

© CC BY Коллектив авторов, 2022
УДК 616.24-002.5-089.87 : 616.26-089] : 616.233
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-2-16-23

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАФРАГМАЛЬНОГО ЛОСКУТА ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ КУЛЬТИ ГЛАВНОГО БРОНХА ПРИ ПРАВОСТОРОННЕЙ ПНЕВМОНЭКТОМИИ У БОЛЬНЫХ ДЕСТРУКТИВНЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ С ЛЕКАРСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЕЗА

А. О. Аветисян^{1*}, И. С. Серезвин¹, Г. Г. Кудряшов¹, А. В. Чаусов¹, Е. А. Давыденкова¹,
О. П. Соколова¹, В. Ф. Ли¹, К. А. Сташкова¹, П. К. Яблонский^{1, 2}

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 09.01.2022 г.; принята к печати 06.07.2022 г.

ВВЕДЕНИЕ. Лекарственно устойчивый туберкулез с субтотальным и тотальным поражением одного из легких является наиболее частым показанием для выполнения пневмонэктомии. Данная операция сопровождается высоким риском послеоперационных осложнений, среди которых самым грозным является эмпиема плевры в сочетании с бронхоплевральным свищом. В связи с этим профилактика данного осложнения является чрезвычайно важной задачей.

ЦЕЛЬ. Изучить результаты использования диафрагмального лоскута для профилактики развития несостоятельности культи правого главного бронха с формированием бронхоплеврального свища у больных деструктивным туберкулезом легких.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Проведено ретроспективное исследование за период с 2015 по 2019 г. В исследование включены 13 пациентов, которым была выполнена правосторонняя пневмонэктомия с диафрагмопластикой культи правого главного бронха. Показаниями для диафрагмопластики являлись сохраняющееся бактериовыделение на момент операции, ранее существовавший бронхоплевральный свищ, интраоперационная контаминация плевральной полости, прогрессирующее течение специфического процесса.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Неосложненный послеоперационный период наблюдался у 10 (77 %) больных. У 3 (23 %) больных развились послеоперационные осложнения: в 1 (7,7 %) случае возникла несостоятельность культи правого главного бронха с формированием бронхоплеврального свища, и в 2 (15,3 %) случаях возникла несостоятельность культи правого главного бронха без формирования бронхоплеврального свища. Удовлетворительный результат был достигнут у 12 (92,3 %) больных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Диафрагмальный лоскут является надежным материалом для пластики культи правого главного бронха с целью профилактики формирования бронхоплеврального свища при деструктивном туберкулезе легких.

Ключевые слова: пневмонэктомия, диафрагмальный лоскут, диафрагмопластика культи главного бронха, деструктивный туберкулез легких, хирургия туберкулеза легких

Для цитирования: Аветисян А. О., Серезвин И. С., Кудряшов Г. Г., Чаусов А. В., Давыденкова Е. А., Соколова О. П., Ли В. Ф., Сташкова К. А., Яблонский П. К. Использование диафрагмального лоскута для укрепления культи главного бронха при правосторонней пневмонэктомии у больных деструктивным туберкулезом легких с лекарственной устойчивостью микобактерий туберкулеза. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(2):16–23. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-2-16-23.

* **Автор для связи:** Армен Оникович Аветисян, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, 191036, Россия, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4. E-mail: avetisyan.armen7@gmail.com.

THE USE OF DIAPHRAGMATIC FLAP FOR THE MAIN BRONCHUS STUMP REINFORCEMENT IN RIGHT-SIDED PNEUMONECTOMY PERFORMED FOR DESTRUCTIVE PULMONARY TUBERCULOSIS WITH DRUG RESISTANCE OF *MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS*

Armen O. Avetisyan^{1*}, Ilya S. Serezvin¹, Grigori G. Kudriashov¹, Alexander V. Chausov¹, Ekaterina A. Davydenkova¹, Olga P. Sokolova¹, Vladimir F. Li¹, Kseniya A. Stashkova¹, Piotr K. Yablonskii^{1, 2}

¹ Saint Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology, Saint Petersburg, Russia

² Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

Received 09.01.2022; accepted 06.07.2022

INTRODUCTION. Drug-resistant tuberculosis with subtotal and total lesion of one of the lungs is the most common indication for pneumonectomy. This operation is accompanied by a high risk of postoperative complications, among which the most dangerous is pleural empyema with bronchopleural fistula. In this regard, the prevention of this complication is an extremely important task.

The **OBJECTIVE** was to study the results of using a diaphragmatic flap to prevent the development of right main bronchus stump insufficiency with bronchopleural fistula in patients with destructive pulmonary tuberculosis.

METHODS AND MATERIALS. A retrospective study was carried out for the period from 2015 to 2019. The study included 13 patients who underwent right-sided pneumonectomy with diaphragmoplasty of the right main bronchus stump. Indications for diaphragmoplasty were: persistent bacterial excretion at the time of surgery, pre-existing bronchopleural fistula, intraoperative pleural contamination, progressive course of a specific process.

