

УДК 616-03:08

Непосредственные результаты мини-инвазивных лобэктомий при локализованном одностороннем туберкулезе легких: сравнение робот-ассистированного и видеоторакоскопического доступов

Г.Г. Кудряшов¹, И.В. Васильев¹, А.Д. Ушков¹, А.О. Аветисян¹, Е.В. Шепичев¹,
Н.В. Денисова¹, В.Ю. Журавлев¹, Т.А. Новицкая¹, П.К. Яблонский^{1,2}

¹ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии

² Санкт-Петербургский государственный университет

Immediate results of minimally invasive lobectomy for localized single-sided pulmonary tuberculosis: comparison of robot-assisted and video-assisted approaches

G. Kudriashov¹, I. Vasilev¹, A. Ushkov¹, A. Avetisyan¹, E. Shepichev¹,
N. Denisova¹, V. Zhuravlev¹, T. Novickaya¹, P. Yablonskiy^{1,2}

¹ St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology

² St. Petersburg State University

© Коллектив авторов, 2018 г.

Резюме

В статье приведены результаты сравнительного исследования двух мини-инвазивных доступов для выполнения лобэктомий при одностороннем локализованном туберкулезе легких. Изучены результаты хирургического лечения 104 пациентов, проходивших лечение в Центре торакальной хирургии с 2013 по 2017 г. Робот-ассистированный доступ применялся в 71 случае, видеоассистированный доступ — в 33 случаях. Частота больших послеоперационных осложнений составила 14 и 13% соответственно. Расширение операционного доступа в торакотомию потребовалось у 5% больных. Результаты хирургического лечения не зависели от бактериологического статуса. Выявлено, что наличие буллезных изменений, утолщение плевральных листков являются факторами

риска послеоперационных осложнений. Лобэктомии, выполнявшиеся с помощью робот-ассистированного доступа, характеризовались меньшим временем операции и кровопотерей, а также меньшей частотой легочных осложнений по сравнению с видеоторакоскопическими лобэктомиями.

Ключевые слова: робот-ассистированные лобэктомии, хирургическое лечение туберкулеза легких

Summary

Comparative trial of two minimally invasive approaches for pulmonary lobectomies lasted from 2013 to 2017. The results of surgical treatment of 104 patients with localized single-sided pulmonary tuberculosis were studied. Robot-assisted approach was used in 71 cases, video-

assisted access — in 33 cases. The incidence of major postoperative complications was registered in 14% and 13% cases respectively. Bacteriological status had no influence on postoperative period. It was revealed that the presence of bullous changes and pleural thickening are risk factors for postoperative complications. Robot-assist-

ed lobectomies characterized by a shorter operative time, less blood loss and lower incidence of pulmonary complications in comparison to the VATS lobectomy.

Keywords: robot-assisted lobectomy, surgery for pulmonary tuberculosis

Введение

Неуклонный рост множественной и широкой лекарственной устойчивости микобактерии туберкулеза, по единодушному мнению экспертов, является ведущей причиной низкой эффективности химиотерапевтического лечения больных туберкулезом легких [1, 2]. Именно поэтому в последние годы возрастает интерес к хирургическим вмешательствам в комплексном лечении этой категории больных. В опубликованном в 2014 г. документе Всемирной организации здравоохранения были сформулированы основные положения международного консенсуса по использованию хирургических методов в комплексном лечении туберкулеза легких. Тогда же были сформулированы основные лимитирующие факторы этого консенсуса, в том числе отсутствие стандартизированных критериев выбора того или иного хирургического вмешательства [3]. Результаты систематического обзора литературы, опубликованного в 2016 г., также свидетельствуют об актуальности применения хирургического метода, особенно в случаях одностороннего туберкулеза легких, когда комбинированный подход может увеличить общую эффективность лечения до 75–98% [4].

