

## Сегментэктомия при первичных злокачественных опухолях легких

© А.М. АМИРАЛИЕВ, О.В. ПИКИН, А.Б. РЯБОВ, А.И. ХАЛИМОН, В.А. БАГРОВ, В.В. БАРМИН

Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» (директор — акад. РАН А.Д. Каприн) Минздрава России, Москва, Россия

### РЕЗЮМЕ

**Цель исследования** — изучение непосредственных и отдаленных результатов анатомических резекций при новообразованиях легких с последующим сравнением результатов сегментэктомии и лобэктомии у больных периферическим немелкоклеточным раком легких (НМРЛ) IA1—2-й стадии.

**Материал и методы.** По поводу периферического немелкоклеточного рака и карциноида легкого cT1a—bN0M0, IA1—2-й стадии выполнены 52 сублобарные анатомические резекции легких. При планировании сложных сегментэктомий использовали 3D-КТ-реконструкцию с сепарацией бронхиальных и сосудистых структур. Проведен ретроспективный анализ результатов анатомических резекций у 200 больных периферическим НМРЛ IA1—2-й стадии с размером опухоли менее 2 см (52 сегментэктомии и 148 лобэктомий). С целью достоверного статистического сопоставления отобраны 46 пар, составивших две группы: основная — 46 больных, перенесших сегментэктомию, и контрольная — 46 больных, перенесших лобэктомию. Оценивали и сопоставляли летальность, частоту и тяжесть осложнений, 5-летнюю выживаемость.

**Результаты.** Летальных исходов не было в обеих группах. Статистически достоверного различия в частоте и степени тяжести осложнений в группах сегментэктомии и лобэктомии не выявлено — соответственно 8,69 и 6,52% ( $p=0,320$ ). Применение методики 3D-КТ-моделирования с сепарацией бронхосудистых структур позволило повысить долю выполняемых сложных сегментэктомий и торакоскопических оперативных вмешательств (соответственно с 13,5 до 31,3%;  $p=0,144$  и с 11,5 до 50,0%;  $p=0,038$ ). Пятилетняя выживаемость больных, перенесших сегментэктомию и лобэктомию по поводу НМРЛ IA1—2-й стадии, оказалась сопоставимой без статистически значимого различия и составила 82 и 86% ( $p=0,652$ ) соответственно.

**Выводы.** Сегментэктомия не уступает лобэктомии как в непосредственных, так и в отдаленных результатах хирургического лечения больных НМРЛ IA1—2-й стадии, T1a—bN0M0, позволяя сохранить легочную паренхиму и респираторную функцию без ущерба радикальности оперативного вмешательства.

*Ключевые слова:* рак легкого, сегментэктомия, сублобарная анатомическая резекция, 3D-КТ-реконструкция.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Амиралиев А.М. — e-mail: aleemed@mail.ru

Пикин О.В. — e-mail: pikin\_ov@mail.ru

Рябов А.Б. — e-mail: ryabovdoc@mail.ru

Халимон А.И. — e-mail: markyhaws@gmail.com

Багров В.А. — e-mail: vbagrov76@mail.ru

Бармин В.В. — e-mail: vitaly.barmin@gmail.com

**Автор, ответственный за переписку:** Бармин В.В. — e-mail: vitaly.barmin@gmail.com

### КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Амиралиев А.М., Пикин О.В., Рябов А.Б., Халимон А.И., Багров В.А., Бармин В.В. Сегментэктомия при первичных злокачественных опухолях легких. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2019;10:5-12. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20191015>

## Segmentectomy in patients with primary pulmonary malignancies

© А.М. AMIRALIEV, O.V. PIKIN, A.B. RYABOV, A.I. KHALIMON, V.A. BAGROV, V.V. BARMIN

Herzen Moscow Oncology Research Institute — Branch of the National Medical Radiology Research Center (director — acad. of RAS A.D. Kaprin), Moscow, Russia

### ABSTRACT

**Objective** — to analyze immediate and long-term results of anatomical resections for lung cancer with subsequent comparison of the results of segmentectomy and lobectomy in patients with peripheral NSCLC stage IA1—2.

**Material and methods.** There were 52 sublobular anatomical resections of the lung for peripheral non-small cell carcinoma and carcinoid T1a-bN0M0, IA1—2 stage. 3D-CT reconstruction with separation of bronchial and vascular structures was used to schedule complex segmentectomy. We retrospectively analyzed 200 patients with cT1a-bN0M0 peripheral non-small cell lung cancer (NSCLC) and tumor dimension  $\leq 2$  cm who underwent lobectomy ( $n=148$ ) and segmentectomy ( $n=52$ ). Mortality, morbidity and overall 5-year survival were compared in two propensity score matched groups (46 pairs, segmentectomy vs. lobectomy).

**Results.** There was no mortality in both groups. Morbidity was similar after segmentectomy and lobectomy (8.69 and 6.52%;  $p=0.32$ ). 3D-CT with separation of bronchial and vascular structures enabled surgeons to perform atypical segmentectomies and VATS procedures more often (from 13.5 to 31.3%;  $p>0.05$  and from 11.5 to 50.0%;  $p<0.05$ ). Five-year survival was 82 and 86% ( $p=0.652$ ) after segmentectomy and lobectomy, respectively.