RESULTS. The postoperative period was smooth in 10 (77 %) patients. Postoperative complications developed in 3 (23 %) patients: in 1 (7.7 %) case, there was right main bronchus stump insufficiency with bronchopleural fistula and in 2 (15.3 %) cases, there were right main bronchus stump insufficiency without bronchopleural fistula. A satisfactory immediate result was achieved in 12 (92.3 %) patients.

CONCLUSION. The diaphragmatic flap is a reliable material for plasty of the right main bronchus stump in order to prevent the formation of bronchopleural fistula in destructive pulmonary tuberculosis.

Keywords: *pneumonectomy, diaphragmatic flap, diaphragmoplasty of the main bronchus stump, destructive pulmonary tuberculosis, surgery of pulmonary tuberculosis*

For citation: Avetisyan A. O., Serezvin I. S., Kudriashov G. G., Chausov A. V., Davydenkova E. A., Sokolova O. P., Li V. F., Stashkova K. A., Yablonskii P. K. The use of diaphragmatic flap for the main bronchus stump reinforcement in right-sided pneumonectomy performed for destructive pulmonary tuberculosis with drug resistance of *Mycobacterium tuberculosis*. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(2):16–23. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-2-16-23.

* **Corresponding author:** Armen O. Avetisyan, Saint Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology, 2-4, Ligovsky pr., Saint Petersburg, 191036, Russia. E-mail: avetisyan.armen7@gmail.com.

Введение. Несмотря на постоянно разрабатываемые новые схемы лечения туберкулеза легких, результаты терапевтического лечения остаются неудовлетворительными, особенно при наличии лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза (МБТ). Так, эффективность первого курса лечения при множественной лекарственной устойчивости (МЛУ) МБТ, по данным ВОЗ, составляет 57 %, а при широкой лекарственной устойчивости (ШЛУ) МБТ – всего 38 % [1]. Данная группа пациентов требует комплексного подхода с применением хирургических вмешательств различного объема [2, 3]. При субтотальном и тотальном поражении легкого операцией выбора является пневмонэктомия [4, 5]. Очевидно, что удаление легкого при деструктивном туберкулезе у истощенных больных, многие месяцы получающих химиотерапию, обуславливает высокие риски послеоперационных осложнений, среди которых самым грозным является эмпиема плевры в сочетании с бронхоплевральным свищом, частота которого может достигать 10 %

[6–9], а летальность – 40–75 % [10, 11]. В связи с этим профилактика данного осложнения является чрезвычайно важной задачей, что особенно актуально при правосторонних операциях [9].

Интраоперационная профилактика развития бронхоплеврального свища заключается в укреплении культи главного бронха различными тканями. Для этих целей используются как местные ткани (плевра, перикардальный жир, перикард), так и различные виды мышечных лоскутов, а также прядь большого сальника [9, 12–16]. Тем не менее каждый из перечисленных материалов обладает рядом недостатков. Так, использование медиастинального жира или плевры у кахектичных больных не может обеспечить надежность укрытия культи. Результат использования пряди большого сальника в связи с вариабельностью строения сосудистых аркад, а также на фоне низкого индекса массы тела (ИМТ) подобных больных является малопрогнозируемым. Наконец, использование мышечных лоскутов у этой категории больных ограничивается

Таблица 1

Характеристика исследованных пациентов

Table 1

Characteristics of the examined patients

Пол	Возраст, лет	Лекарственная устойчивость МБТ	Выделение МБТ в мокроте	ИМТ, кг/м ²	ОФВ ₁ , %	ДСЛзд, %	Кровоток в легком, %	Изменения в контрлатеральном легком
М	49	ШЛУ	Есть	18,4	46,9	51,8	0,8	Инфильтрация
Ж	45	ШЛУ	Есть	17,5	68,4	40,6	7,2	Деструкция
Ж	43	ШЛУ	Есть	16,2	59,5	32,7	7	Инфильтрация
Ж	24	МЛУ	Есть	24,1	52	47	Н/д	Очаги
Ж	24	МЛУ	Нет	20,4	37	48,6	0,3	Очаги
Ж	26	ШЛУ	Есть	23,1	57,6	Н/д	Н/д	Нет
Ж	43	ШЛУ	Есть	21,2	76,1	54,3	21,5	Очаги
Ж	58	ШЛУ	Есть	20,6	62	93,8	15,9	Очаги
Ж	25	ШЛУ	Нет	15,6	37,2	Н/д	1,1	Нет
Ж	48	ШЛУ	Есть	19,8	46,5	46,6	1,4	Инфильтрация
М	31	ШЛУ	Есть	18,1	48,4	Н/д	0,7	Деструкция
М	31	ШЛУ	Есть	20,7	42,2	59	Н/д	Деструкция
М	55	ШЛУ	Есть	22,2	95,9	40,7	Н/д	Очаги

Примечание: М – мужской пол; Ж – женский пол; ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за 1-ю секунду; ДСЛзд – диффузионная способность при задержке дыхания.

как малой мышечной массой каждой группы мышц (межреберные, зубчатая, широчайшая мышца спины), так и их возможной комприментацией во время предыдущих операций. В этой ситуации наше внимание привлекли публикации Т. С. Mineo (1999) [17], Д. А. Чичеватова (2004) [18] о возможности использования диафрагмального лоскута для укрепления культи правого главного бронха. Однако в доступной литературе не нашлось публикаций о возможностях данного метода после пневмонэктомии, выполненной по поводу туберкулеза.