Несмотря на то, что современные тенденции в торакальной хирургии связаны прежде всего со снижением операционной травмы и повышением скорости реабилитации после выполненных хирургических вмешательств [5], публикации, посвященные использованию видеоассистированных торакоскопических (ВАТС) резекций легких при туберкулезе единичны [6]. Ряд авторов объясняют этот факт длительно текущим специфическим воспалением, вызванным микобактерией туберкулеза, что приводит к развитию спаечного процесса, рубцовым изменениям в корне легкого. При этом выполнение мини-инвазивных хирургических вмешательств ассоциируется с высоким риском конверсий и осложнений в периоперационном периоде. Сравнительных исследований мини-инвазивных резекций легких при туберкулезе в доступной нам литературе мы не встретили. Таким образом, представляло интерес проведение сравнительного анализа непосредственных результатов робот-ассистированных и видеоассистированных лобэктомий при туберкулезе легких.

Материалы и методы исследования

Проспективное исследование выполнялось на базе Центра торакальной хирургии ФГБУ «СПб НИИФ» Минздрава России с 2013 по 2017 г. Критерием включения являлось наличие одностороннего локализованного в пределах одной доли туберкулеза легких после адекватного курса противотуберкулезной химиотерапии в соответствии с национальными клиническими рекомендациями [7]. Пациенты с указанием на наличие в анамнезе плеврита (эмпиемы плевры), а также трансторакальных хирургических вмешательств исключались на этапе отбора. Показания к выполнению лобэктомии и хирургический доступ обсуждались мультидисциплинарной командой при отсутствии иных лучших подходов к лечению пациентов. Таким образом, в исследование было включено 104 пациента, которые впоследствии были разделены на две группы в зависимости от выбранного хирургического доступа — робот-ассистированного или видеоассистированного. Характеристика пациентов представлена в табл. 1.

Как видно из табл. 1, исследуемые группы больных оказались сопоставимы по возрасту, конституции, длительности заболевания и сопутствующей патологии. Протокол предоперационного обследования соответствовал требованиям национальных клинических рекомендаций по торакальной хирургии и включал бактериологические (микроскопия мазка мокроты, микробиологические и молекулярно-генетические исследования, выполнение теста лекарственной чувствительности), лабораторные (клинический и биохимический анализы крови, коагулограмма, тестирование на вирус иммунодефицита человека), рентгенологические (стандартная рентгенография и компьютерная томография органов грудной полости), инструментальные (фибробронхоскопия), функциональные (спирометрия) обследования [8]. Результаты бактериологических исследований мокроты до операции содержатся в табл. 2.

Результаты бактериологических тестов показали, что среди пациентов с бактериологически верифицированным диагнозом туберкулеза бактериовыделение на момент операции сохранялось у 29 и 48% больных соответственно в 1-й и 2-й группах.

Таблица 1

Характеристика пациентов

Признак	Группа пациентов		p
	отобраны для выполнения видеоассистированных лобэктомий (n=33)	отобраны для выполнения робот-ассистированных лобэктомий (n=71)	
Количество пациентов, абс.	33	71	
Возраст, годы	Среднее	38±14	>0,05
	Медиана	35 (18–70)	
Индекс массы тела	Среднее	22±3	>0,05
	Медиана	21 (16–28)	
Длительность заболевания (от выявления до операции), мес	Среднее	21±25	>0,05
	Медиана	13 (4–132)	
Индекс коморбидности Чарльсона, баллы	Среднее	1±1	>0,05
	Медиана	1 (0–3)	

Таблица 2

Результаты бактериологических исследований перед операцией

Тест	Группа пациентов		p
	отобраны для выполнения видеоассистированных лобэктомий (n=33)	отобраны для выполнения робот-ассистированных лобэктомий (n=71)	
Выявление МБТ* в мокроте одним из методов на момент постановки диагноза туберкулеза	24 (73,0%)	52 (73,0%)	>0,05
Выделение МБТ в мокроте одним из методов на момент операции	7 (21,0%)	25 (35,0%)	>0,05
Данные о лекарственной чувствительности МБТ на дооперационном этапе лечения	Нет данных	9 (27,3%)	>0,05
	Лекарственная чувствительность сохранена	2 (6,1%)	
	Полирезистентность	2 (6,1%)	
	Множественная лекарственная устойчивость	16 (48,3%)	
	Широкая лекарственная устойчивость	4 (12,2%)	

Примечание. * МБТ — микобактерии туберкулеза.

