

© CC BY Коллектив авторов, 2022
 УДК [616.24-089.878]: 617.542+617.54-089.85
 DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-19-25

ИНТРАОПЕРАЦИОННОЕ РАСШИРЕНИЕ ДОСТУПА ОТ ТОРАКОСКОПИИ К ТОРАКОТОМИИ ПРИ АНАТОМИЧЕСКИХ РЕЗЕКЦИЯХ ЛЕГКОГО

А. Л. Акопов*, Р. П. Мишра, С. Ю. Дворецкий, А. С. Агишев, М. Г. Ковалев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова»
 Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 13.01.2023 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

ВВЕДЕНИЕ. Несмотря на все более широкое распространение видеоэндоскопических доступов в торакальной хирургии, интраоперационное расширение доступа от малоинвазивного до «открытого» имеет место достаточно часто, особенно при анатомических резекциях легкого.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Проведен ретроспективный анализ 106 последовательных анатомических резекций легкого (лобэктомий), начатых торакоскопическим доступом. Больные распределены на 2 группы: группа из 90 больных без конверсии доступа и группа из 16 пациентов (15 %), которым потребовалась конверсия доступа до торакотомии. Проанализированы причины конверсии, проведена попытка прогнозирования конверсии доступа, оценено влияние конверсии на течение послеоперационного периода.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Причинами расширения доступа были: отсутствие междолевой щели – у 5 больных (31 %), кровотечение – у 4 (25 %), несоответствие КТ картины и интраоперационной ситуации – у 2 (13 %), внутриплевральные сращения – у 2 (13 %), вариантная анатомия легочных сосудов и бронхов – у 2 (13 %), инвазия лимфоузлов в магистральные сосуды – у 1 больного (6 %). Конверсии разделены на «вынужденные» (с целью остановки кровотечения) и «невынужденные» (с целью профилактики развития возможных интраоперационных осложнений и неоправданного затягивания длительности операции). Не отмечено достоверного различия в частоте ранних осложнений в послеоперационном периоде у пациентов после «невынужденной» конверсии и у больных, оперированных в соответствии с планом путем торакоскопии. Длительная негерметичность легкого имела место у 5 из 16 больных (31,3 %) в группе конверсии и у 35 из 90 больных (38,9 %) в группе торакоскопии ($p=0,28$). Выраженность болевого синдрома через 24 часа после операции по визуальной аналоговой шкале также была сопоставима; средние значения оценки боли составили 3 ± 2 в группе торакоскопии и 4 ± 2 в конверсионной группе ($p=0,19$).

ВЫВОД. «Невынужденная» конверсия доступа при выполнении торакоскопических лобэктомий не сопровождается ростом частоты послеоперационных осложнений и должна рассматриваться как естественный вариант течения операции с целью профилактики интраоперационных осложнений и сокращения длительности операции.

Ключевые слова: лобэктомия, торакоскопия, торакотомия, конверсия доступа

Для цитирования: Акопов А. Л., Мишра Р. П., Дворецкий С. Ю., Агишев А. С., Ковалев М. Г. Интраоперационное расширение доступа от торакоскопии к торакотомии при анатомических резекциях легкого. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2022;181(6):19–25. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-19-25.

* **Автор для связи:** Андрей Леонидович Акопов, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: akopovand@mail.ru.

INTRAOPERATIVE CONVERSION FROM THORACOSCOPY TO THORACOTOMY IN ANATOMICAL LUNG RESECTIONS

Andrey L. Akopov*, Radezh P. Mishra, Sergey Yu. Dvoreckiy, Alexey S. Agishev,
Mikhail G. Kovalev

Pavlov University, Saint Petersburg, Russia

Received 13.01.2023; accepted 06.04.2023

OBJECTIVE. Despite the increasingly use of video-assisted approaches in thoracic surgery, intraoperative conversion from minimally invasive to «open» takes place quite often, especially during anatomical lung resection.

METHODS AND MATERIALS. A retrospective analysis of 106 consecutive anatomical lung resections (lobectomies) initiated by thoracoscopic access was performed. The patients were divided into two groups: a group of 90 patients

without conversion and a group of 16 patients (15%) who required conversion before thoracotomy. We analyzed reasons for conversion, attempted to predict conversion, and estimated the effect of conversion on the postoperative course.

RESULTS. The reasons for conversions were: absence of an interlobar fissure – 5 (31 %), bleeding – 4 (25 %), discrepancy between the CT and intraoperative situation – 2 (13 %), intrapleural adhesions – 2 (13 %), variant anatomy of pulmonary vessels and bronchi – 2 (13 %), lymph nodes invasion into the main vessels – 1 (6 %). Conversions were divided into «forced» (in order to stop bleeding) and «unforced» (in order to prevent the development of possible intraoperative complications and unjustified prolongation of the duration of the operation). There was no significant difference in the frequency of early postoperative complications in patients after “unforced” conversion and in patients operated according to the plan by thoracoscopy. Prolonged air leakage was noted in 5 out of 16 patients (31.3 %) in the conversion group and in 35 out of 90 patients (38.9 %) in the thoracoscopy group ($p=0.28$). The severity of the pain syndrome in 24 hours after the surgery assessed by visual analogue scale was also comparable; the average values of pain assessment were 3+2 in the thoracoscopy group and 4+2 in the conversion group ($p=0.19$).