Методы и материалы. Нами было проведено ретроспективное исследование за период с 2015 по 2019 г. В исследование были включены 13 пациентов, которым выполнена правосторонняя пневмонэктомия с диафрагмопластикой культи правого главного бронха по поводу деструктивного туберкулеза.

Характеристика исследованных больных приведена в *табл. 1*.

Как видно из данных *табл. 1*, среди больных преобладали женщины – 9 (69,3 %), мужчин было 4 (30,7 %). Возраст пациентов варьировал от 24 до 58 лет (медиана – 43 года). В 11 (84,6 %) случаях имелась ШЛУ МБТ, в 2 (15,4 %) случаях – МЛУ МБТ. У подавляющего большинства больных (84,6 %) сохранялось бактериовыделение на момент операции. ИМТ варьировал от 15,6 до 24,1 кг/м² (медиана – 20,4 кг/м²). Показатель ОФВ₁ (объем форсированного выдоха за 1-ю секунду) варьировал от 37 до 95,9 % (медиана – 50,2 %). Диффузионная способность легких при задержке дыхания (ДСЛзд) была исследована у 11 (84,6 %) больных. Показатель варьировал от 32,6 до 93,8 % (медиана – 47 %). Индекс коморбидности Charlson варьировал от 0 до 6 (1,7±0,5).

Показатель кровотока в удаляемом легком, по данным перфузионной сцинтиграфии, варьировал от 0,3 до 21,5 % (медиана – 1,3 %). Результаты спиральной компьютерной томографии органов грудной клетки показали, что только 2 (15,4 %) пациента имели тотальное поражение правого легкого без вовлечения в специфический процесс левого лег-

кого. У 5 (38,4 %) больных, помимо тотального поражения деструктивным процессом правого легкого, в левом легком имелись множественные очаги. Еще у 3 (23,1 %) пациентов выявлены инфильтративные изменения в левом легком. В 3 (23,1 %) случаях имелся локализованный деструктивный процесс. Стабильная картина специфических изменений выявлена только в 4 (30,7 %) случаях, у 9 (69,3 %) пациентов имелась отрицательная рентгенологическая динамика на момент операции, несмотря на длительное интенсивное лечение.

При формировании показаний к диафрагмопластике культи правого главного бронха за основу были взяты критерии, предложенные В. J. Pomerantz et al. (2001) [19]: сохраняющееся бактериовыделение на момент операции, ранее существовавший бронхоплевральный свищ, интраоперационная контаминация плевральной полости. К данному перечню было добавлено следующее показание: прогрессирующее течение специфического процесса.

Первичная пневмонэктомия выполнена в 8 (61,5 %) случаях. У остальных 5 (38,5 %) пациентов на ранних этапах были выполнены резекционные оперативные вмешательства различного объема – от сегментэктомии до лобэктомии. В связи с этим у данных больных операция определялась как «заключительная пневмонэктомия». В 12 (92,3 %) случаях выполняли боковую торакотомию, без пересечения мышц грудной клетки. В 1 (7,7 %) случае в качестве операционного доступа использовали торакостому, сформированную на предыдущем этапе лечения в связи с невозможностью адекватной санации эмпиемы плевры на дренаже. Во всех случаях наблюдалась тотальная облитерация плевральной полости, что потребовало в 5 (38,4 %) случаях выполнения дополнительной торакотомии в VII межреберье для разделения плевродиафрагмальных сращений. Дополнительный доступ в последующем использовали для формирования диафрагмального лоскута. В 7 (63,6 %) наблюдениях выделение легкого было осуществлено в экстрамускулофасциальном слое, у 6 (36,4 %) больных – в основном в экстраплевральном. Элементы корня легкого во всех случаях обрабатывались раздельно, в 3 (23,1 %) случаях – интраперикардиально. Правый ствол легочной артерии и правый главный

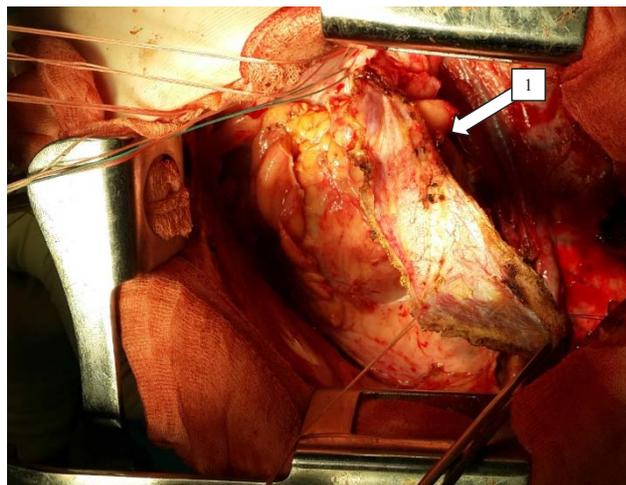


Рис. 1. Выделенный диафрагмальный лоскут (с держалками): 1 – диафрагмальный лоскут (абдоминальная поверхность обращена к средостению)

Fig. 1. Mobilized diaphragmatic flap (with holders): 1 – diaphragmatic flap (abdominal surface is turned towards the mediastinum)

бронх прошивали с помощью аппаратного шва, легочные вены после перевязки прошивали ручным швом.