**Conclusion.** Postoperative results and long-term outcome after segmentectomy and lobectomy are comparable in patients with NSCLC cT1a-bN0M0, stage IA1—2. Segmentectomy is advisable surgery in patients with low pulmonary capacity and severe comorbidities.

*Keywords:* lung cancer, segmentectomy, sublobar anatomic resection, 3D-CT reconstruction.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Amiraliev A.M. — e-mail: aleemed@mail.ru

Pikin O.V. — e-mail: pikin\_ov@mail.ru

Ryabov A.B. — e-mail: ryabovdoc@mail.ru

Khalimon A.I. — e-mail: markyhaws@gmail.com

Bagrov V.A. — e-mail: markyhaws@gmail.com

Barmin V.V. — e-mail: vitaly.barmin@gmail.com

**Corresponding author:** Barmin V.V. — e-mail: vitaly.barmin@gmail.com

#### TO CITE THIS ARTICLE:

Amiraliev AM, Pikin OV, Ryabov AB, Khalimon AI, Bagrov VA, Barmin VV. Segmentectomy in patients with primary pulmonary malignancies. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2019;10:5-12. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20191015>

## Введение

Анатомическая резекция легкого с медиастинальной лимфаденэктомией сохраняет бесспорную лидирующую позицию среди традиционных методов противоопухолевого лечения больных немелкоклеточным периферическим раком (НМРЛ) I стадии [1, 2]. Противоречия в среде экспертов — онкологов и торакальных хирургов заключаются лишь в выборе оптимального объема резекции легочной паренхимы при условии обеспечения локального контроля продолженного опухолевого роста и безрецидивного периода, т.е. минимально допустимого объема резекции с онкологической точки зрения [3, 4]. Возможность выполнения сегментэктомии при раке легкого впервые описали R. Jensik и соавт. [5] в 1973 г. Несмотря на то что в течение многих десятилетий «золотым стандартом» хирургического лечения больных с выявленной I стадией НМРЛ оставалась лобэктомия, с годами все больше групп энтузиастов из среды торакального хирургического и онкологического сообществ обосновывают целесообразность выполнения сегментэктомии при раннем периферическом НМРЛ с размером опухолевого узла менее 2 см [6]. В то же время совершенствование методов лучевой диагностики приводит к увеличению частоты выявления больных ранней стадией рака легкого, первично-множественными синхронными и метакронными опухолевыми заболеваниями, резектабельными метастазами в легких [7]. Это обуславливает целесообразность применения функционально шадящих и органосохраняющих методик хирургического лечения в торакальной онкологии. В настоящее время сегментэктомия приобретает все большую актуальность в онкохирургии и становится альтернативой лобэктомии при ранней стадии рака легкого у пожи-

лых пациентов с выраженным коморбидным фоном и у больных со сниженными функциональными показателями респираторных резервов [8].

Цель исследования — изучение непосредственных и отдаленных результатов сублобарных анатомических резекций при новообразованиях легких с последующим сравнением результатов сегментэктомии и лобэктомии у больных периферическим НМРЛ IA1—2-й стадии с размером опухоли менее 2 см.

## Материал и методы

В торакальном отделении МНИОИ им. П.А. Герцена с 2000 по 2017 г. выполнены 52 сублобарные анатомические резекции легких по поводу периферического немелкоклеточного рака и карциноида легкого cT1a-bN0M0, IA1—2-й стадии [9]. Виды сегментэктомии делили на типичные и сложные. К типичным сегментэктомиям относили те, при которых выделение паренхимы ограничивается 2 межсегментарными плоскостями (в том числе междольевыми поверхностями при наличии спаечного процесса), к сложным — остальные варианты выделения сегментов легкого, при которых обработка паренхимы требует разделения 3 межсегментарных плоскостей и более. Таким образом, типичными сублобарными анатомическими резекциями принято считать резекцию  $S_{VI}$  и базальных сегментов с обеих сторон; резекцию  $S_{I-III}$  и язычковых сегментов левого легкого. Примерами атипичной (сложной) сегментэктомии являются резекции:  $S_{I-II}$ ,  $S_{III}$ ,  $S_{IX-X}$  с обеих сторон,  $S_{VII-VIII}$  слева [10]. При планировании сложных анатомических резекций, а также типичных сегментэктомий с топикой опухоли на границе сегментов использовали 3D-КТ-реконструкцию с сепарацией бронхиальных и сосудистых структур сегментов легкого. До-

полнительными критериями выбора сублобарного объема оперативного вмешательства служили низкие функциональные резервы, тяжелый коморбидный статус и преклонный возраст пациента.