CONCLUSION. “Unforced” conversion in thoracoscopic lobectomies is not accompanied by an increasing incidence of postoperative complications; it should be considered as a natural course of the operation in order to prevent intraoperative complications and reduce the duration of the surgery.

Keywords: lobectomy, thoracoscopy, thoracotomy, conversion

For citation: Akopov A. L., Mishra R. P., Dvorekiy S. Yu., Agishev A. S., Kovalev M. G. Intraoperative conversion from thoracoscopy to thoracotomy in anatomical lung resections. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):19–25. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-19-25.

* **Corresponding author:** Andrey A. Akopov, Pavlov University, 6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia. E-mail: akopovand@mail.ru.

Введение. Первые сообщения о лобэктомиях с использованием торакоскопии (ТС) опубликованы в начале 90-х годов XX века [1–3]. В последние годы более 60 % лобэктомий в США (база данных STS) [4] и около 30 % в Европе (база данных ESTS) [5] выполняются путем ТС. Разница в степени клинического внедрения технологии связана с уровнем экономики, хирургическими традициями, организацией системы здравоохранения, степенью распространенности и стадией рака легкого как основного показателя к анатомическим резекциям легкого. В последнее десятилетие возрастает интерес к новому варианту видеоскопических операций – роботизированной хирургии, однако распространение роботизированных операций в торакальной хирургии, особенно в нашей стране, довольно ограничено, что связано с не всегда оправданными дополнительными затратами и ограниченным доступом к оборудованию.

Можно считать доказанным, что при корректных показаниях онкологические результаты ТС лобэктомий сопоставимы с результатами открытых операций при ранних стадиях немелкоклеточного рака легкого [6, 7]. Считается также, что при использовании ТС снижается частота послеоперационных осложнений и продолжительность пребывания больных в стационаре [8], эти результаты подтверждены соответствующими метаанализами [5, 9–13]. Клинический опыт свидетельствует, что полностью избежать интраоперационного перехода от ТС к открытой операции не удастся. Связано это чаще всего с интраоперационными находками или с развившимися в процессе выполнения операции осложнениями. Можно предположить, что пациенты, которым планировали выполнить ТС лобэктомию и которым потребовался непредвиденный переход к открытой торакотомии, будут подвержены более высокому риску осложненного течения послеоперационного периода.

Цель исследования – выявить наиболее значимые причины интраоперационной конверсии доступа от ТС к торакотомии и оценить влияние конверсии на течение раннего послеоперационного периода.

Методы и материалы. Проведен ретроспективный анализ результатов 106 последовательных операций у больных немелкоклеточным раком легкого, которым было запланировано проведение лобэктомии путем ТС с января 2018 г. по май 2021 г. Средний возраст больных на момент операции составлял 63 ± 9 г. ($\min=42$; $\max=72$). Средние значения объема форсированного выдоха за 1 с (ОФВ1) составили 79 ± 12 % ($\min=58$; $\max=110$). Доля курильщиков составила 70 %. Средняя длительность курения – 30 ± 12 лет ($\min=15$; $\max=50$). Немелкоклеточный рак легкого верифицирован гистологически у всех больных. Патологическая стадия оценивалась в соответствии с 8 пересмотром классификации TNM. Показания к применению ТС доступа: первичная опухоль не более 4 см в максимальном измерении, при центральной опухоли – поражение сегментарных бронхов без перехода на долевой бронх, отсутствие КТ-признаков лимфогенного метастазирования (максимальный поперечный размер прикорневого или медиастинального лимфатического узла не более 1,0 см), отсутствие в анамнезе сведений о перенесенной ранее операции на ипсилатеральной половине грудной клетки. Больные были распределены на 2 группы: 90 пациентов (85 %) составили группу без конверсии первоначально выбранного оперативного доступа, 16 пациентам (15 %) потребовалась конверсия доступа до торакотомии.

Все хирургические вмешательства проводились в условиях общей анестезии с использованием раздельной ИВЛ и односторонней вентиляции на основных операционных этапах. ТС доступ начинался с 4-сантиметрового разреза в 4 или 5 межреберье по средней подмышечной линии, применялся силиконовый ретрактор. Использовались одно- или трехпортовая техника. Бронхи, сосуды, междолевые границы разделялись эндоскопическими сшивающими аппаратами (endoGIA Ultra Universal Stapler, Echelon Flex). Для лигирования сегментарных сосудов использовались пластиковые клипсы. Во всех наблюдениях производилась стандартная ипсилатеральная лимфодиссекция.