Культия правого главного бронха была короткой во всех случаях: за первым полукольцом в 8 (61,5 %) случаях и за вторым – в 5 (38,5 %). Длительность операции варьировала от 260 до 385 мин (медиана – 302 мин). Объем кровопотери составил от 200 до 500 мл (медиана – 300 мл). В 12 случаях удалось избежать вскрытия или повреждения легкого или каверн, и только в 1 (7,7 %) случае возникло интраоперационное осложнение в виде вскрытия каверны на этапе выделения легкого.

После удаления легкого, лимфоузлов средостения и контрольного гемостаза производили формирование диафрагмального лоскута. С помощью зажима или пинцета проводили измерение расстояния между средостенной частью края диафрагмы и верхним углом культи правого главного бронха. К полученной величине добавляли дополнительно 2–3 см. Таким образом определяли необходимую длину лоскута. Диафрагмотомия начиналась с небольшого продольного разреза в ее средней части. При этом визуализировались нижние диафрагмальные сосуды, что позволяло предупредить их травмирование. Далее под визуальным контролем со стороны абдоминальной поверхности производили расширение разреза в продольном направлении до средостения и латерального синуса. Ширина выкроенного лоскута варьировала от 2 до 4 см, при этом самая узкая часть была ближе к средостению (рис. 1).

После выделения лоскута целостность диафрагмы восстанавливали путем наложения одиночных и Z-образных швов нерассасывающимися нитками (лавсан 3/0), начиная с медиастинальной части. Первый шов на средостенном крае диафрагмы накладывали таким образом, чтобы не произошло сужение сосудистой ножки лоскута. Далее накладывали швы на культию правого главного бронха таким образом, чтобы культия была полностью укрыта по всему периметру. Первый шов накладывали в центре аппаратного шва. После этого по часовой стрелке производили наложение П-образных швов (викрил 3/0). Два шва накладывали на переднюю поверхность трахеи: первый на 2 см выше культи, второй – на уровне трахеобронхиального угла. Далее накладывали шов на левый главный бронх: по хрящевой части на 2 см ниже культи. Один шов

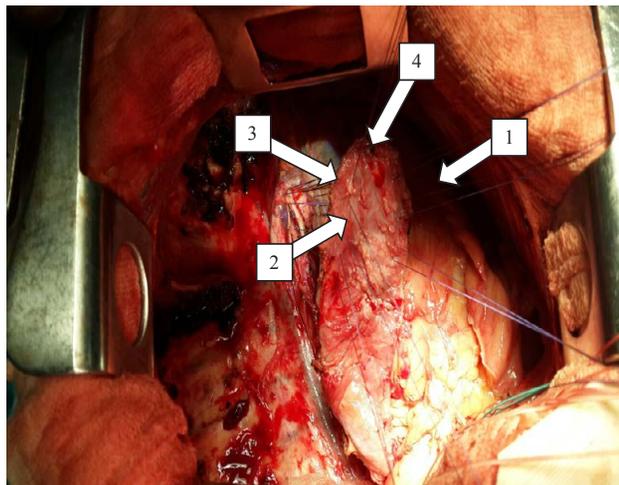


Рис. 2. Фиксация диафрагмального лоскута (наложены П-образные швы): 1 – диафрагмальный лоскут с П-образными швами; 2 – культия правого главного бронха; 3 – непарная вена; 4 – верхняя полая вена

Fig. 2. Fixation of the diaphragmatic flap (U-shaped sutures are applied): 1 – diaphragmatic flap with U-shaped sutures; 2 – right main bronchus stump; 3 – azygos vein; 4 – superior vena cava

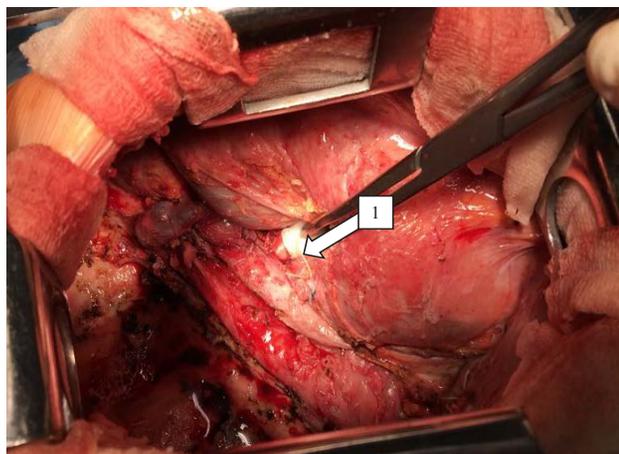


Рис. 3. Окончательный вид расположения диафрагмального лоскута: 1 – диафрагмальный лоскут

Fig. 3. Final position of the diaphragmatic flap: 1 – diaphragmatic flap

накладывали по заднему контуру трахеи на предпозвоночную фасцию. Последний шов накладывали на боковую стенку трахеи – на 2 см выше культи (выше непарной вены). После наложения пяти швов по периметру культи и одного шва на культию правого главного бронха производили мобилизацию непарной вены от боковой стенки трахеи. После этого дистальный конец диафрагмального лоскута подводили к культи с ротацией таким образом, чтобы абдоминальная поверхность лоскута была обращена в сторону средостения (рис. 2).

