

© CC 0 Коллектив авторов, 2022
 УДК 616.24-006.6-089.87
 DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-4-20-28

БЛИЖАЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ БРОНХОПЛАСТИЧЕСКИХ ЛОБЭКТОМИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ ИЗ ВИДЕОТОРАКОСКОПИЧЕСКОГО И ТОРАКОТОМНОГО ДОСТУПОВ

М. А. Атюков¹, И. Ю. Земцова^{1,2*}, А. С. Петров^{1,2}, О. А. Жемчугова-Зеленова²,
 О. В. Новикова^{1,2}, С. А. Мищеряков¹, П. К. Яблонский^{1,2}

¹ Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения

«Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 03.03.2022 г.; принята к печати 28.12.2022 г.

ЦЕЛЬ. Проанализировать ближайшие результаты бронхопластических лобэктомий, выполненных из видеоторако-скопического (ВТС) и торакотомного доступов, и выявить факторы, влияющие на течение раннего послеоперационного периода.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Из 398 пациентов, оперированных в Центре интенсивной пульмонологии и торакальной хирургии СПбГБУЗ «ГМПБ № 2» в 2014–2021 гг. по поводу злокачественных новообразований легких, в ретроспективное исследование включены 27 больных, прооперированных в объеме бронхопластической лобэктомии. Пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от хирургического доступа: группа № 1 включала больных, оперированных из торакотомного доступа (n=17), группа № 2 – больных, которым были выполнены ВТС вмешательства (n=10). Исследуемые группы были однородны по полу, возрасту, стажу курения, индексу массы тела, сопутствующей патологии, функциональным параметрам и стадии заболевания. Оперативное вмешательство включало ипсилатеральную систематическую лимфодиссекцию и бронхопластическую лобэктомию.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Длительность операции, объем кровопотери, сроки дренирования плевральной полости, количество послеоперационных осложнений, койко-день, количество удаленных лимфоузлов статистически значимо не различались в исследуемых группах. Факторный анализ влияния пред- и интраоперационных факторов на развитие послеоперационных осложнений показал, что риск осложненного течения послеоперационного периода достоверно снижался при нормальных значениях ОФВ1 и ЖЕЛ (ОШ=0,942, p<0,05; ОШ=0,932, p<0,05) и увеличивался при наличии спаечного процесса (облитерация плевральной полости более 50 %), требовавшего выполнения тотального пневмолиза, и отсутствии междолевых щелей (ОШ=5,5, p<0,05; ОШ=6,5, p<0,05). При многофакторном анализе независимым неблагоприятным прогностическим фактором в отношении развития послеоперационных осложнений оказался выраженный спаечный процесс в плевральной полости (ОШ=8,567, p<0,05).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Использование ВТС доступа не увеличивает частоту развития осложнений после бронхопластических лобэктомий. У пациентов с ОФВ1>84,9 % и ЖЕЛ>101,2 % риск развития осложнений после бронхопластических лобэктомий достоверно ниже. Независимым неблагоприятным фактором в отношении развития послеоперационных осложнений является спаечный процесс в плевральной полости, требующий тотального пневмолиза.

Ключевые слова: видеоторакокопия, лобэктомия, бронхопластика, рак легкого

Для цитирования: Атюков М. А., Земцова И. Ю., Петров А. С., Жемчугова-Зеленова О. А., Новикова О. В., Мищеряков С. А., Яблонский П. К. Ближайшие результаты бронхопластических лобэктомий, выполненных из видеоторако-скопического и торакотомного доступов. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(4):20–28. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-4-20-28.

* **Автор для связи:** Ирина Юрьевна Земцова, Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9. E-mail: zemtsova2908@gmail.com.

SHORT-TERM OUTCOMES OF BRONCHOPLASTIC LOBECTOMIES PERFORMED FROM VIDEO-ASSISTED THORACOSCOPIC AND THORACOTOMIC APPROACHES

Mikhail A. Atiukov¹, Irina Yu. Zemtsova^{1,2*}, Andrey S. Petrov^{1,2}, Olga A. Zhgemchugova-Zelenova^{1,2}, Olga V. Novikova^{1,2}, Sergey A. Mishcheryakov^{1,2}, Piotr K. Yablonskii^{1,2}

¹ City multidisciplinary hospital № 2, Saint Petersburg, Russia

² Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

Received 03.03.2022; accepted 28.12.2022

The OBJECTIVE of this study was to evaluate the short-term outcomes of bronchoplastic lobectomies performed from video-assisted thoracoscopic (VATS) and thoracotomic approaches and to identify factors affecting the course of the early postoperative period.

METHODS AND MATERIALS. Out of 398 patients underwent surgical resection in the Center for Intensive Pulmonology and Thoracic Surgery of the SPbSBHI «City multidisciplinary hospital № 2» from 2014 to 2021 for malignant lung neoplasms, 27 patients with bronchoplastic lobectomy were included in the retrospective study. Patients were divided into two groups depending on surgical approach: group I (n=17) included patients operated via thoracotomy approach; group II (n=10) included patients who underwent VATS surgeries. The groups were similar in gender, age, smoking history, Body Mass Index, concomitant pathology, functional status and stage of the disease. Surgical intervention included ipsilateral systematic lymph dissection and bronchoplastic lobectomy.

RESULTS. There were no significant differences in time of operation, blood loss, duration of drainage of the pleural cavity, incidence of postoperative complications, length of hospital stay, number of dissected lymph nodes between the groups. Factor analysis of the influence of pre- and intraoperative factors on the development of postoperative complications showed that the risk of a complicated course of the postoperative period significantly decreased at normal values of FEV1 and FVC (OR=0.942, p<0.05; OR=0.932, p<0.05) and increased in the presence of adhesions (obliteration of the pleural cavity more than 50%), requiring total pneumolysis, and the absence of interlobar fissures (OR=5.5, p<0.05; OR=6.5, p<0.05). In multivariate analysis, strong adhesions in the pleural cavity turned out to be an independent unfavorable prognostic factor for the development of postoperative complications (OR=8.567, p<0.05).

CONCLUSION. The use of VATS approach does not increase the incidence of complications after bronchoplastic lobectomies. In patients with FEV1>84.9 % and FVC>101.2 %, the risk of complications after bronchoplastic lobectomies is confirmed lower. Adhesions in pleural cavity requiring total pneumolysis is an independent unfavorable factor in the development of postoperative complications.

