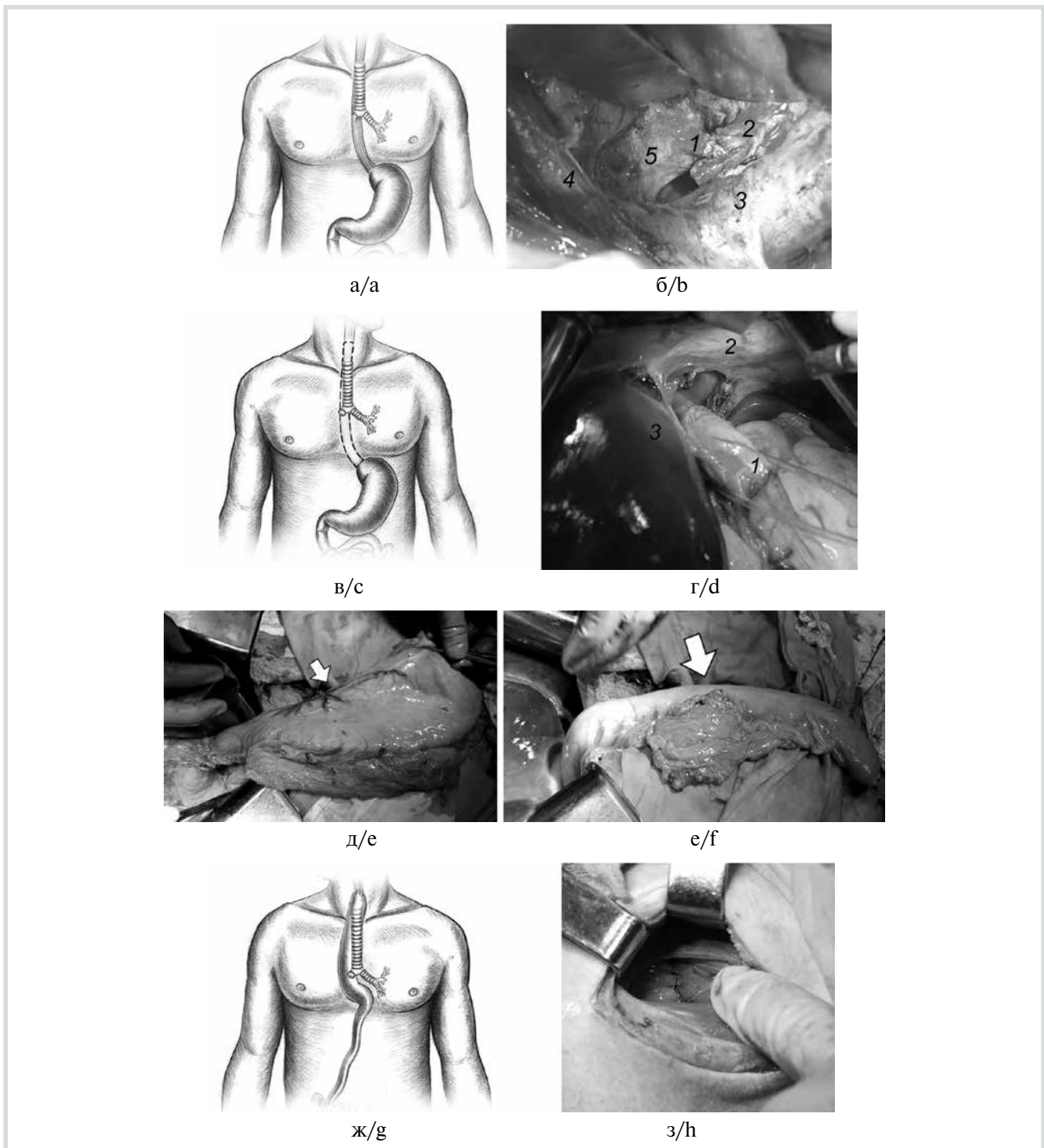
Таким образом, общая летальность составила 7,6% ( $n=11$ ).

Необходимо отметить, что у пациентов, прооперированных без вскрытия перикарда и перевязки культи легочной артерии, мы не наблюдали интраоперационных осложнений.

## Обсуждение

Несмотря на множество разработанных методов профилактики, проблема лечения свища культи главного бронха до конца не решена, а значит пока остается одной из актуальных задач в связи с высокой летальностью и инвалидизацией пациентов.