Проведен ретроспективный анализ результатов анатомических резекций у 200 больных периферическим НМРЛ IA1—2-й стадии с размером опухоли менее 2 см (52 сегментэктомии и 148 лобэктомии). С целью максимально достоверного статистического сопоставления ретроспективных групп больных применен попарный метод случай—контроль. При этом отобраны 46 пар, составивших две группы (основная — 46 больных, перенесших сегментэктомию, и контрольная — 46 больных, перенесших лобэктомию) на основе следующих ключевых критериев: возраст, пол, статус курения (да/нет), объем форсированного выдоха за 1 с (ОФВ<sub>1</sub>, %); сопутствующие заболевания: хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), артериальная гипертензия (АГ), инфаркт миокарда (ИМ) в анамнезе, первичная множественность опухолевого заболевания (да/нет во всех перечисленных случаях), гистологическая структура (аденокарцинома, плоскоклеточный рак, карциноид) и предоперационная оценка размера первичной опухоли (в см).

Демографические показатели и характеристика опухолевых очагов в отобранных группах больных представлены в табл. 1.

#### Методика выполнения сегментэктомии

Оперативное вмешательство выполняли в условиях однологочной вентиляции в положении больного на контралатеральном боку. В качестве оперативного доступа использовали переднебоковую торакотомию по пятому межреберью. В случае торакоскопической операции выполняли минидоступ длиной 4 см в четвертом или пятом межреберье кпереди от переднего края *musculus latissimus dorsi* с введением гибкого силиконового ограничителя тканей, а также устанавливали 3 дополнительных торакопорта: 11 мм в седьмом межреберье по *l. axillaris posterior* — для оптики и эндостеплера и 2 манипуляционных по 5 мм с переменным расположением в зависимости от стороны оперативного вмешательства и топики удаляемого сегмента. Как и при лобэктомии, начинали оперативное вмешательство предпочтительно с медиастинальной лимфаденэктомии в стандартном объеме вне зависимости от объема удаляемой легочной ткани и доступа (торакотомия или торакоскопия). В соответствии с рекомендациями Европейского общества торакальных хирургов (ESTS, 2006) выполняли систематическую лимфаденэктомию, предписывающую обязательное удаление внутрилегочной группы лимфатических узлов и не менее 6 лимфатических узлов из корневой и медиастинальной групп с окружающей клетчаткой. Медиастинальные лимфатические узлы удаляли не менее чем из 3 различных зон, одна из которых бифуркационная [11—13]. Согласно классифи-

кации Международной ассоциации по изучению рака легкого (IASLC, 2009) удаляли следующие группы лимфатических узлов: справа — 2R, 4R, 7, 8, 9, 10—14; слева — 4L, 5, 6, 7, 8, 9, 10—14 [14]. Далее приступали непосредственно к сегментэктомии. Сегментарные артерии определяли и обрабатывали в соответствии с предоперационным 3D-КТ-моделированием и сепарацией бронхов и сосудистых структур (рис. 1).

После обработки сегментарных артерий выделяли сегментарный бронх, бронхопьюмональные лимфатические узлы удаляли или смещали в сторону удаляемого сегмента. Под бронх подводили лигатуру, после чего производили бронхотомию или прошивали и пересекали бронх одним ходом сшивающего аппарата. Хирург острым путем, при помощи моно-биполярной коагуляции, ультразвукового скальпеля или посредством сшивающего аппарата разделял легочную ткань, ориентируясь по демаркационной линии, сформированной одним из представленных ниже способов. Вены лигировали или клипировали на межсегментарном уровне в процессе разделения межсегментарных плоскостей. При наличии центральной сегментарной вены ее обрабатывали отдельно, предварительно убедившись с помощью 3D-КТ-моделирования, что она не имеет крупных притоков из соседних сегментов. Сегмент легкого удаляли. Поверхность, соответствующую плоскости разделения легочной ткани сохраняемых сегментов, покрывали клеем на фибриновой основе. После заполнения плевральной полости раствором антисептика возобновляли вентиляцию легкого, проверяя герметичность легочной ткани. Перед ушиванием ран плевральную полость дренировали двумя силиконовыми дренажами.

#### Методики определения межсегментарных границ

**Вентиляционный способ.** После пересечения сегментарного бронха в просвет дистальной культы бронха вводили катетер Фолея соответствующего диаметра, раздували манжетку (рис. 2, а). Удерживая катетер пинцетом или мягким зажимом для предотвращения дислокации в просвет бронха, по каналу катетера производили инсuffляцию воздуха посредством инсuffлятора, шприца Жане или медицинской груши. Расправляясь, наполненный воздухом сегмент приобретал розовую окраску, более светлую по сравнению с окружающей ателектазированной легочной тканью. При этом определялась четкая инфляционно-дефляционная линия, соответствующая межсегментарной плоскости (см. рис. 2, б).

На основе усовершенствования описанной выше методики защищен патент на изобретение №0002635860 «Способ определения межсегментарной границы при сегментэктомии у больных злокачественными новообразованиями легких» [15].