Проведение торакотомии рекомендовалось при отсутствии прогресса в развитии основного этапа операции в течение 40–60 мин, а также при отсутствии междолевой «щели»;

Таблица 1

Характеристика больных, включенных в исследование

Table 1

Characteristics of patients included in the study

Показатель	Всего больных (n=106, 100 %)	Торакоскопия (n=90, 85 %)	Конверсия (n=16, 15 %)	Уровень p
Возраст	63±9	61±9	64±9	p=0,89
Пол: м/ж	72 (67,9 %)/ 34 (32,1 %)	61 (67,7 %)/ 29 (32,3 %)	10 (62,5 %)/ 6 (37,5 %)	p=0,70
Объем резекции Лоб/Билобэктомия	104 (98,12 %)/ 2 (1,88 %)	90 (100 %)/0	14 (87,5 %)/ 2 (12,5 %)	p=0,31
Курение	74 (70 %)	59 (65,5 %)	12 (75 %)	p=0,34
Ожирение	37 (34,9 %)	27 (30 %)	7 (43,8 %)	p=0,18
ХОБЛ Да/Нет, %	64 (60,4 %)/ 42 (39,6 %)	54 (60 %)/ 36 (40 %)	10 (62,5 %)/ 6 (37,5 %)	p=0,37
Бронхиальная астма	5 (4,7 %)	5 (5,5 %)	0 (0 %)	p=0,14
ОФВ1 (% от должного)	79±12	75±10	81±12	p=0,17
DLCO (% от должного)	77±9	72±9	81±9	p=0,14
Пройденное расстояние при выполнении 6MWT, м	500±55	475±55	525±60	p=0,09
Время прохождения лестничного теста, с	10±2	11±2	9±2	p=0,19
VO ₂ max (мл/кг/мин)	12±2	11±2	12±2	p=0,20
Первичная опухоль T1/T2	46 (44 %)/ 60 (56 %)	35 (39 %)/ 55 (61 %)	7 (42 %)/ 9 (58 %)	p=0,72
Лимфогенное метастазирование N0/N1	90 (85 %)/ 16 (15 %)	79 (88 %)/ 11 (12 %)	13 (81 %)/ 3 (19 %)	p=0,91
Гистологический вариант рака легкого: плоскоклеточный аденокарцинома другое	25 (24 %) 71 (67 %) 10 (9 %)	20 (22 %) 61 (68 %) 9 (10 %)	5 (31 %) 10 (62 %) 1 (7 %)	p=0,37
Стадия рака легкого I/II	90 (85 %)/ 16 (15 %)	79 (88 %)/ 11 (12 %)	13 (81 %)/ 3 (19 %)	p=0,91

Примечание: 6MWT – 6-минутный тест с ходьбой; VO₂max – максимальное потребление кислорода.

решение принималось оперирующим хирургом («невынужденная» конверсия). В случае развития кровотечения, если гемостаза не удавалось достичь при ТС, также проводилась торакотомия («вынужденная» конверсия). Причины конверсии оценивались в соответствии с классификацией VALT (сосудистая, анатомическая, лимфатическая, техническая) [14]. Осложнения раннего послеоперационного периода анализировались в соответствии с классификацией Clavien – Dindo [15]. Длительность негерметичности паренхимы легкого определяли по времени, в течение которого имело место поступление воздуха по дренажам в послеоперационном периоде. Учитывалась только негерметичность длительностью более 5 суток после операции.

Оценка выраженности боли проводилась через 24 ч после завершения операции с использованием визуальной аналоговой шкалы (ВАШ). Проведено сравнение клинических параметров, интраоперационных данных, характера течения послеоперационного периода у больных, у которых операция полностью проведена путем ТС, и больных, перенесших конверсию доступа к торакотомии. Результаты обработаны с использованием таблиц данных, составленных в Microsoft Excel и проанализированных с помощью статистического пакета IBM SPSS 25.0 для Windows. Достоверность различий при сравнении между группами оценивалась с использованием критерия Стьюдента. Для обнаружения связи между группами и каждым отдельным анализируемым признаком использована ранговая корреляция Спирмена. Для подтверждения взаимосвязей проведен дисперсионный анализ (ANOVA).

Результаты. У 104 больных выполнены лобэктомии (98 %), в двух наблюдениях произведены билобэктомии (2 %). Обе билобэктомии были внеплановыми, причинами являлись: распространение опухоли с нижней доли на паренхиму средней доли (1), нетипичное отхождение среднедолевого бронха (1). В обоих наблюдениях выполнены нижние билобэктомии с «невынужденной» конверсией доступа. Характеристика больных, включенных в исследование, представлена в *табл. 1*.