Особое место занимают свищи, развившиеся в короткой культе бронха, или образование дефекта в области трахеобронхиального угла, на месте сформированной ранее короткой культи. В настоящее время не существует какого-то одного самого эффективного метода борьбы с этим осложнением. Лечение таких пациентов всегда длительное, приводит к инвалидизации, так как зачастую применяются калечащие методики (торакостома, торакопластика, торакомиопластика и др.). Кроме того, использование мышечной ткани для укрытия дефекта не всегда эффективно из-за массивной инфицированности и рубцовых изменений [27]. Трансплевральные операции имеют риск массивного инфицирования интактной плевральной полости, могут возникнуть сложности при выделении элементов корня легкого. При использовании сальника, его приходится проводить через дефект в диафрагме, при этом возникает угроза инфицирования брюшной полости.

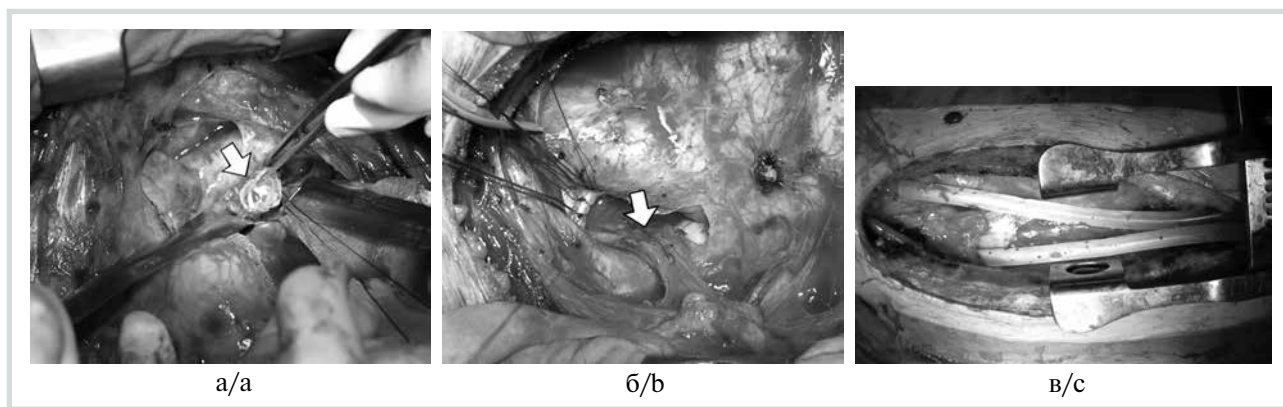


**Рис. 10.** Операция трансстеральной окклюзии свища культи правого главного бронха, экстирпации пищевода с пластикой желудочным стеблем.

а — схема соустья между культей правого главного бронха и пищеводом; б — состояние после разобщения бронхопищеводного соустья и экстирпации пищевода, ушитая культя правого главного бронха укрыта лоскутом сальника: 1 — культя правого главного бронха, 2 — лоскут сальника, 3 — верхняя полая вена, 4 — левая плечеголовная вена, 5 — надбифуркационный отдел трахеи (интраоперационная фотография); в — схема окклюзии свища культи правого главного бронха из трансстерального доступа, выполнена экстирпация пищевода; г — диафрагмотомия и мобилизация пищевода: 1 — пищевод, 2 — диафрагма, 3 — печень (интраоперационная фотография); д — мобилизован желудок, который будет использован для пластики (интраоперационная фотография); е — сформированный трансплантат из желудка достаточной длины (интраоперационная фотография); ж — схема пластики пищевода стеблем желудка; трансплантат уложен в переднем средостении, анастомоз сформирован на шее; з — анастомоз сформированный на шее между стеблем желудка и культей пищевода (интраоперационная фотография).

**Fig. 10.** Transsternal occlusion of the RMB stump fistula, esophageal extirpation followed by plasty with a gastric tube.