Необходимость ротации лоскута обусловлена тем, что при выраженном спаечном процессе над диафрагмой, а тем более после таких инфекционных осложнений на дооперационном этапе, как эмпиема плевры, существует риск инфицирования внутригрудной поверхности диафрагмы, что, в свою очередь, грозит формированием окологульцевой ограниченной эмпиемы. Окончательное расположение диафрагмального лоскута показано на рис. 3.

После завершения основного этапа операции устанавливали дренаж в плевральную полость, который выводили

Таблица 2

Характеристика послеоперационных осложнений

Table 2

Characteristics of postoperative complications

Осложнение	Срок развития осложнения, сутки	Градация осложнения*	Принятые меры
Несостоятельность культи ПГБ без формирования БПС	27-е	I	Динамическое наблюдение
Несостоятельность культи ПГБ без формирования БПС	35-е	I	Динамическое наблюдение
Несостоятельность культи ПГБ с формированием БПС	37-е	IIIВ	Этапные торакомиопластические операции

Примечание: ПГБ – правый главный бронх; БПС – бронхоплевральный свищ; * – градация осложнений в соответствии с классификацией ТММ.



Рис. 4. Эндофотограммы несостоятельности культи правого главного бронха без признаков бронхоплеврального свища: 1 – участки несостоятельности правого главного бронха

Fig. 4. Endophotograms of the right main bronchus stump insufficiency without signs of bronchopleural fistula: 1 – areas of the right main bronchus stump insufficiency

в VIII межреберье по задней подмышечной линии. Послеоперационную рану послойно ушивали после промывания и санации плевральной полости антисептиками.

Результаты. Неосложненное течение послеоперационного периода наблюдалось у 10 (77 %) больных. У 3 (23 %) больных развились осложнения (табл. 2).

В 2 (15,3 %) наблюдениях на 27-е и 35-е сутки после операции при контрольной фибробронхоскопии диагностирована несостоятельность культи правого главного бронха без формирования бронхоплеврального свища (рис. 4).

Данные пациенты находились под наблюдением и в более отдаленные сроки. Признаков формирования бронхоплеврального свища не было отмечено ни в одном случае. Стоит отметить, что у обоих пациентов ИМТ был ниже нормы – 18,1 и 17,5 кг/м².

В послеоперационном периоде тяжелые осложнения (IIIВ класс в соответствии с классификацией ТММ) [20] наблюдались у 1 (7,7 %) больного. На 37-е сутки после пневмонэктомии развились бронхоплевральный свищ и смешанная эмпиема плевры. На фоне проводимого лечения (этапные торакомиопластические операции и открытая санация плевральной полости) удалось добиться закрытия свища правого главного бронха, однако полно-

стью ликвидировать эмпиему плевры не удалось. Осложнений со стороны брюшной полости, а также диафрагмы после восстановления ее целостности не было.

Всем больным проводили бактериологическое исследование мокроты через 1 месяц после операции. Среди 11 пациентов, которые были бактериальными на момент операции, бактериовыделение прекратилось у 10 (90,9 %). Стоит также отметить, что у единственного пациента с сохраняющимся бактериовыделением развилась эмпиема плевры в сочетании с бронхоплевральным свищом.

Таким образом, удовлетворительный результат диафрагмопластики культи правого главного бронха (отсутствие некупированных послеоперационных осложнений) был достигнут у 12 (92,3 %) больных. Внутригоспитальной летальности не было.

Обсуждение. При хронических формах туберкулеза легких, а также при рецидиве заболевания после консервативного лечения часто встречаются деструктивные формы с субтотально-тотальным поражением одного из легких и различной степенью поражения контрлатерального легкого. В большинстве случаев неэффективность терапевтического лечения и хронизация туберкулезного процесса связаны с наличием лекарственной устой-

чивости МБТ. В подобных случаях операцией выбора является пневмонэктомия. Однако она отличается от резекционных вмешательств значительной технической сложностью и сопровождается более высоким риском послеоперационных осложнений. Именно по этой причине некоторые авторы [21] рекомендуют относиться максимально сдержанно к выполнению данной операции при инфекционных заболеваниях легких.

Самым грозным осложнением в торакальной хирургии является эмпиема плевры (с бронхоплевральным свищом или без него) после пневмонэктомии [6, 9]. При возникновении этого осложнения зачастую требуются многоэтапные хирургические вмешательства, которые сопровождаются еще более высоким риском осложнений и летального исхода. Именно по этой причине профилактика эмпиемы плевры до сих пор является актуальным вопросом. Помимо интенсивной предоперационной подготовки, наиболее эффективной мерой профилактики является укрепление культи правого главного бронха. Предложено большое число различных способов с использованием лоскутов из межреберных мышц, передней зубчатой и широчайшей мышцы спины [9, 13–16], а также большого сальника [12, 15]. Использование диафрагмального лоскута нашло некоторое распространение в онкоторакальной хирургии [17, 18]. Как в отечественной, так и в зарубежной литературе не удалось найти работ, посвященных изучению применения данного метода пластики при туберкулезе легких.