Причинами расширения доступа были: отсутствие междолевой щели – 5 (31 %), развитие хирургического кровотечения – 4 (25 %), несоответствие КТ картины и интраоперационной ситуации – 2 (13 %), плевральные сращения – 2 (13 %), вариантная анатомия легочных сосудов и бронхов – 2 (13 %), инвазия лимфоузлов в магистральные сосуды – 1 (6 %). Конверсии, выполненные в связи с развитием кровотечения и невозможностью остановки кровотечения путем ТС, расценены как «вынужденные» (n=4). Объем интраоперационной кровопотери у пациентов с кровотечением составлял от 200 до 1000 мл, в среднем 650±150 мл. Во всех других наблюдениях решение о расширении доступа принималось в связи с технической сложностью

Таблица 2

Послеоперационные осложнения в соответствии с классификацией Clavien – Dindo

Table 2

Postoperative complications according to the Clavien – Dindo classification

Степень осложнения	Всего (n=106)	ТС (n=90)	Конверсия (n=16)	Уровень p
1	6 (6 %)	6 (7 %)	0 (0 %)	p=0,09
2	3 (3 %)	2 (2 %)	1 (6 %)	p =0,14
3	2 (2 %)	2 (2 %)	0 (0 %)	p=0,17
5	1 (1 %)	0 (0 %)	1 (6 %)	p=0,03

завершения операции путем ТС с целью исключить развитие значимых интраоперационных осложнений и необоснованного затягивания длительности хирургического вмешательства. Такие конверсии условно отнесены к «невынужденным» (n=12). Конверсии выполнялись при проведении верхней лобэктомии справа (6 из 16 (37,5 %)), нижней лобэктомии справа (4 из 16 (25 %)), нижней лобэктомии слева (4 из 16 (25 %)), и верхней лобэктомии слева (2 из 16 (12,5 %)). Средняя длительность операций, выполненных путем ТС, составила 170±59 минут, а у больных, перенесших конверсию доступа, 160±78 мин.

Не отмечено значимой разницы в частоте сопутствующей хронической обструктивной болезни легких, бронхиальной астмы у больных с конверсией и без нее (табл. 1). Частота курения у больных обеих групп также была сопоставимой (p=0,34). Не отмечено зависимости частоты конверсии от степени распространения первичной опухоли и статуса лимфогенного метастазирования. Среднее распределение пациентов с T1 и T2 в группе конверсий составило 42/58 %, в группе ТС – 39/61 % (p=0,72), N0 и N1 – 81/19 % в группе конверсии и 88/12 % в группе ТС (p=0,91). Результаты предоперационных функциональных исследований, таких как уровень ОФВ1, DLCO, VO2max, расстояния при 6MWT и времени, затраченного на прохождение лестничного теста, также не являлись факторами риска конверсии.

В раннем послеоперационном периоде осложнения зарегистрированы у 2 больных (13 %) в группе конверсии и у 10 больных (11 %) в группе ТС (табл. 2). Согласно классификации Clavien – Dindo, тяжесть осложнений не превышала 3 степени в обеих сравниваемых группах за исключением одного пациента, у которого после вынужденной конверсии в связи с кровотечением (объем кровопотери составил 1000 мл) на 2-е сутки после операции развилась массивная тромбоэмболия легочной артерии, явившаяся причиной летального исхода. Таким образом, послеоперационная летальность составила 1/16 (6 %) в конверсионной группе и 0/90 (0 %) в группе ТС (95 % ДИ; p=0,03). Послеоперационная клинически значимая аритмия отмечалась у 1 (6 %) пациента в группе конверсий и 2 (2 %) пациентов в группе ТС (p=0,20). У всех больных возникавшая транзиторная аритмия купи-

рована консервативно. Субъективное ощущение значимой боли несколько больше было в группе конверсии – у 4 из 16 больных (25 %) против 16 из 90 больных (18 %) группы ТС (p=0,14). Медиана уровня боли, измеренного по ВАШ, составила 3 (min 1 – max 5) в группе ТС и 4 (min 1 – max 7) в группе конверсий (p=0,09).

Не отмечено существенной разницы в аспекте длительной негерметичности легкого: поступление воздуха по дренажам более 5 суток имело место у 5 больных (31 %) в группе конверсии и у 35 больных (39 %) в группе ТС (p=0,14). Продолжительность пребывания в стационаре была несколько больше после торакотомий, чем в группе ТС (в среднем 7 и 6 суток соответственно, p=0,19).

В модель дисперсионного анализа (ANOVA) для оценки рисков конверсии мы включили возраст, пол, исходные значения объема форсированного выдоха за 1 с, диффузионной способности легких по монооксиду углерода, результатов кардиореспираторного лабораторного и нелабораторного нагрузочного тестирования, наличие хронического обструктивного заболевания легких, распространенность онкологического процесса. Очевидной связи этих факторов с риском выполнения конверсии доступа выявлено не было. Возможно, это связано с небольшим количеством больных в самой выборке.