Таблица 3

Результаты спирометрии на дооперационном этапе

Параметр	Группа пациентов		p
	отобраны для выполнения видеоассистированных лобэктомий (n=33)	отобраны для выполнения робот-ассистированных лобэктомий (n=71)	
ОФV ₁ , % от должного	96±17* 98 (54–142)**	97±18* 99 (37–129)**	>0,05
ОФV ₁ /ФЖЕЛ, % от должного	77±10* 77 (47–96)**	79±9* 79 (58–98)**	>0,05

Примечание. ОФV₁ — объем форсированного выдоха за первую секунду; ФЖЕЛ — форсированная жизненная емкость легких; * — среднее значение; ** — медиана.

При этом сохраняющиеся полости распада явились основным показанием к хирургическому вмешательству. Менее трети пациентов (по 27% в каждой группе) имели установленный диагноз туберкулеза легких и на момент операции не имели полости распада (туберкулемы). Кроме того, из таблицы видно, что распределение больных с различной степенью лекарственной устойчивости не различалось в обеих группах. Исследование функции внешнего дыхания не выявило значимых нарушений у большинства пациентов (табл. 3).

Критерием функциональной операбельности в соответствии с клиническими рекомендациями считался уровень ОФВ₁ более 1,5 л [8]. При выявлении бронхообструкции (16 человек — 15%) выполнялись углубленные тесты с исследованием диффузионной способности легких, а также функциональные нагрузочные тесты. На основании полученных данных принималось решение о переносимости операции.

Методика выполнения мини-инвазивных лобэктомий

Во всех случаях использовался комбинированный наркоз с отдельной интубацией главных бронхов и односторонней вентилизацией, что обеспечивало коллапс оперируемого легкого и профилактику аспирации бронхиального секрета в здоровое легкое. Все операции выполнялись одной хирургической бригадой. Карбокситоракс не использовался. Видеоассистированные операции выполнялись с помощью видеосистемы Olympus Visera Pro (OTV-S7Pro, Olympus), при этом использовалось от одного до трех торакопортов. При робот-ассистированных лобэктомиях применяли хирургическую систему Da Vinci Si (PS3000, Intuitive Surgical) и стандартную четырехпортовую технику (три роботических и один ассистентский порты), опубликованную нашей группой авторов ранее [9]. Последовательность обработки элементов корня легкого соответствовала традиционной технике операций, выполняемых открытым доступом.

Послеоперационный период

В раннем послеоперационном периоде проводился тщательный мониторинг витальных функций организма, а лечебные мероприятия были направлены на раннюю реабилитацию пациента. Во всех случаях использовалась активная аспирационная система дренирования плевральной полости. Противотуберкулезная химиотерапия возобновлялась в дооперационном объеме на следующий день после хирургического вмешательства. Патоморфологическое исследование операционного материала прово-

дилось с оценкой степени активности туберкулезного воспаления по Б.М. Ариэлю [10]. Также проводилось рутинное исследование операционного материала для получения актуальных результатов чувствительности МБТ. Оценка послеоперационных осложнений проводилась по классификации Ottawa Thoracic Morbidity and Mortality Classification System [11].

Статистический анализ

Статистический анализ данных производился с помощью компьютерной программы электронных таблиц Microsoft® Excel 2013 (корпорации Microsoft, серийный номер 00197-17922-15426-AA225) и пакета программ Statistica® (StatSoft, Inc. 1984–2011, версия 10). Для оценки влияния факторов на исход использовался дисперсионный анализ Краскела–Уоллиса. Для сравнения совокупностей по количественным признакам использовался U-тест Манна–Уитни, по качественным признакам — критерий χ^2 .