При торакоскопической сублобарной анатомической резекции легкого межсегментарную границу

Таблица 1. Демографические показатели и характеристика опухолевых очагов

Table 1. Demographic data and characteristics of tumors

Характеристика	Сегментэктомия (n=46)		Лобэктомия (n=46)		p
	абс.	%	абс.	%	
Возраст, годы:					
в среднем	67,4		67,8		0,96
СО	8,7		8,7		
Пол:					
мужской	28	60,7	25	54,3	0,72
женский	18	39,1	21	45,7	
Коморбидный статус					
ХОБЛ	32	69,6	29	63,0	0,69
АГ	26	56,5	25	54,3	0,93
ИМ в анамнезе	12	26,1	11	23,9	0,91
СД	8	17,4	9	19,6	0,86
ПММЗО или ПМСЗО	6	13,0	5	10,9	0,74
Статус курения:					0,38
да	40	87,0	36	78,3	
нет	6	13,0	10	21,7	
ОФВ <sub>1</sub> , %:					0,67
в среднем	68,7		70,4		
СО	19,5		20,3		
Гистологическое исследование:					
аденокарцинома	31	67,4	29	63,0	0,83
плоскоклеточный	12	26,1	15	32,6	0,77
карциноид	3	6,5	2	4,4	0,65
Размер опухоли, см:					0,68
в среднем	1,7		1,9		
СО	0,8		1,0		
Оперативный доступ:					1,00
торакотомия	25	54,3	25	54,3	
торакоскопия	21	45,7	21	45,7	
Стадия:					0,65
IA1	2	4,4	3	6,5	
IA2	44	95,6	43	93,5	
Количество удаленных лимфатических узлов:					0,56
в среднем	22,3		24,5		
СО	7,4		8,2		
Срок наблюдения, годы	5,2		5,3		0,87

Примечание. СО — стандартное отклонение, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, АГ — артериальная гипертензия, ИМ — инфаркт миокарда, ПМСЗО — первично-множественные синхронные злокачественные опухоли, ПММЗО — первично-множественные метакронные злокачественные опухоли.

определяли путем инсuffляции воздуха в удаляемый сегмент легкого шприцем через длинную эндоскопическую иглу, введенную тангенциально в просвет дистальной культи предварительно пересеченного и прошитого эндоскопическим сшивающим аппаратом сегментарного бронха (рис. 3).

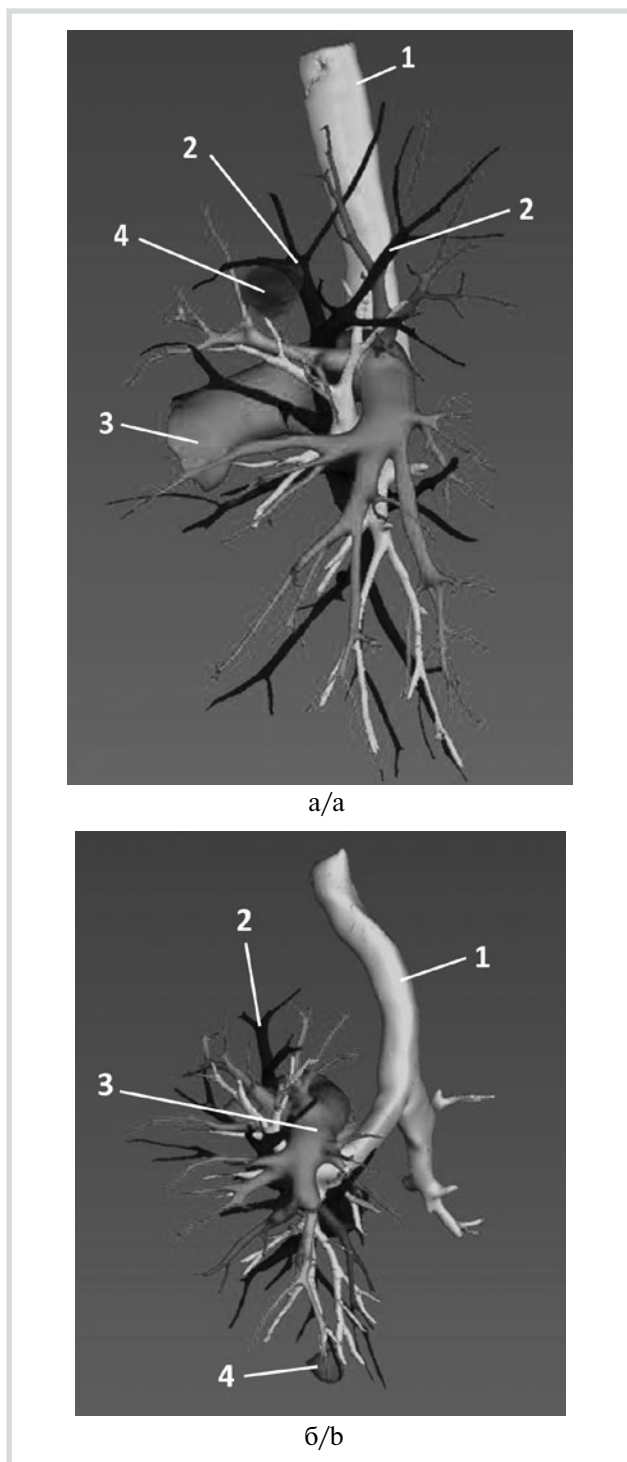
#### Перфузионный метод с использованием красителя индоцианина зеленого

Метод основан на определении границ сегментов между перфузируемой и не перфузируемой частью легочной паренхимы путем введения специального красителя — индоцианина зеленого (ICG) в системный кровоток через центральную или периферическую вену. После пересечения сегментарных сосудов и бронха

краситель, введенный в системный кровоток, выявляется в перфузируемой части легкого по флуоресцентному свечению, а в удаляемой части свечения — нет, поскольку туда ICG не попадает (рис. 4). Такой способ не требует вентиляции оперируемого легкого, что значительно улучшает визуализацию при торакокопии, особенно в случаях выраженной эмфиземы легких.