Keywords: VATS, lobectomy, bronchoplasty, lung cancer

For citation: Atiukov M. A., Zemtsova I. Yu., Petrov A. S., Zhgemchugova-Zelenova O. A., Novikova O. V., Mishcherjakov S. A., Yablonskii P. K. Short-term outcomes of bronchoplastic lobectomies performed from video-assisted thoracoscopic and thoracotomy approaches. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(4):20–28. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-4-20-28.

* **Corresponding author:** Irina Yu. Zemtsova, Saint Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya emb., Saint Petersburg, 199034, Russia. E-mail: zemtsova2908@gmail.com.

Введение. Органосохраняющие бронхопластические резекции легких при онкологических заболеваниях прочно вошли в хирургическую практику. По мнению некоторых авторов, бронхопластические вмешательства следует рассматривать как стандартные радикальные операции при раке легкого [1, 2]. Более того, если изначально подобные операции были предложены только для пациентов с функциональными противопоказаниями к выполнению пневмонэктомии, то на сегодняшний день при соответствующей локализации опухоли и при соблюдении принципов онкологической радикальности большинство авторов рекомендуют выполнять бронхопластические лобэктомии, а не пневмонэктомии, и пациентам без функциональных ограничений [3–5]. В то же время в последние годы видеоторакоскопические (ВТС) резекции легких становятся стандартом хирургического лечения больных ранними стадиями рака легкого [6, 7]. С накоплением опыта отмечается тенденция к расширению показаний для выполнения ВТС лобэктомий. Появляется все больше публикаций о ВТС бронхопластических лобэктомиях, в том числе сравнивающих их с операциями, выполненными из торакотомного доступа [8–10]. Кроме того, имеются отдельные сообщения о робот-ассистированных торакоскопических бронхопластических вмешательствах [11, 12]. Тем не менее, до сих пор большинство торакальных хирургов предпочитает использовать для этих операций торакотомный доступ [13, 14]. Выбор в пользу торакотомии обусловлен необходимостью формирования межбронхиального анастомоза в условиях ограниченного пространства и нередкой потребностью резекции и пластики легочной артерии при подобных вмешательствах. В отечественной

литературе публикации, посвященные ВТС бронхопластическим лобэктомиям, редки и зачастую представлены описанием отдельных клинических наблюдений или серии случаев, а работы, посвященные детальному анализу осложнений после подобных операций, нам не встретились [1, 8, 15, 16]. В этой статье мы приводим собственный опыт выполнения бронхопластических лобэктомий, в том числе выполненных видеоторакоскопически, и представляем подробный анализ осложнений и факторов риска их развития после бронхопластических резекций легкого.

Методы и материалы. Из 398 больных, которым были выполнены лобэктомии на базе Центра интенсивной пульмонологии и торакальной хирургии СПбГБУЗ «ГМПБ № 2» в период с 2014 по 2021 г., в исследование включены 27 пациентов со злокачественными опухолями легкого, операции у которых сопровождалась циркулярной резекцией и пластикой бронхов. Бронхопластические вмешательства составили около 7 % от общего количества выполненных лобэктомий. В исследуемой выборке представлены 6 женщин и 21 мужчина в возрасте от 43 до 87 лет (средний возраст – 63±11,8 лет).

Пациенты были разделены на две группы в зависимости от хирургического доступа: группа № 1 включала больных, оперированных из торакотомного доступа (n=17), группа № 2 – больных, которым выполнены ВТС двухпортовые вмешательства (n=10). Как видно из данных *табл. 1*, исследуемые группы были однородными по полу, возрасту, стажу курения, индексам массы тела и сопутствующей патологии, показателям функции внешнего дыхания и стадии заболевания.

ВТС операции выполнялись согласно консенсусу для ВТС лобэктомий (размер кожного разреза 4–6 см в IV–V межреберье по среднеподмышечной линии, дополнительный торакопорт для видеокамеры в VII межреберье по средней подмышечной линии, ранорасширитель не использовался, визуализация операционного поля осуществлялась при помощи монитора, выполнялась раздельная обработка элементов корня легкого и лимфодиссекция) [6]. Предоперационное обследование

Таблица 1

Сравнительная характеристика пациентов в исследуемых группах

Table 1

Comparative characteristics of patients in the study groups

Показатель	Торакотомия (группа 1)	ВТС (группа 2)	p
Пол (муж/жен)	14/3	7/3	0,604
Средний возраст, лет	66±9	64±9	0,863
Курение в анамнезе, %	15 (88,2)	9(90)	
Стаж курения (пачка/лет)	32,3±16,2	40,9±25,6	0,570
Индекс Чарльсон (CCI)	5,17	3,8	0,066
CCI<5	6	7	
CCI>5	11	3	
ОФВ1, %	84,8±17,3	90,2±24,3	0,473
ЖЕЛ, %	102,9±20,5	111,1±18,2	0,309
Индекс массы тела	26,21	23,51	0,319
Нозологическая форма: немелкоклеточный рак легкого (НМРЛ) Mts поражение легких	17 0	9 1	
Стадия:			
I	7	3	
II	4	2	
III	6	4	

Таблица 2

Варианты бронхопластических оперативных вмешательств

Table 2

Types of bronchoplastic surgical interventions

Тип операции	Торакотомия (группа 1)	ВТС (группа 2)	%
Лобэктомия верхняя справа слева	10 (37 %) 4 (14,8 %)	4 (14,8 %) 2 (7,4 %)	51,8 22,2
Лобэктомия нижняя справа слева средняя справа	1 (3,7 %) 0 0	0 3 (11,1 %) 1 (3,7 %)	3,7 11,1 3,7
Нижняя билобэктомия справа	2 (7,4 %)	0	7,4
Итого	17 (63 %)	10 (37 %)	100

больных осуществлялось по единому протоколу с выполнением исследования функции внешнего дыхания (спирография, бодиплетизмография), ЭКГ, эхокардиографии, фибробронхоскопии (ФБС) с щипцевой биопсией опухоли и браш-биопсией слизистой соседних бронхов, компьютерной томографии (КТ), выполненной с внутривенным контрастированием, и позитронно-эмиссионной томографии. С целью стадирования части больных выполнялась видеомедиастиноскопия с биопсией лимфатических узлов средостения.