Результаты исследования

Во всех случаях был выполнен запланированный объем хирургического вмешательства (104 лобэктомии). Наиболее частой операцией в обеих группах была верхняя лобэктомия справа. При этом различий в типах выполненных операций между группами не выявлено (табл. 4).

Из таблицы видно, что 95% лобэктомий было завершено мини-инвазивным доступом. Частота конверсий оказалась одинаковой в обеих группах и не зависела от выбора роботизированной или видеоторакоскопической техники. Причинами выполнения торакотомии были повреждение сосудистых структур в трех случаях (3%), выраженный спаечный процесс в одном случае (1%) и повреждение мембранозной стенки бронха у одного пациента (1%). Статистический анализ выявил влияние только одного фактора — степени тяжести хронической обструктивной болезни легких, на выполнение конверсии доступа ($p=0,0018$). При сравнении параметров оценки периоперационного периода (табл. 5) оказалось, что в группе, где применялся робот-ассистированный доступ, операции выполнялись быстрее и с меньшей кровопотерей.

При анализе общего количества послеоперационных осложнений значимых различий между группами выявлено не было. Длительность дренирования плевральной полости также достоверно не отличалась. Для поиска основных факторов риска нежелательных последствий послеоперационного периода был проведен дисперсионный анализ. При этом выявлено, что наличие утолщения плевральных

Таблица 4

Результаты мини-инвазивных лобэктомий

Признак	Группа пациентов		p	
	применялся видеоассистированный доступ (n=33)	применялся робот-ассистированный доступ (n=71)		
Количество лобэктомий, выполненных мини-инвазивным доступом	31 (94%)	68 (96%)	>0,05	
Количество конверсий доступа в торакотомию	2 (6%)	3 (4%)	>0,05	
Типы выполненных операций	Правая сторона	28 (90%)	54 (79%)	>0,05
	Левая сторона	3 (10%)	14 (21%)	>0,05
	Верхние лобэктомии	28 (90%)	52 (76%)	>0,05
	Нижние лобэктомии	3 (10%)	16 (24%)	>0,05

Таблица 5

Параметры оценки периоперационного периода

Признак	Группа пациентов		p
	выполнены видеоассистированные лобэктомии (n=31)	выполнены робот-ассистированные лобэктомии (n=68)	
Общее время операции, мин	206±69** 185 (90–415)***	162±61** 155 (85–380)***	<0,05
Интраоперационная кровопотеря, мл	88±82** 50 (0–350)***	62±83** 50 (0–500)***	<0,05
Длительность дренирования плевральной полости	6±7** 5 (1–42)***	6±5** 5 (1–36)***	>0,05
Малые осложнения*	22 (70%)	33 (48%)	>0,05
Большие осложнения*	4 (13%)	10 (14%)	>0,05

Примечание. * Ottawa Thoracic Morbidity and Mortality Classification System [11]; ** — среднее значение; *** — медиана.

лишков (более 5 мм), регистрируемое при компьютерной томографии, повышает риск развития больших ($p=0,0408$) послеоперационных осложнений независимо от выбранного доступа. Наиболее часто среди осложнений мини-инвазивных лобэктомий регистрировались плевральные (60 человек — 61%) и легочные (21 человек — 21%). Структура плевральных осложнений представлена в табл. 6.

При робот-ассистированных операциях продленное дренирование наблюдалось также часто, как и при видеоторакоскопических. Во всех случаях это осложнение было следствием продленного поступления воздуха (более 5 дней) по дренажам (20 человек — 20%) либо следствием гиперэкссудации (6 человек — 6%). Фактором риска продленного сброса воздуха было наличие у пациента буллезной трансформации легкого в зоне операции ($p=0,0445$). Уровень легочных осложнений был значимо ниже при использовании робот-ассистированного доступа (табл. 7).

Единственным видом данного типа осложнений, зарегистрированным в обеих группах, был послеопе-

рационный ателектаз части легкого. При этом различий в частоте применения фибробронхоскопии выявлено не было.

Результаты исследований операционного материала (табл. 8) показали отсутствие значимых различий между группами по активности специфического воспаления. Дисперсионный анализ также опроверг гипотезу о связи данного признака с развитием послеоперационных осложнений.