По данным литературы [17–18], несостоятельность культи главного бронха с формированием бронхоплеврального свища после диафрагмопластики при онкоторакальных операциях может достигать 5,9–11,1 %. В серии наших наблюдений данное осложнение развилось только у 1 (7,7 %) больного. Бронхоплевральный свищ развился через 37 дней после заключительной пневмонэктомии по поводу рецидива туберкулеза с ШЛУ МБТ в раннее оперированном легком. После длительного многоэтапного хирургического лечения свищ был ликвидирован, однако купировать эмпиему так и не удалось. Пациент был выписан на амбулаторное лечение с торакастомой.

В 2 (15,4 %) случаях несостоятельность культи правого главного бронха была диагностической находкой при выполнении контрольной фиброbronхоскопии. При этом никаких признаков наличия патологического соустья, как в ближайшем, так и отдаленном периоде, обнаружено не было. В указанных случаях какого-либо дополнительного медикаментозного или хирургического лечения не требовалось. В данных наблюдениях, благодаря надежности диафрагмального лоскута, удалось избежать самого серьезного осложнения – формирования бронхоплеврального свища со всеми вытекающими трагическими последствиями.

Таким образом, в нашем исследовании удовлетворительный результат лечения был достигнут у 12 (92,3 %) больных, что наглядно демонстрирует надежность диафрагмального лоскута при укреплении культи правого главного бронха. Однако, в связи с небольшим числом наблюдений, требуется проведение дальнейших исследований данного вопроса на большем числе пациентов.

Выводы. 1. Правосторонняя пневмонэктомия у больных деструктивным туберкулезом легких с множественной и широкой лекарственной устойчивостью МБТ сопровождается высоким риском формирования несостоятельности культи главного бронха.

2. Диафрагмальный лоскут является надежным материалом для пластики культи главного бронха после пневмонэктомии с целью профилактики формирования бронхоплеврального свища.

3. Учитывая небольшое число наблюдений, требуется дальнейшее изучение данного вопроса с целью улучшения результатов лечения.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

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

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- World Health Organization. Global tuberculosis report 2020 : executive summary. 2020. URL: <https://www.who.int/publications/item/9789240013131> (дата обращения: 16.08.2021).
- Роль торакальной хирургии в лечении туберкулеза легких (обзор литературы и собственные наблюдения) / П. К. Яблонский, Е. Г. Соколов, А. О. Аветисян, И. В. Васильев // Медальяс. 2014. № 3. С. 4–10.
- Subotic D., Yablonskiy P., Sulis G., Cordos I., Petrov D., Centis R., D'Ambrosio L., Sotgiu G., Migliori G. B. Surgery and pleuro-pulmonary tuberculosis : a scientific literature review // J. Thorac. Dis. 2016. Vol. 8, № 7. P. 474–485.
- Непосредственные результаты пневмонэктомии в комплексном лечении больных деструктивным туберкулезом легких / И. С. Серезвин, А. О. Аветисян, И. В. Васильев, П. К. Яблонский // Мед. альяс. 2020. Т. 8, № 3. С. 54–65.
- Yablonskii P. K., Kudriashov G. G., Avetisyan A. O. Surgical Resection in the Treatment of Pulmonary Tuberculosis // Thorac. Surg. Clin. 2019. Vol. 29, № 1. P. 37–46.
- Репин Ю. М. Хирургия отягощенных форм туберкулеза легких. Л. : Медицина. 1984. С. 232.
- Long-term outcomes and risk factor analysis after pneumonectomy for active and sequela forms of pulmonary tuberculosis / Y. T. Kim, H. K. Kim,