Оперативные вмешательства выполнялись под эндотрахеальным наркозом с отдельной интубацией бронхов и односторонней вентиляцией в положении больного на здоровом боку. Операция начиналась с выполнения систематической ипсилатеральной медиастинальной лимфодиссекции. Во всех случаях выполнялась циркулярная резекция бронхов. Перед формированием бронхиального анастомоза проводилось срочное гистологическое исследование краев резекции бронхов. Варианты выполненных операций приведены в *табл. 2*. Наиболее частым вмешательством была верхняя лобэктомия справа.

У больных, оперированных из торакотомного доступа, использовались две методики формирования бронхиального анастомоза: 1) комбинированная (непрерывный шов мембра-

нозной части бронха (пролен 4–0) и отдельные узловые швы на хрящевую часть (викрил 3–0); 2) непрерывный шов нерасасывающейся монофиламентной нитью (пролен 4–0). При ВТС вмешательствах формирование бронхиального анастомоза осуществлялось непрерывным швом монофиламентной нерасасывающейся нитью (пролен 4–0 или PDS 4–0). Зона бронхиального анастомоза изолировалась с использованием клетчатки переднего средостения на сосудистой ножке или с помощью лоскута париетальной плевры. В связи с подозрением на инвазию опухоли в легочную артерию 2 больным из группы № 1 и 3 пациентам из группы № 2 в начале операции на проксимальную и дистальную части легочной артерии устанавливались сосудистые турникеты (*рис. 1*). Однако в группе № 2 ни в одном случае истинной инвазии в легочную артерию выявлено не было, в то время как в группе № 1 в обоих случаях инвазия подтвердилась, в связи с чем операция была дополнена резекцией и пластикой легочной артерии.

На 8-е сутки послеоперационного периода выполнялась контрольная ФБС для оценки состояния бронхиального анастомоза. Показанием к удалению плевральных дренажей считали полное расправление легкого, отсутствие поступления воздуха в течение 24 часов, объем отделяемого менее 150 мл в сутки.

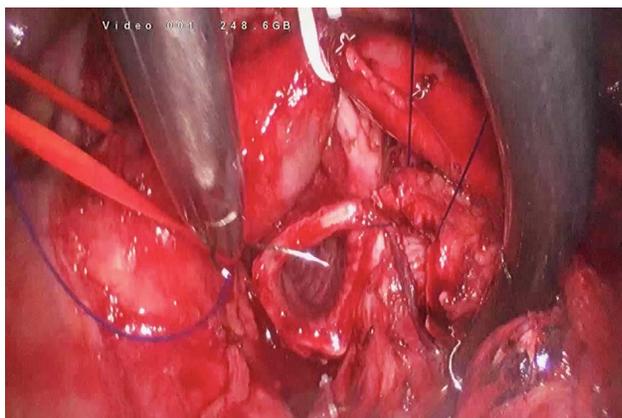


Рис. 1. ВТС верхняя лобэктомия слева: этап формирования анастомоза левого главного и левого нижнедолевого бронхов
 Fig. 1. VATS upper left lobectomy: the stage of formation of the anastomosis between the left main bronchus and the left lower lobe bronchus

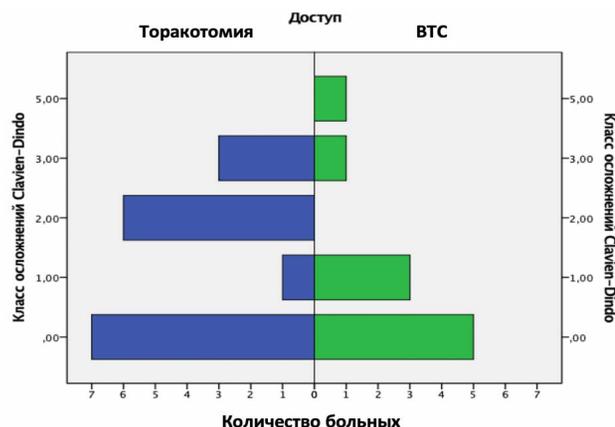


Рис. 2. Послеоперационные осложнения в соответствии с классификацией Clavien–Dindo
 Fig. 2. Postoperative complications according to the Clavien–Dindo classification

Таблица 3

Основные показатели бронхопластических оперативных вмешательств

Table 3

The main indicators of bronchoplastic surgical interventions

Тип операции	Торакотомия (группа 1)	ВТС (группа 2)	p
Время операции, мин	267±69	298±54	0,155
Объем кровопотери, мл	388±176	295±157	0,204
Сроки дренирования плевральной полости, сутки	8,4±7,7	7,6±3,3	0,570
Койко-день, сутки	14,1±7,4	13,7±5	0,443
Количество удаленных групп лимфоузлов	6,8±1,7	6,9±2,6	0,824

Для оценки ближайших результатов ВТС бронхопластических лобэктомий выполнен сравнительный анализ по основным показателям течения раннего послеоперационного периода между группой № 1 и группой № 2. Кроме того, для оценки факторов риска развития осложнений после бронхопластических резекций легкого проведен одно- и многофакторный регрессионный анализ. Статистическая обработка данных выполнялась с помощью программного обеспечения SPSS.

Результаты. При бронхопластических лобэктомиях, выполненных из торакотомного доступа, отмечен больший объем кровопотери, а при ВТС лобэктомиях – большее время операции. Однако при сравнении этих и других интраоперационных параметров и показателей течения послеоперационного периода нами не было получено статистически достоверных различий между группами (табл. 3).

Послеоперационные осложнения в соответствии с классификацией Clavien–Dindo [17] развились у 10 больных (59 %), оперированных торакотомным доступом (группа № 1) и у 5 пациентов (50 %), перенесших ВТС лобэктомию (группа № 2) (p>0,05). Распределение осложнений по классам показано на рис. 2.