При бактериологическом исследовании МБТ в операционном материале выявлены в большинстве случаев (76 пациентов — 77%), тогда как расширение спектра лекарственной устойчивости получено только у 10 больных (10%). Среди 28 пациентов с установленным диагнозом туберкулеза у 21 удалось выявить МБТ в операционном материале (75%), у 2 из них (7%) полученные результаты резистогаммы привели к изменению противотуберкулезной химиотерапии после операции.

Для определения дополнительных факторов риска послеоперационных осложнений был выпол-

Структура плевральных осложнений при мини-инвазивных лобэктомиях

Название осложнения		Группа пациентов		p
		выполнены видеоассистированные лобэктомии (n=31)	выполнены робот-ассистированные лобэктомии (n=68)	
Малые плевральные осложнения (класс 1–2)*		16 (52%)	34 (50%)	>0,05
В том числе	Продленное дренирование	10 (32%)	16 (23%)	>0,05
	Продленный сброс воздуха, ликвидированный в результате химического плевродеза	3 (10%)	10 (15%)	>0,05
	Пневмоторакс, ликвидированный в результате физиотерапии и дыхательной гимнастики	6 (19%)	8 (12%)	>0,05
	Плеврит, разрешившийся в результате физиотерапии	3 (10%)	2 (3%)	>0,05
Большие плевральные осложнения (класс 3a)*		3 (9%)	7 (10%)	>0,05
В том числе	Замедленное расправление легкого/пневмоторакс, потребовавшие выполнения дренирования и/или клапанной бронхоблокации	1 (3%)	6 (9%)	>0,05
	Плеврит, потребовавший выполнения плевральных пункций	2 (6%)	1 (1%)	>0,05
Всего пациентов с плевральными осложнениями		19 (61%)	41 (60%)	>0,05

Примечание. * Ottawa Thoracic Morbidity and Mortality Classification System [11].

Таблица 7

Структура легочных осложнений мини-инвазивных лобэктомий

Класс осложнений*	Название осложнения	Группа пациентов		p
		выполнены видеоассистированные лобэктомии (n=31)	выполнены робот-ассистированные лобэктомии (n=68)	
2	Ателектаз, разрешившийся в результате физиотерапии	10 (32%)	9 (13,5%)	<0,05
3a	Ателектаз, потребовавший выполнения фибробронхоскопии	1 (3%)	1 (1,5%)	>0,05
Итого пациентов с легочными осложнениями		11 (35%)	10 (15%)	<0,05

Примечание. * Ottawa Thoracic Morbidity and Mortality Classification System [11].

Таблица 8

Результаты исследований операционного материала

Признак		Группа пациентов		p
		выполнены видеоассистированные лобэктомии (n=31)	выполнены робот-ассистированные лобэктомии (n=68)	
Исследование активности туберкулезного воспаления по Б.М. Ариэлю	1 степень	0	0	>0,05
	2 степень	3 (10%)	11 (16%)	
	3 степень	19 (61%)	31 (46%)	
	4 степень	9 (29%)	22 (32%)	
	5 степень	0	4 (6%)	
Выявление МБТ в операционном материале одним из методов, n (%)		20 (64%)	56 (82%)	>0,05
Расширение спектра лекарственной устойчивости, n (%)		3 (10%)	7 (10%)	>0,05