#### Результаты

Летальных исходов не было в обеих группах. Осложнения не превышали уровня 3а по системе ТММ (Thoracic Mortality and Morbidity score) и зарегистрированы у 4 (8,69%) и 3 (6,52%) больных в группе сегментэктомии и лобэктомии соответственно без



**Рис. 1.** 3D-компьютерные томограммы бронхосудуистых структур.

1 — бронхиальное дерево, 2 — легочные вены, 3 — легочные артерии, 4 — опухоль.

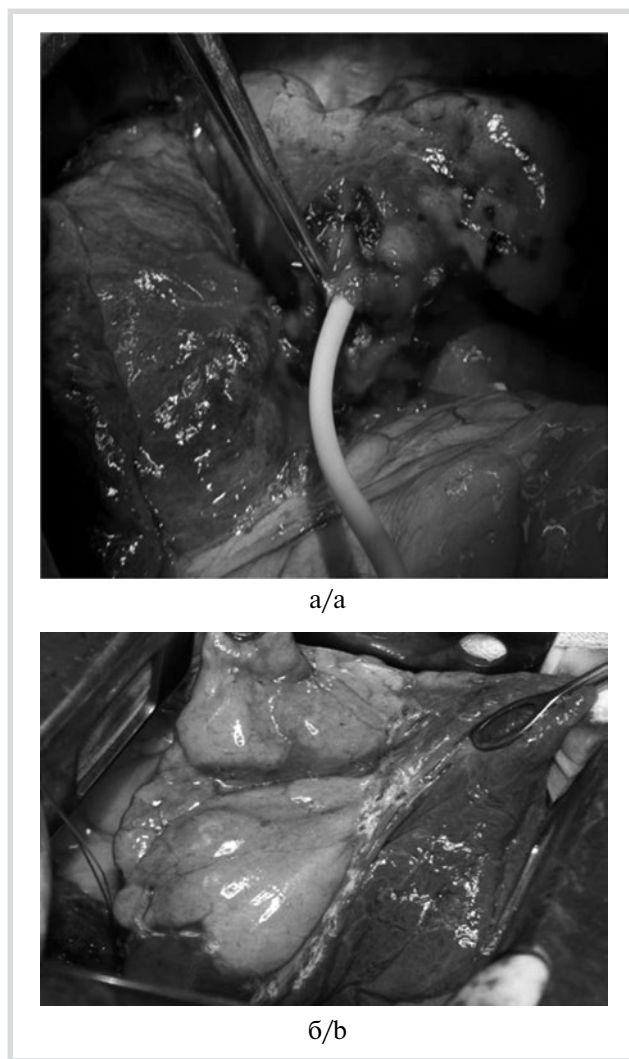
а — опухоль располагается в переднем сегменте верхней доли ( $S_{III}$ ) левого легкого, артериям А1+2 и А3 присвоены отдельные цвета; б — опухоль располагается в медиобазальном сегменте нижней доли ( $S_X$ ) левого легкого, артериям А8, А9 и А10 присвоены отдельные цвета.

**Fig. 1.** Images of mapped bronchovascular structures: bronchial tree (1), pulmonary veins (2), pulmonary arteries (3), tumor (4).

а — tumor is located in S3 segment, arteries A1+2 and A3 are assigned by separate colors; б — tumor is located in S10 segment, arteries A8, A9 and A10 are assigned separate colors.

статистически достоверного различия ( $p=0,320$ ) (табл. 2).

Основное осложнение — негерметичность легочной ткани длительностью более 7 дней, отмечено у 3 больных, перенесших сегментэктомию и у 2 больных после лобэктомии. Средняя длительность пребывания больного в стационаре после операции в обеих группах составила 8 (от 5 до 14) сут. Видеоассистированная сегментэктомия выполнена 36 (33%) больным. Применение методики трехмерного моделирования с сепарацией бронхосудуистых структур позволило повысить долю выполняемых сложных анатомических сублобарных резекций и торакоскопических оперативных вмешательств соответствен-