Среди послеоперационных осложнений преобладали продленный сброс воздуха и гиповентиляция оперированного легкого (табл. 4), а несостоятельность бронхиального анастомоза развилась у одного пациента из группы № 2 и у одного боль-

ного из группы № 1, что привело к единственному летальному исходу в исследуемых группах. По данным контрольной ФБС на 8-е сутки послеоперационного периода ни у одного больного не было выявлено сужения зоны бронхиального анастомоза.

Для изучения возможных причин развития послеоперационных осложнений у больных, перенесших бронхопластические анатомические резекции легких, мы проанализировали различные предоперационные факторы. Индекс массы тела, коморбидный фон, размер опухоли при КТ, а также выполнение видеомедиастиноскопии для предоперационного N-стадирования не оказывали достоверного влияния на частоту развития осложнений, при этом риск осложненного течения послеоперационного периода достоверно снижался при нормальных значениях ОФВ1 и ЖЕЛ (табл. 5). Для ОФВ1 установлено пороговое значение 84,9 % (cut-off=84,9 %; AUC=0,747, чувствительность – 83,3 %, специфичность – 73,3 %), для ЖЕЛ – 101,2 % (ЖЕЛ (cut-off=101,2 %; AUC=0,806, чувствительность – 83,3 %, специфичность – 67,7 %) (рис. 3).

В дальнейшем мы изучили влияние различных интраоперационных факторов на течение послеоперационного периода: вид оперативного доступа, объем и длительность операции, объем кровопотери не влияли на развитие послеоперационных ос-

Таблица 4

Варианты послеоперационных осложнений

Table 4

Types of postoperative complications

Осложнения	Торакотомия (группа 1)	ВТС (группа 2)
Продленный сброс воздуха (более 5 дней)	3 (11,1 %)	3 (11,1 %)
Гиповентиляция оперированного легкого	3 (11,1 %)	0
Нарушения сердечного ритма	1 (3,7 %)	1 (3,7 %)
Пневмония	1 (3,7 %)	0
Несостоятельность бронхиального анастомоза	1 (3,7 %)	1 (3,7 %)
ТЭЛА мелких ветвей	1 (3,7 %)	0

Таблица 5

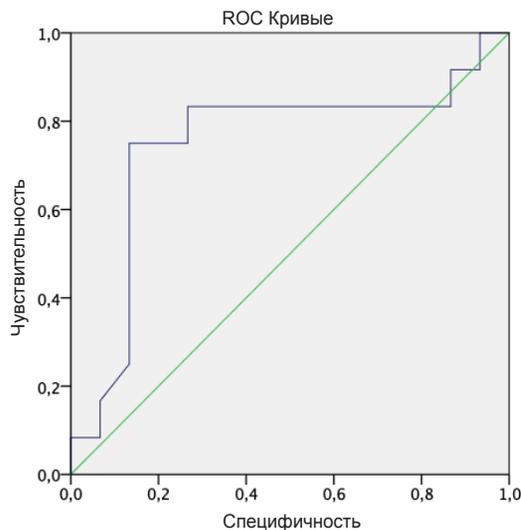
Результаты однофакторного анализа влияния предоперационных параметров на развитие осложнений

Table 5

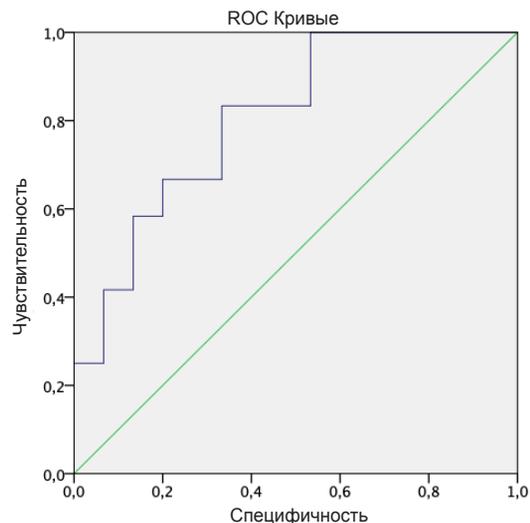
Results of a one-factor analysis of the effect of preoperative parameters on the development of complications

Показатель	ОШ*	95 % ДИ**	p
ИМТ (норма/ожирение)	2,625	0,502–13,725	0,253
Индекс Чарльсона (меньше 5/5 и больше)	2,100	0,448–9,836	0,346
Размер образования при КТ (мм)	1,025	0,987–1,064	0,204
ОФВ1, %	0,942	0,891–0,996	0,037
ЖЕЛ, %	0,932	0,879–0,988	0,018
Видеомедиастиноскопия (да/нет)	1,071	0,229–5,018	0,930

* ОШ – отношение шансов; ** ДИ – доверительный интервал.



a AUC=0,747, чувствительность – 83,3 %, специфичность – 73,3 %



б AUC=0,806, чувствительность – 83,3 %, специфичность – 67,7 %

Рис. 3. Roc-кривая для параметра ОФВ1 (а); Roc-кривая для параметра ЖЕЛ (б)

Fig. 3. FEV1 Roc-curve (a); FVC Roc-curve (б)

ложнений. Наличие эмфизематозных и перибронхиальных изменений являлись неблагоприятными факторами в отношении прогноза послеоперационного периода, однако выявленные различия не имели статистической значимости. В то время как наличие спаечного процесса, требовавшего выполнения пневмолиза, а также отсутствие междолевых щелей значимо увеличивали риск развития осложнений в послеоперационном периоде

(ОШ=5,5 ДИ:1,047–28,879, $p<0,05$; ОШ=6,5 ДИ:1,002–42,172, $p<0,05$) (табл. 6).

Многофакторный регрессионный анализ показал, что статистически значимым независимым неблагоприятным фактором в отношении прогноза развития послеоперационных осложнений у больных, перенесших бронхопластическую лобэктомию, является спаечный процесс, требующий выполнения пневмолиза (табл. 7).