а — scheme: fistula between the RMB stump and esophagus; б — closure of bronchoesophageal fistula and esophagus extirpation: sutured RMB stump is wrapped by omentum (1 — RMB stump, 2 — omentum flap, 3 — SVC, 4 — left brachiocephalic vein, 5 — suprabifurcation trachea); в — scheme: transsternal occlusion of RMB stump fistula, esophageal extirpation; д — phrenicotomy and mobilized esophagus (1 — esophagus, 2 — diaphragm, 3 — liver); е — mobilized stomach; ф — gastric tube for subsequent repair; г — scheme: esophageal plasty is performed using gastric tube; graft is placed in anterior mediastinum, anastomosis is formed on the neck; h — anastomosis on the neck between gastric tube and esophageal stump.



**Рис. 11. Удаление дистального фрагмента культи бронха и дренирование плевральной полости (интраоперационные фотографии).**

а — удаление дистального фрагмента культи бронха (указана стрелкой); б — отграничение инфицированной плевральной полости листком медиастинальной клетчатки (указан стрелкой); в — дренирование средостения и плевральной полости.

**Fig. 11. Resection of distal bronchial stump and pleural drainage.**

a — resection of distal bronchial stump (arrow); б — infected pleural cavity is enclosed using mediastinal fatty tissue (arrow); в — mediastinum and pleural drainage.

Трансстернальный доступ дает возможность доступа к культе через интактные ткани с неизменной анатомией, что снижает риск фатальных интраоперационных осложнений. Спорным остается вопрос о необходимости вскрытия перикарда и обработки культи легочной артерии. На наш взгляд, хирург должен руководствоваться принципом необходимой достаточности, при котором диссекцию следует выполнять максимально бережно, а решение о вскрытии перикарда или пересечении культи легочной артерии для доступа к культе — принимать интраоперационно, после ревизии. У пациентов, у которых удалось избежать вскрытия перикарда и резек-

ции культи артерии, интраоперационных осложнений не отмечено.

Эффективность трансстернальной окклюзии культи главных бронхов составила 80,8%. Это пациенты, у которых хирургическое лечение прошло без осложнений и свищ зажил.

Таким образом, мы считаем, что трансстернальная окклюзия свища культи главного бронха должна считаться операцией выбора.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Яблонский П.К., Соколович Е.Г., Галкин В.Б. Торакальная хирургия — 2018. Справочные материалы к докладу Главного внештатного специалиста торакального хирурга Минздрава России. СПб. 2019. Ссылка активна на 03.10.19. Yablonskii PK, Sokolovich EG, Galkin VB. Torakal'naya khirurgiya — 2018. Spravochnye materialy k dokladu Glavnogo vneshtatnogo spetsialista torakal'nogo khirurga Minzdrava Rossii. SPb. 2019. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=38546341>
2. Чарышкин А.Л., Тонеев Е.А., Медведев А.А. Оценка хирургических методов лечения больных раком легких. *Современные проблемы науки и образования*. 2017;6. Charyshkin AL, Toneev EA, Medvedev AA. Evaluation of surgical of treatment of patient with lung cancer. *Modern Problems of Science and Education*. 2017;6. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/spno.27344>
3. Shekar K, Foot C, Fraser J, Ziegenfuss M, Hopkins P, Windsor M. Bronchopleural fistula: An update for intensivists. *J Crit Care*. 2010; 25(1):47-55. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2009.05.007>
4. Cerfolio RJ. The Incidence, Etiology, and Prevention of Postresectional Bronchopleural Fistula. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2001;13(1):3-7. <https://doi.org/10.1053/stcs.2001.22493>
5. Shi Z, Xu Y, Wang Z, Zhang X. One successful primary closure case of bronchopleural fistula after pneumonectomy by a new method. *J Thorac Dis*. 2017;9(4):358-363. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.03.69>
6. Мотус И.Я., Баженов А.В. Бронхиальные свищи после пневмонэктомии при раке легкого. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2015;8-2:33-38. Motus II, Bazhenov AV. Bronchial fistulae after pneumonectomy for lung cancer. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2015;8-2:33-38. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20158233-38>
7. 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>
8. Шевченко А.А., Кошевой А.В., Кашкаров Е.А., и др. Этапное лечение постпневмонэктомической эмпиемы. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2015;4:108-110. Ссылка активна на 03.10.19.

