

## ТОРАКОСКОПИЧЕСКАЯ ПНЕВМОНЭКТОМИЯ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ

В. А. Порханов<sup>1,2\*</sup>, В. В. Данилов<sup>1</sup>, В. Б. Кононенко<sup>1</sup>, Н. В. Нарыжный<sup>1</sup>,  
 А. Л. Коваленко<sup>1</sup>, В. В. Штрауб<sup>1</sup>, В. А. Жихарев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар, Россия

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Краснодар, Россия

Поступила в редакцию 18.10.18 г.; принята к печати 26.12.18 г.

**ЦЕЛЬ.** Оценить непосредственные результаты торакоскопических пневмонэктомий при различных хирургических заболеваниях легких. **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** Пациенты распределены на группы в зависимости от доступа: торакоскопический – группа 1 (15 пациентов), торакотомия – группа 2 (30 пациентов). В группе 1 произведено 12 (80 %) левосторонних и 3 (20 %) правосторонних оперативных вмешательств. В группе 2 – 23 (76,7 %) левосторонних и 7 (23,3 %) правосторонних. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Средняя длительность операции в группе 1 составила (161±27) мин (от 120 до 230), в группе 2 – (128±34) мин (от 75 до 180 мин). Число удаленных лимфоузлов в ходе лимфаденэктомии в группе 1 составило (19±10) шт. (от 6 до 40), в группе 2 – (18±9) шт. (от 6 до 38). Выраженность болевого синдрома после операции по Визуально-аналоговой шкале боли в группе 1 составила (2,4±0,3), в группе 2 – (4,4±0,3) (p=0,04), длительность пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии в группе 1 – (2,0±0,7) суток (от 1,0 до 3,0), в группе 2 – (4,1±1,2) суток (от 3,0 до 6,0). Летальных исходов в группах лечения не было. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** У тщательно отобранных больных торакоскопический доступ при пневмонэктомии показывает лучшие непосредственные результаты по сравнению с торакотомией (менее выраженный болевой синдром, меньшая длительность лечения в отделении интенсивной терапии, стационаре) при одинаковой длительности операции и объеме лимфатической диссекции.

**Ключевые слова:** рак легкого, пневмонэктомия, торакоскопия

Порханов В. А., Данилов В. В., Кононенко В. Б., Нарыжный Н. В., Коваленко А. Л., Штрауб В. В., Жихарев В. А. Торакоскопическая пневмонэктомия в хирургическом лечении заболеваний легких. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2019;178(1):25–29. DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-1-25-29.

\* **Автор для связи:** Владимир Алексеевич Порханов, ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского» МЗ РФ, 350086, Россия, г. Краснодар, ул. 1 Мая, д. 167. E-mail: vladimirporhanov@mail.ru.

### The role of thoracoscopic pneumonectomy in surgical treatment of lung diseases

Vladimir A. Porkhanov<sup>1,2\*</sup>, Vitalii V. Danilov<sup>1</sup>, Valerii B. Kononenko<sup>1</sup>, Nikolai V. Naryzhnyi<sup>1</sup>,  
 Aleksei L. Kovalenko<sup>1</sup>, Vladimir V. Shtraub<sup>1</sup>, Vasilii A. Zhikharev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Scientific-Research Institute – Regional Clinical Hospital № 1 named after Professor S. V. Ochapovsky, Russia, Krasnodar; <sup>2</sup> Kuban State medical University, Russia, Krasnodar

Received 18.10.18; accepted 26.12.18

The **OBJECTIVE** was to estimate the immediate results of thoracoscopic pneumonectomies in various surgical lung diseases. **MATERIAL AND METHODS.** Patients were divided into groups depending on the surgical access: thoracoscopy – group 1 (15 patients), thoracotomy – group 2 (30 patients). We performed 12 left-sided (80 %) and 3 right-sided (20 %) operations in group 1. We performed 23 left-sided (76.7 %) and 7 right-sided (23.3 %) operations in group 2. **RESULTS.** The average duration of the operation in group 1 was (161±27) min (from 120 to 230 min), in group 2 – (128±34) min (from 75 to 180 min). The number of removed lymph nodes during lymphadenectomy in group 1 was (19±10) nodes (from 6 to 40), in group 2 – (18±9) nodes (from 6 to 38). The severity of the pain syndrome after surgery on the Visual Analogue Scale for Pain in group 1 was 2.4±0.3, in group 2 – (4.4±0.3) (p=0.04), duration of ICU stay in group 1 was (2.0±0.7) days (from 1.0 to 3.0), in group 2 – (4.1±1.2) days (3.0 to 6.0). There were no mortality in both groups. **CONCLUSION.** In carefully selected patients, thoracoscopy access during pneumonectomy demonstrates better immediate results comparing to thoracotomy (less pain syndrome, shorter duration of treatment in the ICU, hospital) with the same duration of operation and volume of lymph dissection.