Результаты анализа факторов риска послеоперационных осложнений

Анализируемые факторы риска развития послеоперационных осложнений		Количество операций мини-инвазивных лобэктомий, n=99, абс.	Количество осложнений общее, n=69		Тест Краскелла-Уоллиса, p	Количество осложнений малых, n=55		Тест Краскелла-Уоллиса, p	Количество осложнений больших, n=14		Тест Краскелла-Уоллиса, p
			абс.	%		абс.	%		абс.	%	
Наличие булл на стороне операции	Нет	80	54	67	>0,05	44	55	>0,05	10	12	>0,05
	Есть	19	15	78		11	57		4	21	
Наличие утолщения плевры на стороне операции	Нет	14	11	78	>0,05	11	78	<0,05	0	0	<0,05
	Есть	85	58	68		44	51		14	16	
Негативизация мазка мокроты перед операцией	Достигнута	69	49	71	>0,05	40	57	>0,05	9	13	>0,05
	Не достигнута	30	20	66		15	50		5	16	
Спектр лекарственной устойчивости МБТ	Нет данных	27	20	74	>0,05	16	59	<0,05	4	14	>0,05
	ЛЧ	12	6	50		6	50		0	0	
	Полирезистентность	9	7	77		6	66		1	11	
	МЛУ	40	27	67		18	45		9	22	
	ШЛУ	11	9	81		9	81		0	0	
Степень активности специфического воспаления	2 степень	14	10	71	>0,05	10	71	>0,05	0	0	>0,05
	3 степень	50	37	74		29	58		8	16	
	4 степень	31	20	64		15	48		5	16	
	5 степень	4	2	50		1	25		1	25	

Примечание. МБТ — микобактерия туберкулеза; ЛЧ — лекарственная чувствительность МБТ сохранена ко всем препаратам; МЛУ — множественная лекарственная устойчивость МБТ; ШЛУ — широкая лекарственная устойчивость МБТ.

нен непараметрический дисперсионный анализ Краскела–Уоллиса (табл. 9).

Из таблицы видно, что спектр лекарственной чувствительности микобактерии туберкулеза влиял на частоту возникновения малых осложнений. При этом группа пациентов с ШЛУ возбудителя характеризовалась худшим течением послеоперационного периода (81% осложнений). Обращает на себя внимание отсутствие зависимости послеоперационных осложнений от бактериологического статуса (отсутствии/наличии бактериовыделения) на момент операции и активности специфического воспаления. Среди рентгенологических факторов, повышающих риск развития малых и больших осложнений, удалось выделить утолщение плевральных листков (более 5 мм), регистрируемое при компьютерной томографии. Средняя длительность заболевания также влияла на развитие осложнений и составила в группах больных с неосложненным послеоперационным периодом, малыми и большими

осложнениями: 22 ± 5 , 19 ± 3 и 36 ± 11 мес соответственно ($p < 0,05$).

Обсуждение результатов

В исследовании впервые сравнивается эффективность и безопасность основных мини-инвазивных методов хирургического лечения туберкулеза легких. Обе исследуемые группы пациентов были сопоставимы по объему и локализации поражения легочной ткани, длительности заболевания, а также типу выполненных хирургических вмешательств. При этом обращает на себя внимание наличие в 61% случаев лекарственной устойчивости возбудителя. У 27% больных, не имевших данных резистограммы до операции, хирургическое вмешательство явилось единственным шансом на получение пациентом адекватного лечения.

Результаты анализа периоперационного периода показали преимущество робот-ассистированных

лобэктомий по сравнению с видеоторакоскопическими по таким параметрам, как длительность операции и интраоперационная кровопотеря. Полученные данные соответствовали результатам уже опубликованных исследований мини-инвазивных доступов в хирургии рака легкого [12]. Вместе с тем в данном исследовании меньшая длительность операции соответствовала достоверно меньшей частоте возникновения послеоперационного ателектаза части легкого после робот-ассистированных операций, что возможно объясняется снижением негативного влияния однологичной вентиляции [13].

Частота конверсии доступа при робот-ассистированных лобэктомиях оказалась сопоставимой с видеоторакоскопическими и значительно меньшей, чем в опубликованных исследованиях мини-инвазивных лобэктомий при туберкулезе легких (Yen Y.T., 2013) [6]. При этом отмечено, что конверсии доступа чаще выполнялись у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких, что, вероятно, обусловлено худшими техническими условиями для выполнения лобэктомии на фоне недостаточного коллапса оперируемого легкого.