- S. W. Sung, H. J. Kim // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2003. Vol. 23, № 5. P. 833–839.
8. Olcmen A., Gunluoglu M. Z., Demir A. et al. Role and outcome of surgery for pulmonary tuberculosis // *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.* 2006. Vol. 14, № 5. P. 363–366.
 9. Byun C. S., Chung K. Y., Narm K. S. et al. Early and long-term outcomes of pneumonectomy for treating sequelae of pulmonary tuberculosis // *Korean J. Thorac. Cardiovasc.* 2012. Vol. 45, № 2. P. 110–115.
 10. Hubaut J. J., Baron O., Al Habash O. et al. Closure of the bronchial stump by manual suture and incidence of bronchopleural fistula in a series of 209 pneumonectomies for lung cancer // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1999. Vol. 16, № 4. P. 418–423.
 11. Порханов В. А., Поляков И. С., Кононенко В. Б. и др. Трансстернальная окклюзия свища главного бронха после пневмонэктомии // *Хирургия: Журн. им. Н. И. Пирогова.* 2020. № 10. С. 11–22.
 12. Яблонский П. К., Мосин И. В., Сангинов А. Б. и др. Оментопластика как метод профилактики и лечения несостоятельности культи правого главного бронха и трахеобронхиального (трахеотрахеального) анастомоза // *Вестн. Авиценны.* 2014. № 2. С. 25–29.
 13. Аветисян А. О., Зверев О. Г., Истомина Е. В. и др. Клинический пример эффективного комбинированного лечения пациента с деструктивным туберкулезом органов дыхания с широкой лекарственной устойчивостью *Mycobacterium tuberculosis* в сочетании с ВИЧ-инфекцией, осложненным рецидивирующими легочными кровотечениями // *Мед. альянс.* 2019. Т. 7, № 3. С. 73–87.
 14. Ashour M. Pneumonectomy for tuberculosis // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1997. Vol. 12, № 2. P. 209–213.
 15. Sherwood J. T., Mitchell J. D., Pomerantz M. Completion pneumonectomy for chronic mycobacterial disease // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2005. Vol. 129, № 6. P. 1258–1265.
 16. Orki A., Kosar A., Demirhan R. et al. The value of surgical resection in patients with multidrug resistant tuberculosis // *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2009. Vol. 57, № 4. P. 222–225.
 17. Mineo T. C., Ambrogi V. The diaphragmatic flap: a multiuse material in thoracic surgery // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1999. Vol. 118, № 6. P. 1084–1089.
 18. Chichevatov D., Gorshenev A., Sinev E. Preventive diaphragm plasty after pneumonectomy on account of lung cancer // *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.* 2006. Vol. 14, № 4. P. 265–272.
 19. Pulmonary resection for multi-drug resistant tuberculosis / B. J. Pomerantz, Jr. J. C. Cleveland, H. K. Olson, M. Pomerantz // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2001. Vol. 121, № 3. P. 448–453.
 20. Seely A. J., Ivanovic J., Threader J. et al. Systematic classification of morbidity and mortality after thoracic surgery // *Ann. Thorac. Surg.* 2010. Vol. 90, № 3. P. 936–942.
 21. Massard G., Dabbagh A., Wihlm J. M. et al. Pneumonectomy for chronic infection is a high-risk procedure // *Ann. Thorac. Surg.* 1996. Vol. 62, № 4. P. 1033–1038.
 4. Serezvin I. S., Avetisyan A. O., Vasil'ev I. V., Yablonskii P. K. Immediate results of pneumonectomy in the complex treatment of patients with destructive pulmonary tuberculosis // *Medical alliance.* 2020;8(3):54–65. (In Russ.).
 5. Yablonskii P. K., Kudriashov G. G., Avetisyan A. O. Surgical Resection in the Treatment of Pulmonary Tuberculosis // *Thorac. Surg. Clin.* 2019;29(1):37–46.
 6. Repin Yu. M. Surgery of complicated forms of pulmonary tuberculosis. Leningrad, Medicine, 1984:232. (In Russ.).
 7. Kim Y. T., Kim H. K., Sung S. W., Kim J. H. et al. Long-term outcomes and risk factor analysis after pneumonectomy for active and sequela forms of pulmonary tuberculosis // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2003;23(5):833–839.
 8. Olcmen A., Gunluoglu M. Z., Demir A., Akin H., Kara H. V., Dincer S. I. Role and outcome of surgery for pulmonary tuberculosis // *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.* 2006;14(5):363–366.
 9. Byun C. S., Chung K. Y., Narm K. S., Lee J. G., Hong D., Lee C. Y. Early and long-term outcomes of pneumonectomy for treating sequelae of pulmonary tuberculosis // *Korean J. Thorac. Cardiovasc.* 2012; 45(2):110–115.
 10. Hubaut J. J., Baron O., Al Habash O., Despins P., Duveau D., Michaud J. L. Closure of the bronchial stump by manual suture and incidence of bronchopleural fistula in a series of 209 pneumonectomies for lung cancer // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1999;16(4):418–423.
 11. Porkhanov V. A., Polyakov I. S., Kononenko V. B., Lyubavin A. N., Kovalenko A. L., Baryshev A. G., Sitnik S. D., Zhikharev V. A. Transsternal occlusion of main bronchi fistulae after pneumonectomy // *Khirurgiya.* 2020;(10):11–22. (In Russ.).
 12. Yablonskiy P. K., Mosin I. V., Sanginov A. B. Mosina N. V., Chausov A. V. Omentoplasty as a method for prevention and treatment of failure of the right main bronchial stump and trachea-bronchial (trahea-tracheal) anastomosis // *Vestnik Avicenny.* 2014;(2):25–29. (In Russ.).
 13. Avetisyan A. O., Zverev O. G., Istomina E. V., Kudryashov G., Nazarenko M., Smolnikova U., Tabanakova I., Skorohod K., Kiryukhina L., Archakova L., Sokolovich E., Yablonskiy P. A clinical example of an effective combination treatment of a patient with destructive respiratory tuberculosis with extensive drug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* in combination with HIV infection complicated by recurrent pulmonary hemorrhage // *Medical alliance.* 2019;7(3):73–87. (In Russ.).
 14. Ashour M. Pneumonectomy for tuberculosis // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1997;12(2):209–213.
 15. Sherwood J. T., Mitchell J. D., Pomerantz M. Completion pneumonectomy for chronic mycobacterial disease // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2005;129(6):1258–1265.
 16. Orki A., Kosar A., Demirhan R., Saygi A., Arman B. The value of surgical resection in patients with multidrug resistant tuberculosis // *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2009;57(4):222–225.
 17. Mineo T. C., Ambrogi V. The diaphragmatic flap: a multiuse material in thoracic surgery // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1999;118(6):1084–1089.
 18. Chichevatov D., Gorshenev A., Sinev E. Preventive diaphragm plasty after pneumonectomy on account of lung cancer // *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.* 2006;14(4):265–272.
 19. Pomerantz B. J., Cleveland Jr. J. C., Olson H. K., Pomerantz M. Pulmonary resection for multi-drug resistant tuberculosis // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2001;121(3):448–453.
 20. Seely A. J., Ivanovic J., Threader J., Al-Hussaini A., Al-Shehab D., Ramsay T., Gilbert S., Maziak D., Shamji F. M., Sundaresan R. S. Systematic classification of morbidity and mortality after thoracic surgery // *Ann. Thorac. Surg.* 2010;90(3):936–942.
 21. Massard G., Dabbagh A., Wihlm J. M., Kessler R., Barsotti P., Roeslin N., Morand G. Pneumonectomy for chronic infection is a high-risk procedure // *Ann. Thorac. Surg.* 1996;62(4):1033–1038.