**Keywords:** lung cancer, pneumonectomy, thoracoscopy

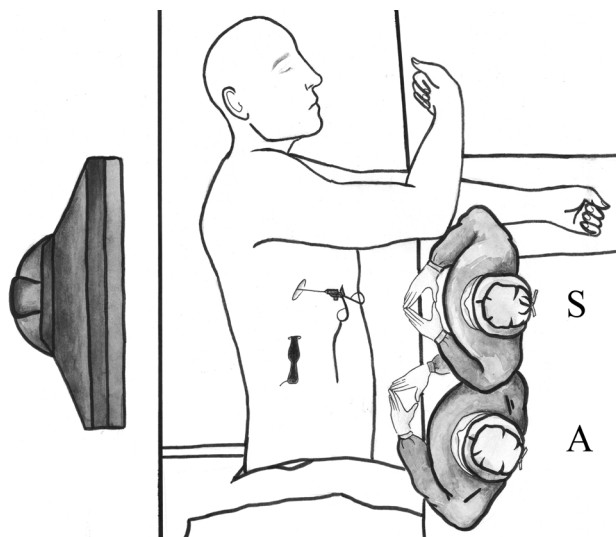
Porkhanov V. A., Danilov V. V., Kononenko V. B., Naryzhnyi N. V., Kovalenko A. L., Shtraub V. V., Zhikharev V. A. The role of thoracoscopic pneumonectomy in surgical treatment of lung diseases. *Vestnik khirurgii imeni I. I. Grekova.* 2019;178(1):25–29. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-1-25-29.

\* **Corresponding author:** Vladimir A. Porkhanov, Regional clinical hospital named after professor S. V. Ochapovsky, 167 1 Maya street, Krasnodar, Russia, 350086. E-mail: vladimirporhanov@mail.ru.

**Введение.** Из всех видов анатомических резекций легких пневмонэктомия является операцией с наиболее высокой летальностью. Однако в ряде случаев такая операция технически невыполнима,

в первую очередь, ввиду распространения опухоли на главный бронх на значительном его протяжении.

Основное воздействие на состояние больного оказывает травма корня легкого и средостения, но



Расположение пациента и операционной бригады  
Surgical team position

и хирургический доступ может оказывать значительное влияние на течение послеоперационного периода, особенно при развитии связанных с ним осложнений (внутриплеврального кровотечения из сосудов грудной стенки, выраженного болевого синдрома, нагноения операционной раны и др.). Даже при неосложненном течении отмечено, что малотравматичный торакоскопический доступ, не сопровождающийся установкой ранорасширителя и меньшей длиной разреза, приводит к более низкой кровопотере, сокращается время, проведенное в стационаре [1, 2], в отдаленные сроки пациенты реже отмечают болевой синдром [2].

Результаты одноцентровых исследований торакоскопических пневмонэктомий, обнаруженные при анализе литературных источников. Вошли серии (от 7 до 67) операций. Частота конверсии в торакотомию колебалась от 0 до 15,9 %, осложнения встретились с частотой от 2,9 до 57,2 %, хирургическая летальность составила от 2,2 до 14,2 % [3, 4]. Это послужило основанием для написания данной работы.

**Материал и методы.** Проведен анализ результатов лечения 15 пациентов, которым с 2012 по 2016 г. выполнена торакоскопическая пневмонэктомия (группа 1). В качестве группы контроля случайным образом отобраны 30 больных немелкоклеточным раком легких II–IIIa стадии, оперированных за этот же период через боковую торакотомию (группа 2).

Предоперационное обследование включало лабораторные исследования, мультиспиральную компьютерную томографию, электрокардиографию, эхокардиографию, спирографию. У пациентов с новообразованиями легких исключали поражение отдаленными метастазами других органов и тканей. При выявлении опухолевого поражения во время бронхоскопии выполняли биопсию опухоли, регистрируя распространенность поражения долевых и главного бронхов. В случаях, когда выявляли отсутствие опухолевой инвазии в стенку долевого бронха, была показана открытая лобэктомия с наложением бронхо-бронхиального анастомоза.