Таблица 6

Результаты однофакторного анализа влияния интраоперационных параметров на развитие осложнений

Table 6

Results of a one-factor analysis of the effect of intraoperative parameters on the development of complications

Показатель	ОШ*	95 % ДИ**	p
Доступ (торакотомия/ВТС)	0,700	0,145–3,370	0,656
Объем операции	0,949	0,622–1,450	0,810
Длительность операции, мин	1,003	0,991–1,015	0,600
Объем кровопотери, мл	1,002	0,997–1,006	0,503
Эмфизематозные изменения (нет/есть)	3,000	0,616–14,617	0,174
Пневмолиз (нет/есть)	5,500	1,047–28,879	0,044
Паранодальные изменения (нет/есть)	0,509	0,101–2,574	0,414
Перибронхиальные изменения (нет/есть)	1,750	0,364–8,424	0,485
Выраженность щелей (нет/есть)	6,500	1,002–42,172	0,05

* ОШ – отношение шансов; ** ДИ – доверительный интервал.

Таблица 7

Результаты многофакторного анализа влияния пред- и интраоперационных факторов на развитие осложнений в послеоперационном периоде

Table 7

Results of multifactorial analysis of the effect of pre- and intraoperative factors on the development of complications in the postoperative period

Показатель	Однофакторный анализ			Многофакторный анализ		
	ОШ*	95 % ДИ**	p	ОШ*	95 % ДИ**	p
ОФВ1, %	0,942	0,891–0,996	0,037	0,993	0,922–1,070	0,863
ЖЕЛ, %	0,932	0,879–0,988	0,018	0,431	0,861–0,987	0,019
Пневмолиз (нет/есть)	5,500	1,047–28,879	0,044	8,567	0,985–74,467	0,048
Выраженность щелей (нет/есть)	6,500	1,002–42,172	0,05	3,453	0,369–32,325	0,278

* ОШ – отношение шансов; ** ДИ – доверительный интервал.

Обсуждение. В медицинской литературе активно обсуждается вопрос целесообразности и безопасности выполнения ВТС бронхопластических лобэктомий при раке легкого [18, 19]. Подробно описаны основные технические аспекты выполнения подобных операций, в том числе с использованием одного торакопорта [9, 20]. Для широкого и безопасного внедрения в клиническую практику ВТС бронхопластических резекций при НМРЛ необходимо прежде всего убедиться в том, что выполнение этих технически сложных операций из миниинвазивного доступа не повышает частоту развития послеоперационных осложнений, что и стало главным предметом изучения в нашем исследовании. Сравнительный анализ двух групп пациентов (торакотомный и ВТС доступы) не выявил достоверных различий ни по количеству осложнений, ни по их классу в зависимости от хирургического доступа, что соответствует данным литературы. Так, по результатам метаанализа (2020), куда вошли материалы китайских центров, имеющих наибольший опыт в выполнении ВТС бронхопластических лобэктомий, методика признана эффективной и безопасной в сравнении с операциями, выполняемыми из торакотомного доступа [10].

Отдельного комментария требует самое грозное осложнение подобных операций – несостоятельность бронхиального анастомоза, риск которого зачастую заставляет хирургов и онкологов отказаться от использования миниинвазивных доступов при бронхопластических резекциях. Несостоятельность бронхиального анастомоза развилась у одного пациента, оперированного видеоторакоскопически, на 4-е сутки послеоперационного периода, что, несмотря на серию повторных операций, привело к летальному исходу. Наиболее вероятной причиной этого осложнения явился ишемический некроз стенки бронха. За 8 дней до операции с целью инвазивного стадирования больному выполнялась видеомедиастиноскопия с биопсией лимфатических узлов средостения, что создало дополнительные трудности при выделении ПГБ во время операции, а также, по нашему мнению, могло привести к нарушению артериального кровоснабжения стенки бронха в зоне сформированного анастомоза. Однако по результатам проведенного нами одно- и многофакторного анализа факт выполнения медиастиноскопии не оказывал статистически значимого влияния на частоту развития послеоперационных осложнений, что может быть обусловлено

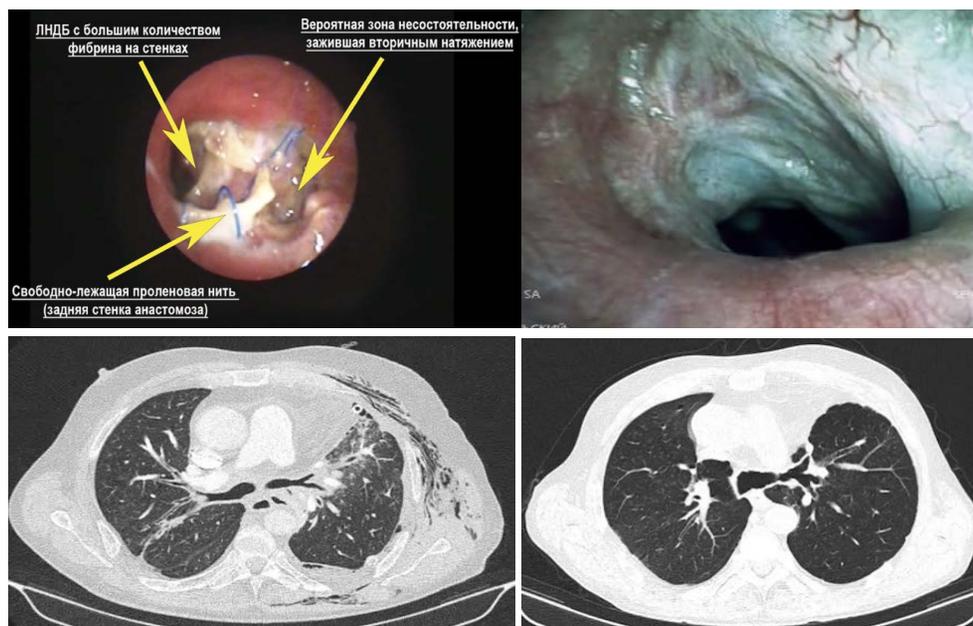


Рис. 4. Заживление бронхиального анастомоза, укрытого лоскутом клетчатки переднего средостения на сосудистой ножке

Fig. 4 Healing of bronchial anastomosis covered with the vascularized anterior mediastinal fat flap

небольшим числом наблюдений в нашем исследовании. Вместе с тем, на наш взгляд, при планировании ВТС бронхопластической резекции следует максимально взвешенно и тщательно относиться как к определению показаний к медиастинотомии, так и к выполнению самой процедуры.