Обсуждение. За последние десятилетия ТС зарекомендовала себя как современный, малоинвазивный, безопасный хирургический подход, характеризующийся целым рядом преимуществ перед открытым доступом. Сформулированы показания к применению ТС для проведения лобэктомий, а также преимущества такого доступа [16, 17]. Непредвиденный интраоперационный переход к торакотомии нарушает такие оптимистичные планы и зачастую рассматривается как серьезная проблема [17].

В начале 2000-х гг. оценивались факторы риска конверсии и частота послеоперационных осложнений. В самом крупном исследовании проведен анализ 1227 пациентов, которым выполнена резекция легкого путем ТС и торакотомии, причем сравнивалась частота осложнений после конверсии и после «плановых» открытых операций [17]. Частота осложнений в раннем послеоперационном периоде после конверсии доступа оказалась значи-

мо выше. На наш взгляд, более логичным является сравнение течения послеоперационного периода у больных после незапланированной конверсии и у больных, у которых операция была завершена путем ТС. При быстром переходе к открытой операции возникают факторы, которые могут вызвать негативные последствия. К таким факторам относятся изменение схемы анестезиологического обеспечения (при ТС операции, как правило, нет эпидуральной анальгезии, «подготовленность» к боли после операции ниже), поспешность рассечения мышц грудной стенки, психологическая нагрузка на хирурга в связи с ответственностью за принятое решение. В ряде исследований отмечается, что у пациентов, перенесших конверсию, больше аритмических осложнений, чем у пациентов после плановых торакотомий [18, 19]. Действительно, в нашем исследовании частота аритмий оказалась почти в 3 раза больше – 6 % в группе конверсий (но лишь у одного больного) и 2 % в группе ТС.

В то же время мы не наблюдали статистически значимой разницы в частоте развития послеоперационных осложнений у больных после ТС лобэктomий и после конверсии (11 и 13 %, соответственно). Касается это и негерметичности легкого как основного фактора, определяющего длительность послеоперационной госпитализации. Статистически сопоставимой оказалась и выраженность боли. В практической работе нередко приходится сталкиваться с больными, у которых после ТС операций имеет место существенная выраженность болевого синдрома в области ран грудной стенки, малообъяснимая с точки зрения щадящего доступа. Малоизученным представляется вопрос влияния манипуляций эндоскопическими ригидными инструментами в узком межреберье даже с использованием торакопорта или ретрактора, что само по себе неизбежно усиливает травму межреберного нерва. Полученные результаты свидетельствуют о том, что обязательное стремление к завершению операции путем ТС вряд ли оправдано с точки зрения течения послеоперационного периода. Исключением являются «вынужденные» конверсии по причине развития интраоперационных нежелательных явлений. Такие осложнения, несомненно, могут вызвать значимые проблемы в послеоперационном периоде [20]. У одного из двух наших пациентов после «вынужденной» конверсии зафиксирован летальный исход.

Опыт конкретного хирурга играет решающую роль в качестве выполнения ТС лобэктomий и принятии решения о конверсии. В нашем исследовании проведен анализ работы одного коллектива хирургов, и экстраполировать полученные результаты на всех торакальных хирургов и больных торакального профиля было бы неверно. Но положение, что «невынужденная» конверсия доступа не должна расцениваться как осложнение течения операции,

является естественным вариантом решения интраоперационной ситуации с целью профилактики значимых нежелательных явлений и неоправданного затягивания времени хирургического вмешательства, может быть признано универсальным. С этим согласны и некоторые другие авторы [21].

Принципиально важным аспектом конверсий является ее «вынужденность». Так, А. Б. Рябов и др. (2021) делили конверсии на «экстренные», связанные с кровотечением, повреждением бронха, и «плановые», причинами которых был спайный процесс или изменения в лимфатических узлах, затруднявшие выделение сосудов [22]. Общая частота конверсий при выполнении торакоскопических анатомических резекций легкого в их исследовании составила 12,9 %. В работе В. Г. Пищика и др. (2016) общая частота конверсий составила 3,9 %, а вынужденными были 5 из 9 конверсий (56 %); как и в нашем исследовании, один пациент погиб в послеоперационном периоде [23]. Возможно, актуальным является и термин «катастрофические интраоперационные осложнения», предложенный R. M. Flores et al. (2011) при анализе результатов ТС лобэктomий, которые были связаны с повреждением крупных сосудов и конверсией доступа с существенным расширением объема операции [24].

В ы в о д ы. В 75 % наблюдений решение о конверсии доступа принималось в связи с технической сложностью завершения операции путем торакоскопии с целью исключить развитие значимых интраоперационных осложнений и необоснованного затягивания длительности хирургического вмешательства.

«Невынужденная» конверсия доступа при выполнении торакоскопических лобэктomий не сопровождается ростом частоты послеоперационных осложнений и должна рассматриваться как естественный вариант течения операции с целью профилактики интраоперационных осложнений и сокращения длительности операции.