Показанием для торакоскопической операции являлось опухолевое поражение всех долевого бронхов с переходом на дистальный отдел главного бронха при отсутствии технической возможности выполнения бронхо- или ангиопластической лобэктомии с сохранением непораженной доли путем наложения бронхиального или сосудистого анастомозов. У 2 больных показанием для операции была инфекционная деструкция всех долей легкого с наличием инфильтрации рядом с сосудистыми элементами корня легкого и риском легочного кровотечения.

Противопоказания для оперативного лечения – выявленные опухолевые очаги в других органах и тканях, низкие функциональные резервы дыхательной или сердечно-сосудистой системы. Противопоказаниями для торакоскопии являлись перенесенная эмпиема плевры или плевральный выпот, размер опухоли более 7 см, инвазия опухоли в крупные сосуды и органы средостения, предшествующие оперативные вмешательства на органах грудной клетки. Показаниями для конверсии были врастание измененных лимфатических узлов или опухоли в сосуды корня легкого, органы средостения или грудную стенку. Спаечный процесс ни в одном случае не являлся показанием для конверсии.

Операционные препараты оценивали с помощью гистологического метода для определения стадии заболевания и подтверждения радикальности выполненной операции. Стадирование немелкоклеточного рака легких выполняли в соответствии с VIII классификацией TNM. Операцию выполняли под эндотрахеальным наркозом с установкой двухпросветной эндотрахеальной трубки. Положение пациента на боку, расположение операционной бригады показаны на рисунке.

Использовали двухпортовый доступ: производили минидоступ в IV межреберье длиной от 3 до 7 см в зависимости от антропометрических данных (у женщин по контуру молочной железы) дополняли установкой одного торакопорта в VI–VII межреберье по средней подмышечной линии для введения торакоскопа с угловой 30-градусной оптической системой. Ранорасширители не использовали. Операцию заканчивали дренированием плевральной полости.

Параметрические данные представлены в виде среднего значения  $\pm$  стандартное отклонение. Различия между группами признаны значимыми при уровне достоверности 0,05.

**Результаты.** Выполнено 12 (80 %) левосторонних и 3 (20 %) правосторонних пневмонэктомий. Среди оперированных – 13 (86,7 %) мужчин, 2 (13,3 %) женщины. Средний возраст – (67,7 $\pm$ 4,5) года (от 56 до 77 лет). В течение указанного периода 247 больных перенесли открытую пневмонэктомию, таким образом, доля торакоскопических пневмонэктомий составила 6,1 %. За этот же период выполнено 72 бронхопластические лобэктомии. Клиническая характеристика больных приведена в *табл. 1*.

Из данных *табл. 1* видно, что обе группы не имели статистических различий по возрасту, выраженности бронхиальной обструкции, диаметру и стадии опухоли, кроме пациентов IIa-b стадии, частота встречаемости которых в группе 2 была выше ( $p=0,02$ ).

У 11 пациентов диагностирован центральный немелкоклеточный рак легких (у 3 имело место поражение T2, у 7 – T3, у 1 – T4), у 1 пациента –

инвазия опухоли в грудную стенку, у 1 – инвазия в левое предсердие в устьях легочных вен. Клиническая характеристика оперированных группы 1 приведена в *табл. 2*.

Из данных *табл. 2* видно, что в группу 1 включены пациенты, которым выполняли вмешательства по поводу различных хирургических заболеваний легких (рак – у 11 пациентов, деструктивная пневмония – у 3 и атипичный карциноид – у 1 пациента).

У 1 пациента операция выполнена по поводу атипичного карциноида (первым этапом произвели верхнедолевую лобэктомия слева с резекцией дистальной части левого главного бронха, однако край резекции главного и долевого бронхов содержал опухолевые клетки и после повторной резекции стенок бронхов не было технической возможности наложить бронхо-бронхиальный анастомоз и сохранить нижнюю долю). В 3 случаях показанием для операции являлась деструктивная пневмония с поражением всех долей легкого. При наличии опухолевого заболевания у 4 пациентов метастатического поражения лимфоузлов средостения не выявлено (N0), у 7 оперированных имели место метастазы в лимфоузлах групп N1. Ни в одном случае не отмечалось поражения лимфоузлов групп N2. У 1 (6,7 %) больного выполнена конверсия в боковую торакотомия слева в связи с инвазией опухоли в грудную стенку в паравертебральной зоне. Характеристика ближайшего послеоперационного периода приведена в *табл. 3*.