В группе больных, оперированных из торакотомного доступа, также у одного пациента развилась несостоятельность бронхиального анастомоза, что потребовало продленного дренирования плевральной полости (сброс воздуха по дренажу продолжался 33 дня) и интенсивного консервативного лечения. Интраоперационно у этого больного анастомоз был укрыт лоскутом клетчатки переднего средостения на сосудистой ножке, что в значительной степени позволило добиться положительного результата и выписать пациента на 37-е сутки послеоперационного периода в удовлетворительном состоянии, без дополнительного хирургического вмешательства (рис. 4).

Другим важным аспектом, позволяющим снизить риск развития несостоятельности анастомоза, является корректная техника формирования самого бронхиального соустья. В настоящее время многие исследователи активно обсуждают вопрос о вариантах формирования бронхиального анастомоза и видах используемых нитей. Использование отдельных узловых швов для формирования анастомоза представляет большие технические сложности в связи с малым объемом операционного доступа во время видеоторакоскопических вмешательств. Именно поэтому большинство авторов, выполняющих ВТС бронхопластические лобэктомии, предпочитают использовать непрерывный шов монофиламентной нитью. Повышенный риск ишемических нарушений в зоне бронхиального анасто-

моза при использовании подобной техники может быть нивелирован максимальным иссечением зон критического кровоснабжения анастомозируемых бронхов [1]. В своей серии операций, в том числе ВТС бронхопластических лобэктомий, мы также использовали непрерывный шов при формировании бронхиального анастомоза.

Для более детального анализа факторов риска развития послеоперационных осложнений мы провели регрессионный анализ, подтвердивший отсутствие влияния хирургического доступа (ВТС или торакотомия) на частоту осложнений после операции, что соотносится с данными ряда авторов [21, 22]. Кроме того, по результатам проведенного нами исследования, выполнение видеомедиастинотомии и длительность операции не увеличивали риск развития послеоперационных осложнений, в то время как спаечный процесс, требующий пневмолиза, и отсутствие междолевых щелей являлись неблагоприятными прогностическими факторами (ОШ=5,5 ДИ:1,047–28,879, $p<0,05$; ОШ=6,5 ДИ:1,002–42,172, $p<0,05$). При этом отсутствие признаков бронхиальной обструкции по данным спирометрии сопровождалось достоверно более низкой частотой развития послеоперационных осложнений (ОФВ1 cut-off \geq 84,9%; ОШ=0,942, $p<0,05$; ЖЕЛ cut-off \geq 101,2%; ОШ=0,932, $p<0,05$).

При многофакторном анализе независимым неблагоприятным прогностическим фактором в отношении развития послеоперационных осложнений оказался выраженный спаечный процесс в плевральной полости, требующий пневмолиза, что необходимо учитывать при планировании самой операции и ведения послеоперационного периода. Возможными объяснениями выявленной нами закономерности

могут служить увеличение времени операции и общей анестезии, повышение объема кровопотери, дополнительная травматизация легкого.

В заключении следует отметить, что с накоплением опыта видеоторакоскопических и роботических технологий в хирургии легких открываются новые горизонты для улучшения результатов бронхопластических оперативных вмешательств.

Выводы. 1. Использование видеоторакоскопического доступа для выполнения бронхопластических лобэктомий не увеличивает частоту развития послеоперационных осложнений, что достигается как за счет возможности адекватного и безопасного выполнения всех этапов оперативного вмешательства, принятых в открытой хирургии, так и за счет снижения травматичности операционного доступа.

2. Индекс массы тела, коморбидный фон, размер опухоли при СКТ, а также выполнение видеомедиастиноскопии не оказывают статистически значимого влияния на частоту развития послеоперационных осложнений; в то время как у пациентов с ОФВ1 более 84,9 % от должного и ЖЕЛ выше 101,2 % риск развития осложнений после бронхопластических лобэктомий достоверно ниже.

3. При выполнении бронхопластических лобэктомий независимым неблагоприятным прогностическим фактором в отношении развития послеоперационных осложнений является выраженный спаечный процесс в плевральной полости, требующий пневмолиза.

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

- Синев Е. Н., Чичеватов Д. А. Бронхопластические лобэктомии с максимальной резекцией бронхиального ствола // Поволжский онкологический вестник. 2015. № 1. С. 31–36.
- Рябов А. Б., Трахтенберг А. Х., Пикин О. В. и др. Эволюция трахеобронхиальной хирургии // Онкология. Журнал имени П. А. Герцена. 2017. Т. 6, № 3. С. 82–87.
- Ferguson M. K., Lehman A. G. Sleeve lobectomy or pneumonectomy: optimal management strategy using decision analysis techniques // *Ann Thorac Surg.* 2003. Vol. 76, № 6. P. 1782–8. Doi:10.1016/s0003-4975(03)01243-8.