Следует отметить, что используемая в оригинальном исследовании шкала осложнений Ottawa Thoracic Morbidity and Mortality Classification System [11] позволила зарегистрировать все типы осложнений, в том числе и малые, которые отсутствуют в большинстве исследований, поскольку, как правило, не влияют на продолжительность госпитализации и необходимость применения дополнительных хирургических инвазий.

При анализе малых послеоперационных осложнений оказалось, что плевральные напластования и спектр лекарственной устойчивости МБТ являются основными факторами риска их возникновения. Поскольку плевральные напластования (утолщение плевры) более 5 мм могут отражать наличие спаечного процесса в плевральной полости, это закономерно объясняет их роль в прогнозировании малых послеоперационных осложнений, большинство из

которых являлись плевральными. Кроме того, дополнительным фактором риска именно плевральных осложнений оказались буллезные изменения в области операции, что объясняется недостаточными эластичными свойствами легкого для достижения окончательного аэростаза. Наибольшая частота малых послеоперационных осложнений оказалась в группе пациентов с широкой лекарственной устойчивостью, что вероятно обусловлено большей длительностью заболевания.

Фактором риска больших послеоперационных осложнений, помимо наличия плевральных напластований, оказалась длительность заболевания. При этом достоверной связи с лекарственной устойчивостью МБТ выявить не удалось, возможно из-за малого количества пациентов с послеоперационными осложнениями.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости тщательного предоперационного обследования пациентов, что позволяет прогнозировать и в дальнейшем, возможно, предотвращать часть нежелательных последствий периоперационного периода.

Заключение

Результаты исследования свидетельствуют о непосредственной эффективности и безопасности мини-инвазивных лобэктомий вне зависимости от бактериологического статуса и спектра лекарственной устойчивости. Выбор робот-ассистированных операций сопровождается достоверным снижением частоты легочных осложнений, а также меньшей длительностью операции и меньшей кровопотерей по сравнению с видеоторакоскопическими лобэктомиями. Для ранней оценки вероятности возникновения нежелательных последствий послеоперационного периода при выполнении мини-инвазивных лобэктомий необходимо учитывать в качестве факторов риска длительность заболевания туберкулезом, степень тяжести хронической обструктивной болезни легких и наличие утолщения плевры в зоне планируемой операции.

Список литературы

1. *Нечаева О.Б.* Эпидемическая ситуация по туберкулезу в России. 2016. URL: <http://mednet.ru/images/stories/files/CMT/2016tb.pdf>. *Nechaeva O.B.* Jepidemicheskaja situacija po tuberkulezu v Rossii. 2016. URL: <http://mednet.ru/images/stories/files/CMT/2016tb.pdf>.
2. *Ulrichs T.* German-Russian bilateral tuberculosis control and research projects aim at successfully fighting multidrugresistant tuberculosis in Eastern Europe // Медицинский альянс. 2016. № 2. С. 26–28. *Ulrichs T.* German-Russian bilateral tuberculosis control and research projects aim at successfully fighting mul-
3. *World Health Organization.* Global tuberculosis report 2017. Geneva, Switzerland: WHO, 2017. URL: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/259366/1/9789241565516-eng.pdf?ua=1>.
4. *Subotic D., Yablonskiy P., Sulis G. et al.* Surgery and pleuropulmonary tuberculosis: a scientific literature review // Journal of thoracic disease. 2016. Vol. 8, N 7. P. 474-485. doi: 10.21037/jtd.2016.05.59.
5. *Ambrogi M.C., Fanucchi O., Melfi F., Mussi A.* Robotic surgery for lung cancer // Korean J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2014. Vol. 47, N 3. P. 201. doi: 10.5090/kjtcs.2014.47.3.201.