Из данных *табл. 3* видно, что число удаленных лимфоузлов в группах статистически не различалось. В группе 1 по сравнению с группой 2 отмечена меньшая выраженность болевого синдрома ((2,4±0,3) и (4,4±0,3) балла), меньшая длительность лечения в отделении реанимации и интенсивной терапии ((2,0±0,7) и (4,1±1,2) суток), длительность госпитализации ((8,4±1,3) и (12,6±2,0) суток). Необходимости гемотрансфузии в группе 1 не возникало. Максимальная длительность операций в группе 1 составила 230 и 187 мин (в этих случаях производили интраперикардальную обработку легочных вен в связи с инвазией опухоли в их устья).

**Обсуждение.** После внедрения торакоскопического доступа для лобэктомии в 2012 г. начато внедрение малоинвазивного доступа для пневмонэктомий. Ограничивающим фактором для использования торакоскопического доступа при пневмонэктомии является частичное поражение главного или всех долевого бронхов при одновременном отсутствии инвазии в легочные сосуды [2]. Пневмонэктомию выполняли в основном у пациентов с центральными и распространенными опухолями (11 пациентов, 73,3 %). Этого максимально травматичного вида анатомических резекций следует избегать из-за его тяжелых патофизиологических

Таблица 1

## Клиническая характеристика больных

Таблица 1

## Clinical characteristics of patients

Показатель	Группа 1	Группа 2	P
Возраст, лет	(66,7±1,6)	(67,7±4,5)	0,1
ОФВ1/ФЖЕЛ, %	(71±12)	(68±14)	0,6
Диаметр опухоли, см	3,9 (1,3–7,0)	4,2 (1,6–9,3)	0,3
Стадия опухоли			
IIa-b (T <sub>2</sub> N <sub>0</sub> , T <sub>2</sub> N <sub>1</sub> )	1 (9,1 %)	20 (66,7 %)	0,02
IIb (T <sub>3</sub> N <sub>0</sub> )	6 (54,5 %)	6 (20,0 %)	0,09
IIIa (T <sub>3</sub> N <sub>1</sub> , T <sub>4</sub> N <sub>1</sub> )	4 (36,4 %)	4 (13,3 %)	0,1

последствий. Альтернативным видом хирургического лечения являются бронхиальные или сосудистые манжетные лобэктомии с сохранением не пораженной патологическим процессом доли легкого [6]. Окончательное решение об операции необходимо принимать на основании комплексного предоперационного обследования с помощью лучевых методов и бронхоскопии. В некоторых случаях при центральном раке легкого торакотомия остается наилучшим доступом для оценки подходящего объема резекции [7].

Торакоскопические пневмонэктомии выполняются у пациентов с центральными опухолями без поражения крупных сосудов корня легкого, грудной стенки, перикарда, медиастинальных структур или проксимальной части главного бронха, когда манжетная резекция невыполнима [1]. В некоторых случаях операцию можно произвести при периферически расположенной опухоли легкого с инфильтрацией всех долей.

Данный вид оперативного вмешательства является технически сложным по нескольким причинам:

1) у всех больных отмечается отсутствие или замедление коллапса оперируемого легкого, что вызвано обструкцией главного бронха. Это значительно затрудняет хирургические манипуляции и может являться причиной конверсии в торакотомию;

2) массивная воспалительная инфильтрация легкого с ателектазом сильно затрудняет хирургические манипуляции. В случае инфекционной деструкции легкого в плевральной полости имеет место выраженный спаечный процесс, пневмолиз удлинит длительность операции, но манипуляции на сосудах корня легкого проходят без технических трудностей;

3) при диссекции высок риск повреждения легочных сосудов, что вызвано близостью опухоли к корню легкого. Низкая мобильность структур корня и значительное натяжение легочной артерии повышают риск ее разрыва во время обработки.

Важной предпосылкой успешного оперативного лечения является адекватная предоперационная