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

- Hazelrigg S. R., Nunchuck S. K., LoCicero J. Video assisted thoracic surgery study group data // *Ann Thorac Surg.* 1993. Vol. 56. P. 1039–43; discussion 1043–4. Doi: 10.1016/0003-4975(95)90011-X.
- Roviaro G., Rebuffat C., Varoli F. et al. Videoendoscopic pulmonary lobectomy for cancer // *Surg Laparosc Endosc.* 1992. № 2. P. 244–7. Doi: 10.1007/978-3-662-01566-7_7.
- Walker W. S., Carnochan F. M., Tin M. Thoracoscopy assisted pulmonary lobectomy // *Thorax.* 1993. Vol. 48. P. 921–4. Doi: 10.1136/thx.48.9.921.
- Detterbeck F., Molins L. Video-assisted thoracic surgery and open chest surgery in lung cancer treatment: present and future // *J Vis Surg.* 2016. Vol. 2. P. 173. Doi: 10.21037/jovs.2016.11.03.
- Falcoz P.-E., Puyraveau M., Thomas P.-A. et al. Video-assisted thoracoscopic surgery versus open lobectomy for primary non-small-cell lung cancer: a propensity-matched analysis of outcome from the European Society of Thoracic Surgeon database // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016. Vol. 49. P. 602–9. Doi: 10.1093/ejcts/ezv154.
- Zhang W., Wei Y., Jiang H., Xu J., Yu D. Thoracotomy is better than thoracoscopic lobectomy in the lymph node dissection of lung cancer: a systematic review and meta-analysis // *World J Surg Oncol.* 2016. Vol. 14. P. 290. Doi: 10.1186/s12957-016-1038-7.
- Higuchi M., Yaginuma H., Yonechi A. et al. Long-term outcomes after video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy versus lobectomy via open thoracotomy for clinical stage IA nonsmall cell lung cancer // *J Cardiothorac Surg.* 2014. Vol. 9. P. 88. Doi: 10.1186/1749-8090-9-88.
- Long H., Tan Q., Luo Q. et al. Thoracoscopic surgery versus thoracotomy for lung cancer: short-term outcomes of a randomized trial // *Ann Thorac Surg.* 2018. Vol. 105. P. 386–92. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2017.08.045.
- Chen F. F., Zhang D., Wang Y. L., Xiong B. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy versus open lobectomy in patients with clinical stage I non-small cell lung cancer: a meta-analysis // *Eur J Surg Oncol.* 2013. Vol. 39. P. 957–63. Doi: 10.1016/j.ejso.2013.06.016.
- Cheng D., Downey R. J., Kernstine K. et al. Video-assisted thoracic surgery in lung cancer resection: a meta-analysis and systematic review of controlled trials // *Innovations (Phila).* 2007. Vol. 2. P. 261–92. Doi: 10.1097/imi.0b013e3181662c6a.
- Paul S., Sedrakyan A., Chiu Y.-L. et al. Outcomes after lobectomy using thoracoscopy vs thoracotomy: a comparative effectiveness analysis utilizing the Nationwide Inpatient Sample database // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013. Vol. 43. P. 813–17. Doi: 10.1093/ejcts/ezs428.
- Madani A., Fiore J. F., Wang Y. et al. An enhanced recovery pathway reduces duration of stay and complications after open pulmonary lobectomy // *Surgery.* 2015. Vol. 158. P. 899–908; disc.908–10. Doi: 10.1016/j.surg.2015.04.046.
- Gonfiotti A., Viggiano D., Voltolini L. et al. Enhanced recovery after surgery and video-assisted thoracic surgery lobectomy: the Italian VATS group surgical protocol // *J Thorac Dis.* 2018. Vol. 10. P. S564–70. Doi: 10.21037/jtd.2018.01.157.
- Gazala S., Hunt I., Valji A., Stewart K., Bédard E. R. A method of assessing reasons for conversion during video-assisted thoracoscopic lobectomy // *Interact CardioVasc Thorac Surg.* 2011. Vol. 12. P. 962–4. Doi: 10.1510/icvts.2010.259663.
- 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. P. 205–13. Doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.
- Mazzella A., Olland A., Falcoz P. E. et al. Video-assisted thoracoscopic lobectomy: which is the learning curve of an experienced consultant? // *J Thorac Dis.* 2016. Vol. 8. P. 2444–53. Doi: 10.21037/jtd.2016.08.23.
- Puri V., Patel A., Majumder K. et al. Intraoperative conversion from video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy to open thoracotomy: a study of causes and implications // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015. Vol. 149. P. 55–62.e1. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.08.074.
- Kim S.-W., Hong J.-M., Kim D. What is difficult about Doing video-assisted thoracic surgery (VATS)? A retrospective study comparing VATS anatomical resection and conversion to thoracotomy for lung cancer in a university-based hospital // *J Thorac Dis.* 2017. Vol. 9. P. 3825–31. Doi: 10.21037/jtd.2017.09.98.
- Whitson B. A., Groth S. S., Duval S. J., Swanson S. J., Maddaus M. A. Surgery for early-stage non-small cell lung cancer: a systematic review of the video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy approaches to lobectomy // *Ann Thorac Surg.* 2008. Vol. 86. P. 2008–16; discussion 2016–8. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.07.009.
- Brunelli A., Dinesh P., Woodcock-Shaw J., Littlechild D., Pompili C. Ninetyday mortality after video-assisted thoracoscopic lobectomy: incidence and risk factors // *Ann Thorac Surg.* 2017. Vol. 104. P. 1020–6. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2017.02.083.
- Fourdrain A., De Dominicis F., Iquille J. et al. Intraoperative conversion during video-assisted thoracoscopy does not constitute a treatment failure // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2019. Vol. 55. P. 660–5. Doi: 10.1093/ejcts/ezy343.
- Рябов А. Б., Пикин О. В., Багров В. А., Колбанов К. И., Глушко В. А. Безопасность и эффективность торакоскопической лобэктомии у больных немелкоклеточным раком легкого I стадии // *Сибирский онкологический журнал.* 2021. Т. 20, № 1. С. 24–33. Doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-1-24-33.
- Пищик В. Г., Зинченко Е. И., Маслак О. С., Коваленко А. И., Оборнев А. Д., Ширинбеков Н. Р. Анализ причин конверсии при видеоторакоскопических анатомических резекциях легких и их влияние на ближайшие результаты // *Клиническая больница.* 2016. Т. 4, № 18. С. 6–13.
- Flores R. M., Ihekweazu U., Dycoco J., Rizk N. P. Video-assisted thoracoscopy surgery lobectomy: catastrophic intraoperative complications // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011. Vol. 142, № 6. P. 1412–7. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2011.09.028.