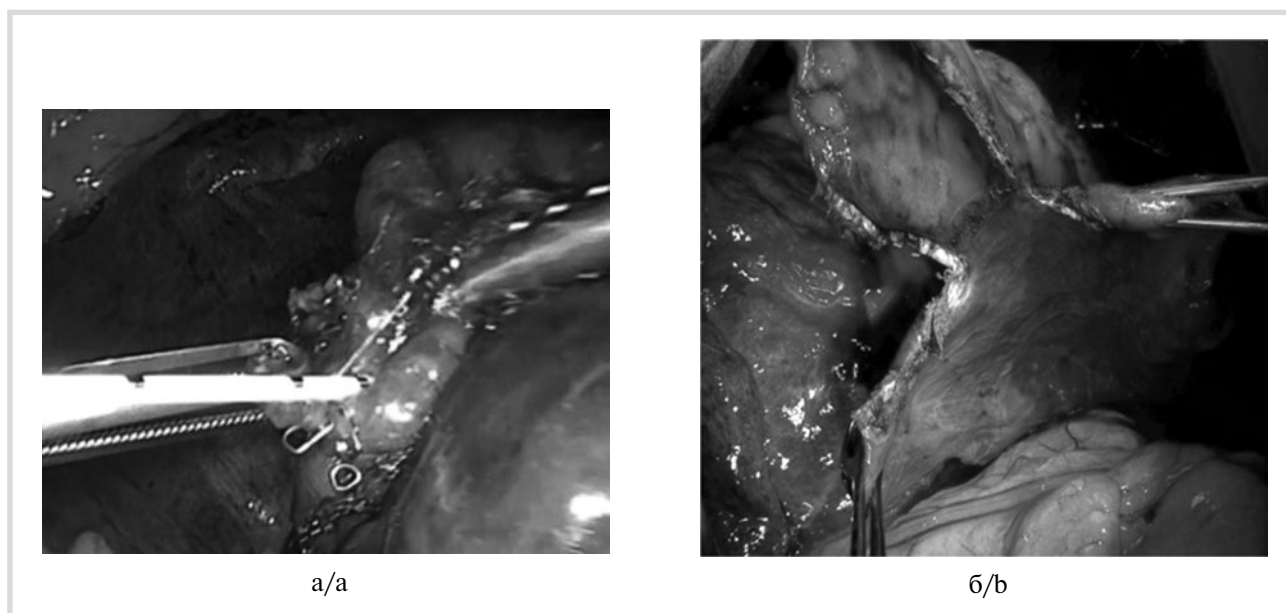


**Рис. 2.** Интраоперационные фотографии вентиляционной методики определения межсегментарных границ.

а — инсуффляция воздуха в просвет сегментарного бронха через катетер Фолея, б — разметка границы удаляемого сегмента, заполненного воздухом.

**Fig. 2.** Intraoperative images of ventilation technique for determining the intersegmental boundaries.

а — air insufflation into segmental bronchus through a Foley catheter; б — boundaries of the segment being removed filled with air.

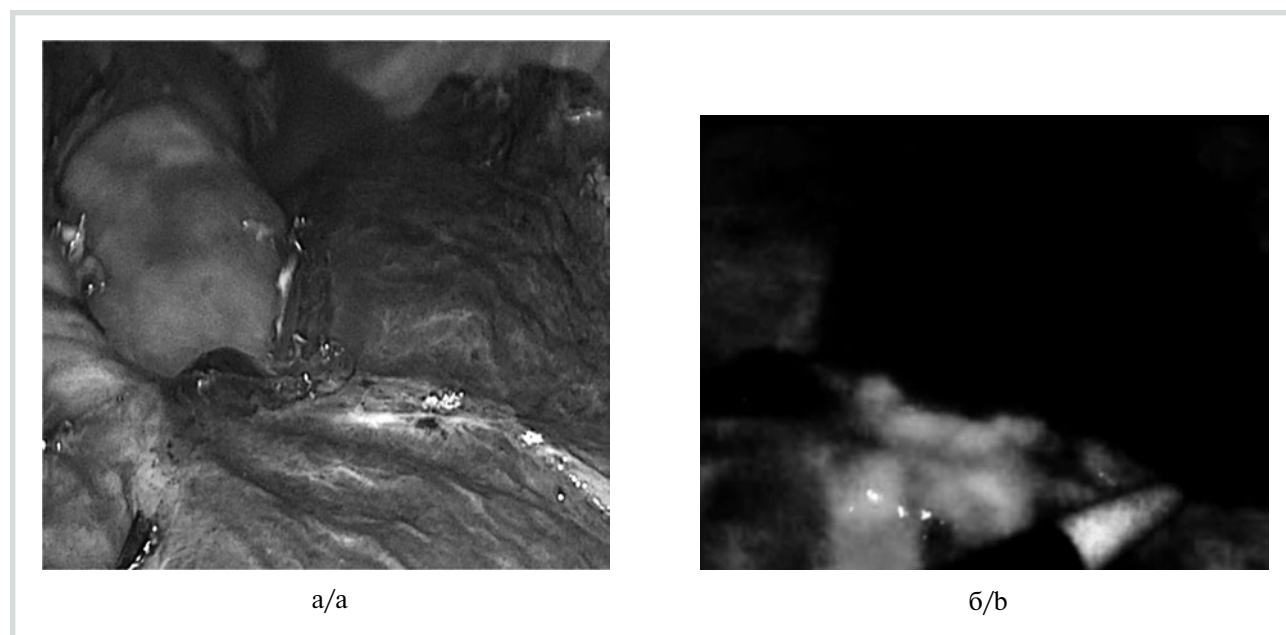


**Рис. 3.** Интраоперационные фотографии вентиляционной методики определения межсегментарных границ при торакокопии.

а — инсуффляция воздуха через иглу, введенную в просвет прошитого сегментарного бронха, б — разделение легочной паренхимы коагулятором в соответствии с разметкой границы сегмента.

**Fig. 3.** Intraoperative images of ventilation technique for determining the intersegmental boundaries during thoracoscopy.