Таблица 2

## Характеристика оперированных торакоскопическим доступом

Table 2

## Characteristics of the operated thoracoscopic approach

Номер	Возраст, лет	Сторона операции	Шкала Чарльсона	Показания к пневмонэктомии	Патологическая стадия	Время операции, мин	Гистологический диагноз	Лимфоузлы: удаленные/пораженные метастазами
1	56	Прав.	3	Опухолевая инфильтрация дистальных отделов главного бронха	T <sub>2</sub> bN <sub>0</sub> M <sub>0</sub> IIa	140	Низкодифференцированный плоскоклеточный рак	26/0
2	60	Лев.	4	Главный бронх на расстоянии 3 см от карины сужен за счет опухолевого поражения	T <sub>2</sub> bN <sub>1</sub> M <sub>0</sub> IIb	125	Низкодифференцированный плоскоклеточный рак	24/1
3	69	Лев.	3	Верхнедолевой бронх обтурирован опухолью, инфильтрация главного бронха на расстоянии 2 см до карины	T <sub>3</sub> N <sub>1</sub> M <sub>0</sub> IIIa	140	Высокодифференцированная аденокарцинома легкого	19/3
4	69	Лев.	5	Инфильтрация главного бронха на расстоянии 2 см до карины	T <sub>3</sub> N <sub>1</sub> M <sub>0</sub> IIIa	180	Низкодифференцированный плоскоклеточный рак	21/2
5	77	Лев.	7	Инфильтрация главного бронха на расстоянии 2 см до карины	T <sub>3</sub> N <sub>0</sub> M <sub>0</sub> IIb	180	Низкодифференцированный плоскоклеточный рак	18/0
6	73	Лев.	6	Опухоль поражает верхнедолевой, среднедолевой и главный бронхи. 2 см до карины	T <sub>3</sub> N <sub>0</sub> M <sub>0</sub> IIb	145	Низкодифференцированный плоскоклеточный рак	21/0
7	70	Лев.	5	Опухоль на шпоре верхнедолевого и среднедолевого бронхов с инфильтрацией дистальных отделов главного бронха	–	135	Атипичный карциноид. В крае резекции НДБ и ЛГБ рост обнаружен. В крае ререзекции бронха (ЛГБ) роста нет	15/0
8	65	Лев.	4	Опухоль поражает верхнедолевой, среднедолевой и главный бронхи. 2,5 см до карины	T <sub>3</sub> N <sub>1</sub> M <sub>0</sub> IIIa	180	Низкодифференцированная аденокарцинома	16/2
9	58	Лев.	3	Опухоль верхнедолевого бронха слева	T <sub>4</sub> N <sub>1</sub> M <sub>0</sub> IIIa	230	Низкодифференцированный плоскоклеточный рак	22/2
10	67	Прав.	5	Опухоль устья верхнедолевого бронха с переходом на главный бронх, 2,5 см от карины	T <sub>2</sub> bN <sub>1</sub> M <sub>0</sub> IIb	145	Низкодифференцированный плоскоклеточный рак	24/3
11	56	Лев.	5	Инфекционная деструкция обеих долей с вовлечением сосудистых элементов корня	–	190	Деструктивная пневмония	15/0
12	62	Прав.	4	Опухоль дистального отдела главного бронха на расстоянии 2,5 см до карины	T <sub>3</sub> N <sub>0</sub> M <sub>0</sub> IIb	160	Низкодифференцированный плоскоклеточный рак	17/0
13	68	Лев.	5	Инфекционная деструкция обеих долей с вовлечением сосудистых элементов корня	–	150	Деструктивная пневмония	3/0
14	71	Лев.	5	Опухоль верхнедолевого с переходом на главный бронх на расстоянии 2 см до карины	T <sub>3</sub> N <sub>1</sub> M <sub>0</sub> IIb	155	Низкодифференцированный плоскоклеточный рак	21/0
15	69	Лев.	4	Инфекционная деструкция обеих долей с вовлечением сосудистых элементов корня	–	170	Деструктивная пневмония	2/0



оценка уровня поражения главного бронха, дополненная интраоперационной экспресс-биопсией среза бронха после его резекции. При обнаружении в крае резекции клеток опухоли необходима расширенная резекция культи бронха вплоть до резекции бифуркации трахеи.

Для минимизации риска развития бронхоплеврального свища эндостеплер закрывали медленно и постепенно, чтобы обеспечить адекватное сближение и прошивание жестких стенок главного бронха. Бронхиальную культи укрывали межреберным мышечным лоскутом на ножке, перикардальной клетчаткой или медиастинальной плеврой.

Важный этап операции – диссекция лимфоузлов средостения. Визуализация средостения после удаления легкого лучше по сравнению с лобэктомией. При этой операции создаются предпосылки для достаточной по объему лимфаденэктомии [8].

**Выводы.** 1. У больных без распространенного поражения сосудов корня легкого торакоскопический доступ при пневмонэктомии показывает лучшие непосредственные результаты по сравнению с торакотомией при сравнимой длительности операции и объеме лимфатической диссекции.