6. Yen Y.T., Wu M.H., Lai W.W. et al. The role of video-assisted thoracoscopic surgery in therapeutic lung resection for pulmonary tuberculosis // *The Annals of thoracic surgery*. 2013. Vol. 9, N 1. P. 257–263. doi: 10.1016/j.athoracsur.2012.09.034.
7. Фтизиатрия. Национальные клинические рекомендации / под ред. П.К. Яблонского. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 240 с. Ftiziatrij. Nacional'nye klinicheskie rekomendacii / pod red. P.K. Jablonskogo. Moscow: GEOTAR-Media, 2015. 240 s.
8. Клинические рекомендации по применению хирургических методов в лечении туберкулеза легких // Национальные клинические рекомендации. Торакальная хирургия / под ред. П.К. Яблонского. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. С. 68–79. Klinicheskie rekomendacii po primeneniju hirurgicheskikh metodov v lechenii tuberkuleza legkih // Nacional'nye klinicheskie rekomendacii. Torakal'naja hirurgija / pod red. P.K. Jablonskogo. Moscow: GEOTAR-Media, 2014. S. 68–79.
9. Yablonskiy P., Kudriashov G., Vasilev I. et al. Robot-assisted surgery in complex treatment of the pulmonary tuberculosis // *The Journal of Visualized Surgery*. 2017. Vol. 3, N 18. P. 1–8. doi: 10.21037/jovs.2016.12.09.
10. Ариэль Б.М., Ковальский Г.Б., Осташко О.М., Шаццлло О.И. Макро- и микроскопическая диагностика туберкулеза, его осложнений, исходов и причин смерти: пособие для врачей: / под ред. А.В. Васильева. СПб., 1998. С. 33–34. Arijel' B.M., Koval'skij G.B., Ostashko O.M., Shacillo O.I. Makro- i mikroskopicheskaja diagnostika tuberkuleza, ego oslozhnenij, ishodov i prichin smerti: posobie dlja vrachej / pod red. A.V. Vasil'eva. St. Petersburg, 1998. S. 33–34.
11. Seely A.J.E., Ivanovic J., Threader J. et al. Systematic classification of morbidity and mortality after thoracic surgery // *The Annals of thoracic surgery*. 2010. Vol. 90, N 3. P. 936–942.
12. Jang H.J., Lee H.S., Park S.Y., Zo J.I. Comparison of the early robot-assisted lobectomy experience to video-assisted thoracic surgery lobectomy for lung cancer: a single-institution case series matching study // *Innovations: Technology and Techniques in Cardiothoracic and Vascular Surgery*. 2011. Vol. 6, N 5. P. 305–310.
13. Lohser J., Slinger P. Lung injury after one-lung ventilation: a review of the pathophysiologic mechanisms affecting the ventilated and the collapsed lung // *Anesthesia & Analgesia*. 2015. Vol. 121, N 2. P. 302–318.

Поступила в редакцию 06.11.2017 г.

Сведения об авторах:

Кудряшов Григорий Геннадиевич — врач-торакальный хирург Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4; e-mail: dr.kudriashov.gg@yandex.com;

Васильев Игорь Владимирович — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, руководитель направления «Интервенционная пульмонология» Центра торакальной хирургии Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4; e-mail: dr.vasilyev@gmail.com;

Ушков Алексей Дмитриевич — врач-рентгенолог Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4; e-mail: dr.alexdu@mail.ru;

Аветисян Армен Оникович — кандидат медицинских наук, врач-торакальный хирург, заведующий туберкулезным легочно-хирургическим отделением № 3 Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4; e-mail: avetisyan.armen7@gmail.com;

Шепичев Евгений Викторович — врач-торакальный хирург Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4; e-mail: dr.shepichev@gmail.com;

Денисова Нина Владимировна — врач Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4; e-mail: dr.nvdenisova@gmail.com;

Журавлев Вячеслав Юрьевич — кандидат медицинских наук, руководитель отдела лабораторных исследований Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4; e-mail: jouravlev-slava@mail.ru;

Новицкая Татьяна Александровна — кандидат медицинских наук, заведующая патоморфологическим отделением Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4; e-mail: nta0666@rambler.ru;

Яблонский Петр Казимирович — доктор медицинских наук, профессор, директор Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4; декан медицинского факультета, заведующий кафедрой госпитальной хирургии Санкт-Петербургского государственного университета; 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д. 8а; e-mail: piotr_yablonskii@mail.ru.