REFERENCES

- Hazelrigg S. R., Nunchuck SK, LoCicero J. Video assisted thoracic surgery study group data // *Ann Thorac Surg.* 1993;56:1039–43;disc.1043–4. Doi: 10.1016/0003-4975(95)90011-X.
- Roviaro G., Rebuffat C., Varoli F. et al. Videoendoscopic pulmonary lobectomy for cancer // *Surg Laparosc Endosc.* 1992;2:244–7. Doi: 10.1007/978-3-662-01566-7_7.
- Walker W. S., Carnochan F. M., Tin M. Thoracoscopy assisted pulmonary lobectomy // *Thorax.* 1993;48:921–4. Doi: 10.1136/thx.48.9.921.
- Detterbeck F., Molins L. Video-assisted thoracic surgery and open chest surgery in lung cancer treatment: present and future // *J Vis Surg.* 2016;2:173. Doi:10.21037/jovs.2016.11.03.
- Falcoz P.-E., Puyraveau M., Thomas P.-A. et al. Video-assisted thoracoscopic surgery versus open lobectomy for primary non-small-cell lung cancer: a propensity-matched analysis of outcome from the European Society of Thoracic Surgeon database // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49:602–9. Doi: 10.1093/ejcts/ezv154.
- Zhang W., Wei Y., Jiang H., Xu J., Yu D. Thoracotomy is better than thoracoscopic lobectomy in the lymph node dissection of lung cancer: a systematic review and meta-analysis // *World J Surg Oncol.* 2016;14:290. Doi: 10.1186/s12957-016-1038-7.
- Higuchi M., Yaginuma H., Yonechi A. et al. Long-term outcomes after video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy versus lobectomy via open thoracotomy for clinical stage IA nonsmall cell lung cancer // *J Cardiothorac Surg.* 2014;9:88. Doi:10.1186/1749-8090-9-88.
- Long H., Tan Q., Luo Q. et al. Thoracoscopic surgery versus thoracotomy for lung cancer: short-term outcomes of a randomized trial // *Ann Thorac Surg.* 2018;105:386–92. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2017.08.045.
- Chen F. F., Zhang D., Wang Y. L., Xiong B. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy versus open lobectomy in patients with clinical stage I non-small cell lung cancer: a meta-analysis // *Eur J Surg Oncol.* 2013;39:957–63. Doi: 10.1016/j.ejso.2013.06.016.
- Cheng D., Downey R. J., Kernstine K. et al. Video-assisted thoracic surgery in lung cancer resection: a meta-analysis and systematic review of controlled trials // *Innovations (Phila).* 2007;2:261–92. Doi:10.1097/imi.0b013e3181662c6a.
- Paul S., Sedrakyan A., Chiu Y.-L. et al. Outcomes after lobectomy using thoracoscopy vs thoracotomy: a comparative effectiveness analysis utilizing the Nationwide Inpatient Sample database // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;43:813–17. Doi: 10.1093/ejcts/ezs428.
- Madani A., Fiore J. F., Wang Y. et al. An enhanced recovery pathway reduces duration of stay and complications after open pulmonary lobectomy // *Surgery.* 2015;158:899–908;disc.908–10. Doi: 10.1016/j.surg.2015.04.046.
- Gonfiotti A., Viggiano D., Voltolini L. et al. Enhanced recovery after surgery and video-assisted thoracic surgery lobectomy: the Italian VATS group surgical protocol // *J Thorac Dis.* 2018; 10:S564–70. Doi: 10.21037/jtd.2018.01.157.