2. Торакоскопическая пневмонэктомия должна выполняться только в центрах с обширной практикой и опытом торакоскопических вмешательств. Узкие показания к этому виду вмешательств являются основной причиной, по которой их частота остается низкой.

#### Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

#### Соответствие нормам этики / Compliance with ethical principles

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. / 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.

#### Сведения об авторах:

Порханов Владимир Алексеевич\* \*\* (e-mail: vladimirporhanov@mail.ru), академик РАН, д-р мед. наук, профессор, главный врач; Данилов Виталий Владимирович\* (e-mail: vitaliy-danilov-80@mail.ru), торакальный хирург центра грудной хирургии; Кононенко Валерий Борисович\* (e-mail: vitaliy-danilov-80@mail.ru), торакальный хирург центра грудной хирургии; Нарыжный Николай Валерьевич\* (e-mail: naryzhnyi\_n@mail.ru), торакальный хирург центра грудной хирургии; Коваленко Алексей Львович\* (e-mail: thorax\_kovalenko@mail.ru), торакальный хирург центра грудной хирургии; Штрауб Владимир Владимирович\* (e-mail: r1243@mail.ru), торакальный хирург центра грудной хирургии; Жихарев Василий Александрович\* (e-mail: vasilii290873@yandex.ru), канд. мед. наук, анестезиолог центра грудной хирургии; \* Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского, 350086, Россия, г. Краснодар, ул. Российская, д. 140; \*\* Кубанский государственный медицинский университет, 350063, Россия, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4.

Таблица 3

#### Характеристика ближайшего послеоперационного периода

Table 3

#### Characteristics of the immediate postoperative period

Показатель	Группа 1	Группа 2	p
Длительность операции, мин	(161±27) (120–230)	(128±34) (75–180)	0,3
Число удаленных при лимфодиссекции лимфоузлов, шт.	(19±10) (6–40)	(18±9) (6–38)	0,9
Выраженность болевого синдрома, баллы ВАШБ	(2,4±0,3)	(4,4±0,3)	0,04
Гемотрансфузия, п	0	2 (6,7 %)	–
Аритмии в послеоперационном периоде, п	1 (6,7 %)	4 (13,3 %)	0,03
Длительность лечения в ОРИТ, сутки	(2,0±0,7) (1,0–3,0)	(4,1±1,2) (3,0–6,0)	0,02
Длительность госпитализации, сутки	(8,4±1,3) (7–10)	(12,6±2,0) (10–16)	0,06
Летальные исходы, п	0	0	–

Примечание: ВАШБ – визуально-аналоговая шкала боли; ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии.

#### ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

- Sahai R. K., Nwogu C. E., Yendamuri S. et al. Is thoracoscopic pneumonectomy safe? // Ann. Thorac. Surg. 2009. № 4. P. 1086–1092. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.05.065.
- Conlan A. A., Sandor A. Thoracoscopic pneumonectomy : indications and technical considerations // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2003. № 6. P. 2083–2085. Doi: 10.1016/S0022.
- Battoo A., Jahan A., Yang Z. et al. Thoracoscopic pneumonectomy : an 11-year experience // Chest. 2014. № 5. P. 1300–1309. Doi: 10.1378/chest.14-0058.
- Nagai S., Imanishi N., Matsuoka T. et al. Video-Assisted Thoracoscopic Pneumonectomy : Retrospective Outcome Analysis of 47 Consecutive Patients // The Annals of Thoracic Surgery. 2014. № 6. P. 908–1913. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.02.022.
- Experience with Thoracoscopic Pneumonectomies at a Single Institution / A. W. Kim, A. L. Fonseca, D. J. Boffa, F. C. Detterbeck // Innovations : Technology and Techniques in Cardiothoracic and Vascular Surgery. 2014. March/April. P. 82–86. Doi: 10.1097/IMI.0000000000000058.
- Techniques of pneumonectomy : video-assisted thoracic surgery pneumonectomy / G. Roviato, F. Varoli, C. Vergani, M. Maciocco // Chest. Surg. Clin. N. Am. 1999. № 9. P. 419–436.
- Gonzalez-Rivas D., Delgado M., Fieira E. et al. Uniportal video-assisted thoracoscopic pneumonectomy // J. Thorac. Dis. 2013. № 5. P. 246–252. Doi: 10.3978/j.issn.2072-1439.2013.07.44.
- Hennon M. V., Demmy T. L. Technique of video-assisted thoracoscopic left pneumonectomy // J. Vis. Surg. 2017. № 3. P. 32. Doi: 10.21037/jovs.2017.02.06.