а — air insufflation through a needle inserted into sutured segmental bronchus; б — pulmonary parenchyma dissection by a coagulator in accordance with the boundaries of the segment.



**Рис. 4.** Интраоперационная фотография определения межсегментарных границ при сегментэктомии  $S_{VI}$  левого легкого в обычном свете (а) и ближнем инфракрасном диапазоне (б).

**Fig. 4.** Intraoperative image of determining the intersegmental boundaries during S6 segmentectomy in normal light (а) and near infrared range (б).

Таблица 2. Частота и степень тяжести послеоперационных осложнений

Table 2. Incidence and severity of postoperative complications

Осложнение	Число больных		p
	сегментэктомия	лобэктомия	
Негерметичность краев раны легочной ткани, абс. (%)	3 (6,52)	2 (4,35)	
Пневмония, абс. (%)	1 (2,17)		
Фибрилляция предсердий, абс. (%)		1 (2,17)	
Нагноение послеоперационной раны, абс.		1 (2,17)	
Максимальная степень тяжести по шкале ТММ	3a	3b	
Итого, абс. (%)	4 (8,69)	3 (6,52)	0,320

Примечание. ТММ — Thoracic Mortality and Morbidity score (шкала летальности и степени тяжести осложнений в торакальной хирургии).

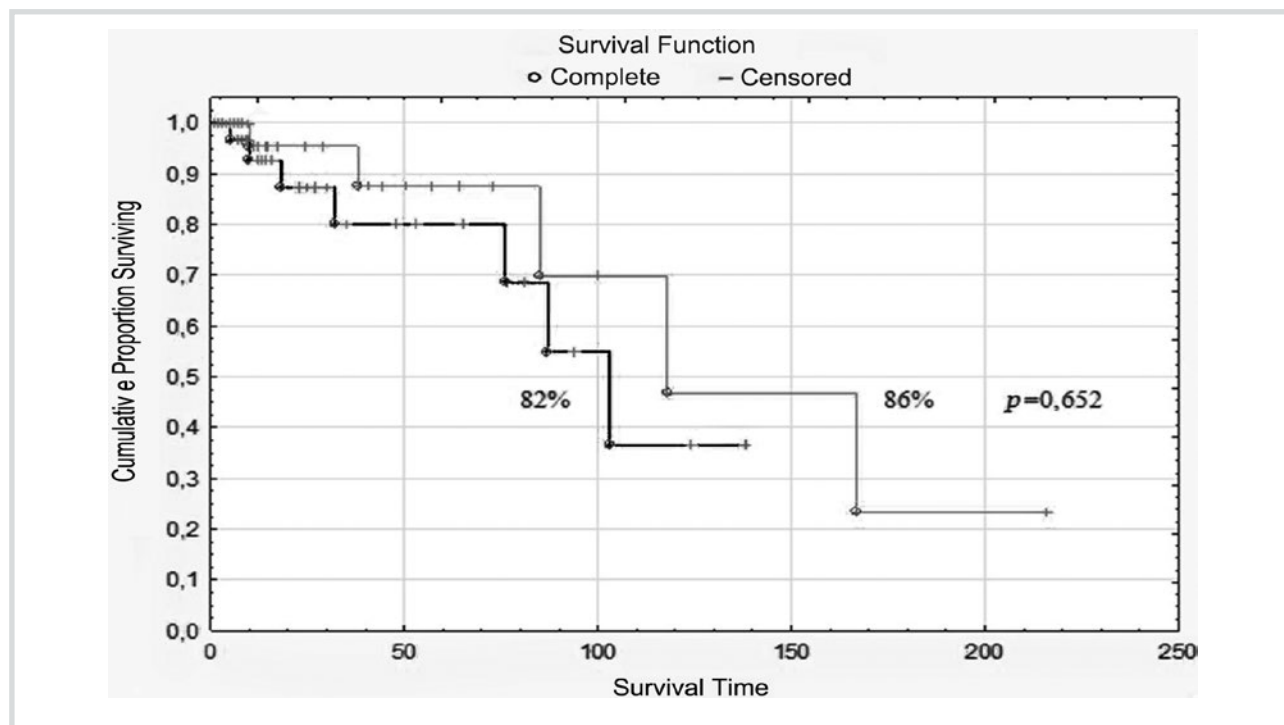


Рис. 5. Общая выживаемость больных, перенесших лобэктомию (серая линия) и сегментэктомию (черная линия), по Каплану—Майеру.

Fig. 5. Kaplan—Meier overall survival after lobectomy and segmentectomy.

но с 13,5 до 31,3% ( $p=0,144$ ) и с 11,5 до 50,0% ( $p=0,038$ ).

Пятилетняя выживаемость больных, перенесших сегментэктомию и лобэктомию по поводу НМРЛ IA1—2-й стадии с размером опухоли менее 2 см, оказалась сопоставимой и составила соответственно 82 и 86%, статистически значимого различия не отмечено ( $p=0,652$ ) (рис. 5).