14. Gazala S., Hunt I., Valji A., Stewart K., Bédard E. R. A method of assessing reasons for conversion during video-assisted thoracoscopic lobectomy // *Interact CardioVasc Thorac Surg.* 2011;12:962–4. Doi: 10.1510/icvts.2010.259663.
15. 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;240:205–13. Doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.
16. Mazzella A., Olland A., Falcoz P. E. et al. Video-assisted thoracoscopic lobectomy: which is the learning curve of an experienced consultant? // *J Thorac Dis.* 2016;8:2444–53. Doi:10.21037/jtd.2016.08.23
17. Puri V., Patel A., Majumder K. et al. Intraoperative conversion from video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy to open thoracotomy: a study of causes and implications // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;149:55–62. e1. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.08.074.
18. Kim S.-W., Hong J.-M., Kim D. What is difficult about Doing video-assisted thoracic surgery (VATS)? A retrospective study comparing VATS anatomical resection and conversion to thoracotomy for lung cancer in a university-based hospital // *J Thorac Dis.* 2017;9:3825–31. Doi: 10.21037/jtd.2017.09.98.
19. Whitson B. A., Groth S. S., Duval S. J., Swanson S. J., Maddaus M. A. Surgery for early-stage non-small cell lung cancer: a systematic review of the video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy approaches to lobectomy // *Ann Thorac Surg.* 2008;86:2008–16;disc.2016–8. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.07.009.
20. Brunelli A., Dinesh P., Woodcock-Shaw J., Littlechild D., Pompili C. Ninetyday mortality after video-assisted thoracoscopic lobectomy: incidence and risk factors // *Ann Thorac Surg.* 2017;104:1020–6. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2017.02.083.
21. Fourdrain A., De Dominicis F., Iquille J. et al. Intraoperative conversion during video-assisted thoracoscopy does not constitute a treatment failure // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2019;55:660–5. Doi: 10.1093/ejcts/ezy343.
22. Ryabov A. B., Pikin O. V., Bagrov V. A., Kolbanov K. I., Glushko V. A. Safety and efficacy of thoracoscopic lobectomy in patients with non-small cell lung cancer stage I // *Siberian Journal of Oncology.* 2021;20(1): 24–33. (In Russ.). Doi: 10.21294/1814-4861-2021-2021-1-24-33.
23. Pischik V. G., Zinchenko E. I., Maslak O. S., Kovalenko A. I., Oborney A. D., Shirinbekov N. R. Analysis of the causes of conversion during videotoracoscopic anatomic lung resections and their impact on immediate results // *Clinical Hospital.* 2016;4(18):6–13. (In Russ.).
24. Flores R. M., Ihekweazu U., Dycoco J., Rizk N. P. Video-assisted thoracoscopy surgery lobectomy: catastrophic intraoperative complications // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;142(6):1412–7. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2011.09.028.

Информация об авторах:

Акопов Андрей Леонидович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры хирургии госпитальной с клиникой, руководитель отдела торакальной хирургии НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-8698-7018; **Мишра Радеж Прадипович**, аспирант кафедры хирургии госпитальной с клиникой, врач – торакальный хирург, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-8387-9182; **Дворецкий Сергей Юрьевич**, доктор медицинских наук, зав. отделением торакальной хирургии, доцент кафедры хирургии госпитальной с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-8746-9343; **Агисhev Алексей Сергеевич**, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела торакальной хирургии НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7164-5189; **Ковалев Михаил Генрихович**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0011-3510.

Information about authors:

Akopov Andrey L., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Hospital Surgery with Clinic, Head of the Department of Thoracic Surgery of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-8698-7018; **Mishra Radezh P.**, Postgraduate Student of the Department of Hospital Surgery with Clinic, Thoracic Surgeon, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-8387-9182; **Dvoreckiy Sergey Yu.**, Dr. of Sci. (Med.), Head of the Department of Thoracic Surgery, Associate Professor of the Department of Hospital Surgery with Clinic, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-8746-9343; **Agishev Alexey S.**, Cand. of Sci. (Med.), Research Fellow of the Department of Thoracic Surgery of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7164-5189; **Kovalev Mikhail G.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Anesthesiology and Resuscitation, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0011-3510.