- Shevchenko AA, Koshevoi AV, Kashkarov EA i dr. Landmark treatment of postpneumectomy empyema. *Dal'nevostochnyi meditsinskii zhurnal*. 2015;4:108-110. (In Russ.).  
https://elibrary.ru/item.asp?id=25015661
9. Tayama K, Eriguchi N, Futamata Y, Harada H, Yoshida A, Matsunaga A & Mitsuoka M. Modified Dumon stent for the treatment of a bronchopleural fistula after pneumectomy. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2003;75(1):290-292.  
https://doi.org/10.1016/s0003-4975(02)04282-0
  10. Баженов А.В., Хольный П.М., Кардапольцев Л.В. и др. Опыт лечения свища культи правого главного бронха с применением сосудистого окклюдора. *Туберкулез и болезни легких*. 2017;95(1):51-55.  
Bazhenov AV, Kholny PM, Kardapol'tsev LV, Tsvirenko AS, Basyrov RT, Motus IY. Experience of treatment of fistula of right main bronchus stump with the use of vascular occlude. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2017;95(1):51-55. (In Russ.).  
https://doi.org/10.21292/2075-1230-2017-95-1-51-55
  11. Худайбергенов Ш.Н., Пахомов Г.Л., Хаялиев Р.Я. и др. Хирургическая тактика у пациентов с бронхоплевральными свищами после пневмонэктомии. *Новости хирургии*. 2011;19(3):57-62. Ссылка активна на 03.10.19.  
Khudaibergenov ShN, Pakhomov GL, Khayaliev RYa i dr. Khirurgicheskaya taktika u patsientov s bronkhoplevral'nymi svishchami posle pnevmonektomii. *Novosti khirurgii*. 2011;19(3):57-62. (In Russ.).  
https://elibrary.ru/download/elibrary\_17790730\_49963815.pdf
  12. Bal S, Ali K, Haridas B, Shrivastava G & Gupta S. Management of post pneumectomy bronchopleural fistula: the transpericardial approach. *Journal of Visualized Surgery*. 2018;4:237-237.  
https://doi.org/10.21037/jovs.2018.10.18
  13. Cardillo G, Carbone L, Carleo F, Galluccio G, Di Martino M, Giunti R, Dusmet M. The Rationale for Treatment of Postresectional Bronchopleural Fistula: Analysis of 52 Patients. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2015;100(1):251-257.  
https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2015.03.014
  14. Porhanov V, Poliakov I, Kononenko V, Selvaschuk A, Bodnya V, Semendiaev S, Marchenko L. Surgical treatment of «short stump» bronchial fistula. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2000;17(1):2-7.  
https://doi.org/10.1016/s1010-7940(99)00354-1
  15. Радионов Б.В., Савенков Ю.Ф., Мельник И.М., Калабуха И.А. Радикальные операции на главных бронхах у больных с культевыми свищами. РВА: Днепро-ВАЛ; 2004.  
Radionov BV, Savenkov YuF, Melnik IM, Kalabukha IA. The radical operations on the main bronchi for patients with fistulas of stumps. RVA: Dnipro-VAL; 2004. (In Russ.).
  16. Мотус И.Я., Баженов А.В., Цвиренко А.С. и др. Лечение бронхиальных свищей. Выход найден? *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018;3-2:33-38.  
Motus IY, Bazhenov AV, Tsvirenko AS, Basyrov RT, Kholny PM, Kardapol'tsev LV & Pechnikov PP. Bronchial fistula management. Is the exit found? *Khirurgiya. Zhurnal im. NI Pirogova*. 2018;3-2:33-38. (In Russ.).  
https://doi.org/10.17116/hirurgia20183233-38
  17. Богущ Л.К., Травин А.А., Семенов Ю.Л. Операции на главных бронхах через полость перикарда. М.: Медицина; 1972.  
Bogush LK, Travin AA, Semenenkov YuL. Operations on the main bronchi through the pericardial cavity. M.: Meditsina; 1972. (In Russ.).
  18. Исмаилов Д.А., Пахомов Г.Л., Хаялиев Р.Я. и др. Основные механизмы развития острой послеоперационной эмпиемы плевры и пути их профилактики. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2009;2(2):108-115. Ссылка активна на 03.10.19.  
Ismailov DA, Pakhomov GL, Khayaliev RYa i dr. Osnovnye mekhanizmy razvitiya ostroi posleoperatsionnoi empiemy plevry i puti ikh profilaktiki. *Vestnik eksperimental'noi i klinicheskoi khirurgii*. 2009;2(2):108-115. (In Russ.).  