- Shi W., Zhang W., Sun H., Shao Y. Sleeve lobectomy versus pneumonectomy for non-small cell lung cancer: a meta-analysis // *World J Surg Oncol.* 2012. Vol. 10. P. 265. Doi: 10.1186/1477-7819-10-265.
- Graeter T. P. Bronchusmanschettenresektion: Perioperatives Risiko und funktionelles Ergebnis [Sleeve lobectomy: perioperative risks and functional results] // *Chirurg.* 2013. Vol. 84, № 6. P. 469–73. Doi: 10.1007/s00104-012-2429-0.
- Yan T. D., Cao C., D'Amico T. A. et al. International VATS Lobectomy Consensus Group. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy at 20 years: a consensus statement // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014. Vol. 45, № 4. P. 633–9. Doi: 10.1093/ejcts/ezt463.
- Порханов В. А., Данилов В. В., Поляков И. С., Кононенко В. Б., Жихарев В. А., Крыгин С. А. Миниинвазивные видеоторакоскопические и робот-ассистированные лобэктомии // *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова.* 2019. № 8. С. 46–52. Doi:10.17116/hirurgia201908146.
- Пищик В. Г., Зинченко Е. И., Коваленко А. И., Оборнев А. Д. Первый опыт выполнения торакоскопических лобэктомий с бронхопластикой // *Вестн. хир. им. И. И. Грекова.* 2015. Т. 174, № 1. С. 59–64. Doi:10.24884/0042-4625-2015-174-1-59-64.
- Gonzalez-Rivas D., Garcia A., Chen C. et al. Technical aspects of uniportal video-assisted thoracoscopic double sleeve bronchovascular resections // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2020. Vol. 58, № 1. P. i14–i22. Doi: 10.1093/ejcts/ezaa037.
- Zhong Y., Wang Y., Hu X. et al. A systematic review and meta-analysis of thoracoscopic versus thoracotomy sleeve lobectomy // *J Thorac Dis.* 2020. Vol. 12, № 10. P. 5678–5690. Doi: 10.21037/jtd-20-1855.
- Lin M. W., Kuo S. W., Yang S. M., Lee J. M. Robotic-assisted thoracoscopic sleeve lobectomy for locally advanced lung cancer // *J Thorac Dis.* 2016. Vol. 8, № 7. P. 1747–52. Doi: 10.21037/jtd.2016.06.14.
- Zhao Y., Chen H., Qiu T. et al. Robotic-assisted sleeve lobectomy for right upper lobe combining with middle lobe resection of lung cancer // *J Vis Surg.* 2016. Vol. 2. P. 178. Doi: 10.21037/jovs.2016.11.10.
- Kwon S. T., Zhao L., Reddy R. M. et al. Evaluation of acute and chronic pain outcomes after robotic, video-assisted thoracoscopic surgery, or open anatomic pulmonary resection // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017. Vol. 154, № 2. P. 652–659. e1. Doi:10.1016/j.jtcvs.2017.02.008.
- Yang H. X., Woo K. M., Sima C. S. et al. Long-term Survival Based on the Surgical Approach to Lobectomy For Clinical Stage I Non-small Cell Lung Cancer: Comparison of Robotic, Video-assisted Thoracic Surgery, and Thoracotomy Lobectomy // *Ann Surg.* 2017. Vol. 265, № 2. P. 431–437. Doi: 10.1097/SLA.0000000000001708.
- Левченко Е. В., Левченко Н. Е., Ергян С. М. и др. Непосредственные результаты бронхопластических операций в хирургии злокачественных новообразований легкого // *Вопросы онкологии.* 2016. Т. 62, № 1. С. 91–95. Doi:10.37469/0507-3758-2016-62-1-91-95.
- Сехниаидзе Д. Д., Обухова Т. Л., Лагутов А. Н. Верхняя видеоторакоскопическая однопортовая лобэктомия слева с циркулярной резекцией ствола легочной артерии и главного бронха // *Тюменский медицинский журнал.* 2014. Т. 16, № 4. С. 44–45.
- Dindo D., Demartines N., Clavien P. A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey // *Ann Surg.* 2004. Vol. 240, № 2. P. 205–13. Doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.
- Zhong Y., Wang Y., Hu X. et al. A systematic review and meta-analysis of thoracoscopic versus thoracotomy sleeve lobectomy // *J Thorac Dis.* 2020. Vol. 12, № 10. P. 5678–5690. Doi: 10.21037/jtd-20-1855.
- Davoli F., Bertolaccini L., Pardolesi A., Solli P. Video-assisted thoracoscopic surgery bronchial sleeve lobectomy // *J Vis Surg.* 2017. Vol. 3. P. 41. Doi: 10.21037/jovs.2017.03.03.
- Qu J. C., Soultanis K. M., Jiang L. Surgical techniques and outcome analysis of uniportal video-assisted thoracic surgery complex sleeve lung resection: a 20 case-series study // *J. Thorac. Dis.* 2021. Vol. 13, № 4. P. 2255–2263. Doi: 10.21037/jtd-20-3002.
- Yang Y., Mei J., Lin F. Comparison of the Short- and Long-term Outcomes of Video-assisted Thoracoscopic Surgery versus Open Thoracotomy Bronchial Sleeve Lobectomy for Central Lung Cancer: A Retrospective Propensity Score Matched Cohort Study // *Ann Surg Oncol.* 2020. Vol. 27, № 11. P. 4384–4393. Doi:10.1245/s10434-020-08805-y.
- Pan M. J., Gao H. J., Jiang Z. H. et al. Short-term and long-term survival in sleeve lobectomy by video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy basing on the propensity score matching // *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2018. Vol. 56, № 7. P. 533–537. Doi:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2018.07.010.