Таким образом, сегментэктомия является органосохраняющим методом лечения больных ранними формами первичных злокачественных опухолей легких. Сублобарная анатомическая резекция легкого не уступает лобэктонии как в непосредственных, так и в отдаленных результатах хирургического лечения больных НМРЛ IA1—2-й стадии, T1a—bN0M0, позволяя сохранить легочную паренхиму и респираторную функцию без ущерба радикальности оператив-

ного вмешательства. Методика предоперационной 3D-КТ-реконструкции сосудистой и бронхиальной архитектоники сегментов легкого обеспечивает оптимальное индивидуальное планирование сублобарных резекций, особенно при торакоскопическом и видеоассистированном доступах.

#### Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — О.В. Пикин, А.М. Амиралиев

Сбор и обработка материала — А.М. Амиралиев, А.И. Халимон,

Статистическая обработка — В.А. Багров, В.В. Бармин

Написание текста — А.М. Амиралиев

Редактирование — А.Б. Рябов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ginsberg RJ, Rubinstein LV. Lung Cancer Study Group. Randomized trial of lobectomy versus limited resection for T1N0 non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg.* 1995;60:615-622.
2. Pettiford BL, Schuchert MJ, Santos R, et al. Role of sublobar resection (segmentectomy and wedge resection) in the surgical management of non-small cell lung cancer. *Thorac Surg Clin.* 2007;17:175-190.
3. Lewis RJ. The role of video-assisted thoracic surgery for carcinoma of the lung: Wedge resection to lobectomy by simultaneous individual stapling. *Ann Thorac Surg.* 1993;56:762-768.
4. Mery CM, Pappas AN, Bueno R, et al. Similar long-term survival of elderly patients with non-small cell lung cancer treated with lobectomy or wedge resection within the surveillance, epidemiology, and end results database. *Chest.* 2005;128:237-245.
5. Jensek RJ, Faber LP, Milloy FJ, et al. Segmental resection for lung cancer: A fifteen year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1973;66:563-572.
6. Whitson BA, Groth SS, Andrade RS, et al. Survival after lobectomy versus segmentectomy for stage I non-small cell lung cancer: A population-based analysis. *Ann Thorac Surg.* 2011;92:1943-1950.
7. Aberle D, Adams A, Berg C. Reduced Lung-Cancer Mortality with Low-Dose Computed Tomographic Screening. *New England Journal of Medicine.* 2011;365(5):395-409. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1102873>
8. Амиралиев А.М., Пикин О.В., Рябов А.Б., Багров В.А., Бармин В.В. Сегментэктомия у больных со злокачественными новообразованиями легких. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена.* 2017;6(5):87-95. Amiraliev AM, Pikin OV, Ryabov AB, Bagrov VA, Barmin VV. Segmentectomy in patients with malignant tumors of the lung. *Onkologiya. Zhurnal imeni PA Gertsena.* 2017;6(5):87-95. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/onkolog20176587-95>
9. The IASLC Lung Cancer Staging Project: Proposals for Revision of the TNM Stage Groupings in the Forthcoming (Eighth) Edition of the TNM Classification for Lung Cancer. Goldstraw Peter, Chansky, Kari, Crowley, John, Rami-Porta, Ramon, Asamura, Hisao, Eberhardt, Wilfried EE, Nicholson, Andrew G, Groome, Patti, Mitchell, Alan, Bolejack, Vanessa, Rami-Porta, Ramón, Ball, David, Beer, David G, Beyruti, Ricardo, Detterbeck, Frank. Martin-Ucar AE, Delgado Roel M. Indication for VATS sublobar resections in early lung cancer. *J Thorac Dis.* 2013;5(S3):S194-S199.
10. Lardinois D, De Leyn P, Van Schil P, et al. ESTS guidelines for intraoperative lymph node staging in non-small cell lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;30:787-792.
11. Nomori H, Ohba Y, Shibata H, et al. Required area of lymph node sampling during segmentectomy for clinical stage IA non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139:38-42.
12. Thomas PA. Lymph node dissection during sublobar resection: why, when and how? *J Thorac Dis.* 2018;10(10):S1145-S1150. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.01.30>
13. Rusch VW, Asamura H, Watanabe H, Giroux DJ, Rami-Porta R, Goldstraw P. The IASLC lung cancer staging project. A proposal for a new international lymph node map in the forthcoming seventh edition of the TNM classification for lung cancer. *J Thorac Oncol.* 2009;4:568-577.
14. Амиралиев А.М., Пикин О.В., Рябов А.Б., Глушко В.А., Колбанов К.И., Вурсол Д.А., Багров В.А., Бармин В.В. Патент РФ на изобретение №2635860/16.11.17. Бюл. № 32. Способ определения межсегментарной границы при сегментэктомии у больных злокачественными новообразованиями легких. Amiraliev AM, Pikin OV, Ryabov AB, Glushko VA, Kolbanov KI, Vursol DA, Bagrov VA, Barmin VV. Patent RF na isobretenie No 2635860/6.11.17. Bull. No 32. Sposob opredeleniya mezhsegmentaroy granitsi pri segmentektomii u bolnykh zlokachestvennyimi novoobrazovaniyami legkikh.

Поступила 24.12.18  
 Received 24.12.18  
 Принята в печать 10.02.19  
 Accepted 10.02.19