https://vestnik-surgery.com/index.php/journal/article/view/332
  19. Печетов А.А., Грицута А.Ю., Есаков Ю.С., Леднев А.Н. Трансстеральная окклюзия культи главного бронха при бронхоплевральном свище и неспецифической эмпиеме плевры. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019;7:5-9.  
Pechetov AA, Gritsuta AY, Esakov YS, Lednev AN. Transsternal occlusion of the main bronchus stump in bronchopleural fistula and non-specific pleural empyema. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2019;7:5-9. (In Russ.).  
https://doi.org/10.17116/hirurgia20190715
  20. Stamatis G, Martini G, Freitag L, Wencker M, Greschuchna D. Transsternal transpericardial operations in the treatment of bronchopleural fistulas after pneumectomy. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 1996;10(2):83-86.  
https://doi.org/10.1016/s1010-7940(96)80128-x
  21. Гиллер Д.Б., Мартель И.И., Бижанов А.Б., Ениленис И.И., Гиллер Б.Д., Щербаква Г.В., Короев В.В., Кесаев О.Ш. Напряженный пневмоперикард как осложнение трансстеральной трансперикардиальной окклюзии главного бронха. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018;6:106-108.  
Giller DB, Martel II, Bizhanov AB, Enilenis II, Giller BD, Shcherbakova GV, et al. Tension pneumopericardium as a complication of transsternal transpericardial occlusion of main bronchus stump. *Khirurgiya Zhurnal im. N.I. Pirogova* [Internet]. Media Sphere Publishing Group; 2018;6:106-108. (In Russ.).  
https://doi.org/10.17116/hirurgia20186106-108
  22. Филиппов В.П., Софроний С.В. Бронхоскопический контроль за динамикой заживления культи бронха после пневмонэктомии. *Здравоохранение*. 1981;4:10-13.  
Filippov VP, Sofronii SV. Bronkhoskopicheskii kontrol' za dinamiko zazhivleniya kul'ti bronkha posle pnevmonektomii. *Zdravookhranenie*. 1981;4:10-13. (In Russ.).
  23. Вагнер Е.А. и др. Лечение бронхиальных свищей. Пермь: Изд-во Перм. ун-та; 1993.  
Vagner EA i dr. Lechenie bronkhial'nykh svishchei. Perm': Izd-vo Perm. un-ta; 1993. (In Russ.).
  24. Харченко В.П., Сутягин А.Г., Чхиквадзе В.Д., Бурштейн И.М., Циркулярная резекция бифуркации трахеи для ликвидации бронхоплеврального свища после пульмонэктомии. *Грудная хирургия*. 1978;3:123.  
Kharchenko VP, Sutyagin AG, Chkhikvadze VD, Burshtein IM. Tsirkulyarnaya rezektsiya bifurkatsii trakhei dlya likvidatsii bronkhoplevral'nogo svishcha posle pul'monektomii. *Grudnaya khirurgiya*. 1978;3:123. (In Russ.).
  25. Харченко В.П., Чхиквадзе В.Д. Ликвидация бронхиального свища после пневмонэктомии. *Хирургия*. 1981;2:100-102.  
Kharchenko VP, Chkhikvadze VD. Likvidatsiya bronkhial'nogo svishcha posle pnevmonektomii. *Khirurgiya*. 1981;2:100-102. (In Russ.).
  26. Харченко В.П., Чхиквадзе В.Д. Способ хирургического лечения бронхоплеврального свища, возникшего после полного удаления легкого. Патент на изобретение №RU 2 558455 C1 от 17.02.14. Ссылка активна на 03.10.19.  
Kharchenko VP, Chkhikvadze VD. Sposob khirurgicheskogo lecheniya bronkhoplevral'nogo svishcha, voznikshogo posle polnogo udaleniya legkogo. Patent na izobretenie №RU 2 558455 C1 ot 17.02.14 (In Russ.).  
https://new.fips.ru/registersdocview/fips\_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2558455&TypeFile=htm
  27. Smolle-Juettner FM, Pierer G, Schwarzl F, Pinter H, Ratzenhofer B, Prause G, Friehs G. Life-saving muscle flaps in tracheobronchial dehiscence following resection or trauma. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 1997;12(3):351-355.  
https://doi.org/10.1016/S1010-7940(97)00180-2

Получена 19.11.2019

Received 19.11.2019

Принята в печать 12.01.2020

Accepted 12.01.2020