REFERENCES

- Sinev E. N., Chichevato D. A. Sleeve lobectomy with uttermost resection of the bronchial trunk // *Oncology bulletin of the Volga region*. 2015;1:31–36. (In Russ.).
- Ryabov A. B., Trakhtenberg A. Kh., Pikin O. V. et al. Evolution of tracheo-bronchial surgery // *P. A. Herzen Journal of Oncology*. 2017;6(3):82–87. (In Russ.). Doi:10.17116/onkolog20176382-87.
- Ferguson M. K., Lehman A. G. Sleeve lobectomy or pneumonectomy: optimal management strategy using decision analysis techniques // *Ann Thorac Surg*. 2003;76(6):1782–8. Doi:10.1016/s0003-4975(03)01243-8.
- Shi W., Zhang W., Sun H., Shao Y. Sleeve lobectomy versus pneumonectomy for non-small cell lung cancer: a meta-analysis // *World J Surg Oncol*. 2012;10:265. Doi: 10.1186/1477-7819-10-265.
- Graeter T. P. Bronchusmanschettenresektion: Perioperatives Risiko und funktionelles Ergebnis [Sleeve lobectomy: perioperative risks and functional results] // *Chirurg*. 2013; 84(6):469–73. Doi: 10.1007/s00104-012-2429-0.
- Yan T. D., Cao C., D'Amico T. A. et al. International VATS Lobectomy Consensus Group. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy at 20 years: a consensus statement // *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014;45(4):633–9. Doi: 10.1093/ejcts/ezt463.
- Porkhanov V. A., Danilov V. V., Poliakov I. S., Kononenko V. B., Zhikharev V. A., Krygin S. A. Minimally invasive thoracoscopic and robot-assisted lobectomy // *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2019;(8):46–52. (In Russ.). Doi:10.17116/hirurgia201908146.
- Pishchik V. G., Zinchenko E. I., Kovalenko A. I., Osbornev A. D. Initial experience of thoracoscopic lobectomy performance with bronchoplasty // *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2015;174(1):59–64. (In Russ.). Doi:10.24884/0042-4625-2015-174-1-59-64.
- Gonzalez-Rivas D., Garcia A., Chen C. et al. Technical aspects of uniportal video-assisted thoracoscopic double sleeve bronchovascular resections // *Eur J Cardiothorac Surg*. 2020;58(1):i14–i22. Doi: 10.1093/ejcts/ezaa037.
- Zhong Y., Wang Y., Hu X. et al. A systematic review and meta-analysis of thoracoscopic versus thoracotomy sleeve lobectomy // *J Thorac Dis*. 2020;12(10):5678–5690. Doi: 10.21037/jtd-20-1855.
- Lin M. W., Kuo S. W., Yang S. M., Lee J. M. Robotic-assisted thoracoscopic sleeve lobectomy for locally advanced lung cancer // *J Thorac Dis*. 2016;8(7):1747–52. Doi: 10.21037/jtd.2016.06.14.
- Zhao Y., Chen H., Qiu T. et al. Robotic-assisted sleeve lobectomy for right upper lobe combining with middle lobe resection of lung cancer // *J Vis Surg*. 2016; 2:178. Doi: 10.21037/jovs.2016.11.10.
- Kwon S. T., Zhao L., Reddy R. M. et al. Evaluation of acute and chronic pain outcomes after robotic, video-assisted thoracoscopic surgery, or open anatomic pulmonary resection // *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2017;154(2):652–659. e1. Doi:10.1016/j.jtcvs.2017.02.008.
- Yang H. X., Woo K. M., Sima C. S. et al. Long-term Survival Based on the Surgical Approach to Lobectomy For Clinical Stage I Nonsmall Cell Lung Cancer: Comparison of Robotic, Video-assisted Thoracic Surgery, and Thoracotomy Lobectomy // *Ann Surg*. 2017;265(2):431–437. Doi: 10.1097/SLA.0000000000001708.
- Levchenko E. V., Levchenko N. E., Ergnyan S. M. et al. The immediate results of bronchoplastic surgical operations in surgery for lung malignant tumors // *Voprosy onkologii*. 2016;62(1):91–95. (In Russ.). Doi:10.37469/0507-3758-2016-62-1-91-95.
- Sehniaidze D. D., Obukhova T. L., Lagutov A. N. VATS left upper sleeve lobectomy with circular resection of the pulmonary artery and main bronch // *Tyumen medical journal*. 2014; 16(4):44–45. (In Russ.).
- Dindo D., Demartines N., Clavien P. A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey // *Ann Surg*. 2004;240(2):205–13. Doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.
- Zhong Y., Wang Y., Hu X. et al. A systematic review and meta-analysis of thoracoscopic versus thoracotomy sleeve lobectomy // *J Thorac Dis*. 2020;12(10):5678–5690. Doi: 10.21037/jtd-20-1855.
- Davoli F., Bertolaccini L., Pardolesi A., Solli P. Video-assisted thoracoscopic surgery bronchial sleeve lobectomy // *J Vis Surg*. 2017;3:41. Doi: 10.21037/jovs.2017.03.03.
- Qu J. C., Soultanis K. M., Jiang L. Surgical techniques and outcome analysis of uniportal video-assisted thoracic surgery complex sleeve lung resection: a 20 case-series study // *J. Thorac. Dis*. 2021;13(4):2255–2263. Doi: 10.21037/jtd-20-3002.
- Yang Y., Mei J., Lin F. Comparison of the Short- and Long-term Outcomes of Video-assisted Thoracoscopic Surgery versus Open Thoracotomy Bronchial Sleeve Lobectomy for Central Lung Cancer: A Retrospective Propensity Score Matched Cohort Study // *Ann Surg Oncol*. 2020;27(11):4384–4393. Doi:10.1245/s10434-020-08805-y.
- Pan M. J., Gao H. J., Jiang Z. H. et al. Short-term and long-term survival in sleeve lobectomy by video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy basing on the propensity score matching // *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 2018;56(7):533–537. Doi:10.3760/cma.j.issn. 0529-5815.2018.07.010.

Информация об авторах:

Атюков Михаил Александрович, кандидат медицинских наук, врач – торакальный хирург, зав. торакальным хирургическим отделением, Городская многопрофильная больница № 2 (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-6686-6999; **Земцова Ирина Юрьевна**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры госпитальной хирургии медицинского факультета, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-4587-601X; **Петров Андрей Сергеевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии медицинского факультета, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-8422-1342; **Жемчугова-Зеленова Ольга Александровна**, ординатор кафедры госпитальной хирургии медицинского факультета, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-9538-243X; **Мищеряков Сергей Алексеевич**, врач торакальный хирург, бронхолог, Городская многопрофильная больница № 2 (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7091-8923; **Новикова Ольга Викторовна**, врач анестезиолог-реаниматолог, Городская многопрофильная больница № 2 (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-5501-7120; **Яблонский Петр Казимирович**, доктор медицинских наук, профессор, директор, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии (Санкт-Петербург, Россия); зав. кафедрой госпитальной хирургии, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-4385-9643.

Information about authors:

Atyukov Mikhail A., Cand. of Sci. (Med.), Thoracic Surgeon, Head of the Thoracic Surgery Department, City multidisciplinary hospital № 2 (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-6686-6999; **Zemtsova Irina Yu.**, Cand. of Sci. (Med.), Assistant of the Department of Hospital Surgery of the Faculty of Medicine, St Petersburg University (Saint Petersburg, Russia), Thoracic Surgeon, City multidisciplinary hospital № 2 (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-4587-601X; **Petrov Andrey S.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Hospital Surgery of the Faculty of Medicine, St Petersburg University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-8422-1342; **Zhemchugova-Zelenova Olga A.**, Resident of the Department of Hospital Surgery of the Faculty of Medicine, St Petersburg University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-9538-243X; **Novikova Olga V.**, Intensivist, City multidisciplinary hospital № 2, (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-5501-7120; **Mishcheryakov Sergey A.**, Thoracic Surgeon, Bronchologist, City multidisciplinary hospital № 2 (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7091-8923; **Yablonskii Piotr K.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Director, Saint-Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology (Saint Petersburg, Russia), Head of the Department of Hospital Surgery, Saint-Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-4385-9643.