REFERENCES

1. World Health Organization. Global tuberculosis report 2020: executive summary. 2020. Available at: <https://www.who.int/publications/item/9789240013131> (accessed: 16.08.2021).
2. Yablonskii P. K., Sokolovich E. G., Avetisyan A. O., Vasil'ev I. V. Role of thoracic surgery in pulmonary tuberculosis treatment (Review and the authors' observations) // *Medical alliance.* 2014;(3):4–10. (In Russ.).
3. Subotic D., Yablonskiy P., Sulis G., Cordos I., Petrov D., Centis R., D'Ambrosio L., Sotgiu G., Migliori G. B. Surgery and pleuro-pulmonary tuberculosis: a scientific literature review // *J. Thorac. Dis.* 2016;8(7): 474–485.

Информация об авторах:

Аветисян Армен Оникович, кандидат медицинских наук, врач – торакальный хирург, зав. туберкулезным легочно-хирургическим отделением (торакальным) № 3, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физиопульмонологии (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-4590-2908; **Сerezvin Илья Сергеевич**, врач – торакальный хирург туберкулезного легочно-хирургического отделения (торакального) № 3, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физиопульмонологии (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7588-9009; **Кудряшов Григорий Геннадьевич**, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, врач – торакальный хирург туберкулезного легочно-хирургического отделения (торакального) № 3, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физиопульмонологии (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-2810-8852; **Чаусов Александр Владимирович**, врач – торакальный хирург туберкулезного легочно-хирургического отделения (торакального) № 3, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физиопульмонологии (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-0328-9885; **Давыденкова Екатерина Андреевна**, врач – торакальный хирург,

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-5336-0382; **Соколова Ольга Павловна**, кандидат медицинских наук, главный врач, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-0608-4826; **Ли Владимир Федорович**, врач – анестезиолог-реаниматолог, зав. отделением анестезиологии и реаниматологии № 2, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-6206-7214; **Сташкова Ксения Анатольевна**, врач-терапевт туберкулезного легочно-хирургического отделения (торакального) № 3, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-2686-1370; **Яблонский Петр Казимирович**, доктор медицинских наук, профессор, директор, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии (Санкт-Петербург, Россия), проректор по медицинской деятельности, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-4385-9643.

Information about authors:

Avetisyan Armen O., Cand. of Sci. (Med), Thoracic Surgeon, Head of the Tuberculosis Pulmonary Surgical Department (Thoracic) № 3, Saint Petersburg Research Institute of Phthiopulmonology (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-4590-2908; **Serezvin Ilya S.**, Thoracic Surgeon of Tuberculosis Pulmonary Surgical Department (Thoracic) № 3, Saint Petersburg Research Institute of Phthiopulmonology (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7588-9009; **Kudriashov Grigorii G.**, Cand. of Sci. (Med), Senior scientific researcher, Thoracic Surgeon of the Tuberculosis Pulmonary Surgical Department (Thoracic) № 3, Saint Petersburg Research Institute of Phthiopulmonology (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-2810-8852; **Chausov Alexander V.**, Thoracic Surgeon of the Tuberculosis Pulmonary Surgical Department (Thoracic) № 3, Saint Petersburg Research Institute of Phthiopulmonology (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-0328-9885; **Davydenkova Ekaterina A.**, Thoracic Surgeon, Saint Petersburg Research Institute of Phthiopulmonology (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-5336-0382; **Sokolova Olga P.**, Cand. of Sci. (Med), Chief Physician, Saint Petersburg Research Institute of Phthiopulmonology (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-0608-4826; **Li Vladimir F.**, Intensivist, Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation № 2, Saint Petersburg Research Institute of Phthiopulmonology (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-6206-7214; **Stashkova Kseniya A.**, General Practitioner of Tuberculosis Pulmonary Surgical Department (Thoracic) № 3, Saint Petersburg Research Institute of Phthiopulmonology (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-2686-1370; **Yablonskii Piotr K.**, Dr. of Sci. (Med), Professor, Director, Saint Petersburg Research Institute of Phthiopulmonology (Saint Petersburg, Russia), Vice-Rector for Medical Activities, Saint Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-4385-9643.