

© CC 0 Коллектив авторов, 2024
УДК 616.24-089.87-089.168
<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2025-184-1-35-42>

11-ЛЕТНИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПНЕВМОНЭКТОМИЙ ПО ДАННЫМ РЕГИОНАЛЬНОГО ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА

Е. А. Тонеев^{1, 2*}, Р. Ф. Шагдалеев^{1, 2}, В. Д. Куликов¹, А. А. Мартынов¹, Л. Р. Зарипов¹, Д. В. Глумнушина², Н. Д. Крымзалова², Р. И. Лисютин¹, А. Ш. Зулкарняев¹

¹ Областной клинический онкологический диспансер
432017, Россия, г. Ульяновск, ул. 12 Сентября, д. 90

² Ульяновский государственный университет
432017, Россия, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, д. 42

Поступила в редакцию 21.12.2024 г.; принята к печати 22.01.2025 г.

ЦЕЛЬ. Анализ выживаемости пациентов после пневмонэктомий.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. В ретроспективное исследование включено 93 пациента с немелкоклеточным раком легкого (НМРЛ), прооперированных в объеме пневмонэктомии с 2014 по 2024 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Средний возраст пациентов, подвергшихся оперативному вмешательству, составил 61 год. Плоскоклеточный рак диагностирован у 50,5 % пациентов, аденокарцинома у 32,3 % пациентов, другие гистологические варианты – у 17,2 % пациентов. В раннем послеоперационном периоде умерло 6 больных (6,4 %), из которых у 5 выполнена пневмонэктомия справа. Общая 3- и 5-летняя выживаемость составила 50,57 % и 34,38 % соответственно, безрецидивная – 43,68 % и 32,18 % соответственно.

ВЫВОДЫ. В структуре отдаленных результатов у 40 % пациентов, перенесших пневмонэктомию, причиной смерти явилась неонкологическая патология, большинство причин неонкологической летальности связаны непосредственно с пневмонэктомией.

Ключевые слова: выживаемость, пневмонэктомия, послеоперационная летальность

Для цитирования: Тонеев Е. А., Шагдалеев Р. Ф., Куликов В. Д., Мартынов А. А., Зарипов Л. Р., Глумнушина Д. В., Крымзалова Н. Д., Лисютин Р. И., Зулкарняев А. Ш. 11-летние результаты пневмонэктомий по данным регионального онкологического центра. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2025;184(1):35–42. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2025-184-1-35-42>.

* **Автор для связи:** Евгений Александрович Тонеев, Областной клинический онкологический диспансер, 432017, Россия, г. Ульяновск, ул. 12 Сентября, д. 901. E-mail: e.toneev@inbox.ru.

11-YEAR RESULTS OF PNEUMONECTOMIES ACCORDING TO THE REGIONAL CANCER CENTER

Evgeny A. Toneev^{1, 2*}, Roman F. Shagdaleev^{1, 2}, Viktor D. Kulikov¹, Alexander A. Martynov¹, Linar R. Zaripov¹, Darya V. Glumnushina², Natalia D. Krymzalova², Ruslan I. Lisyutin¹, Airat Sh. Zulkarnyayev¹

¹ Regional clinical Oncological dispensary
12, Sentiabria str., Ulyanovsk, Russia, 432017

² Ulyanovsk State University
42, L'va Tolstogo str., Ulyanovsk, Russia, 432017

Received 21.12.2024; accepted 22.01.2025

The **OBJECTIVE** was to perform the survival analysis of patients after pneumonectomy.

METHODS AND MATERIALS. The retrospective study included 93 patients with non-small cell lung cancer (NSCLC) who underwent pneumonectomy from 2014 to 2024.

RESULTS. The average age of the patients who underwent surgery was 61 years. Squamous cell carcinoma was diagnosed in 50.5% of patients, adenocarcinoma – in 32.3 % of patients, other histological types – in 17.2 % of patients. 6 (6.4 %) patients died in the early postoperative period, of which 5 had right pneumonectomy. The overall 3- and 5-year survival rates were 50.57 % and 34.38 %, respectively, disease-free survival rate – 43.68 % and 32.18 %, respectively.

CONCLUSIONS. In the structure of long-term outcomes in 40% of patients who underwent pneumonectomy, the cause of death was non-oncological pathology, most of the causes of non-oncological mortality were directly related to pneumonectomy.

Keywords: survival, pneumonectomy, postoperative mortality

For citation: Toneev E. A., Shagdaleev R. F., Kulikov V. D., Martynov A. A., Zaripov L. R., Glumnushina D. V., Krymzalova N. D., Lisyutin R. I., Zulkarnyaev A. Sh. 11-year results of pneumonectomies according to the regional cancer center. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2025;184(1):35–42. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2025-184-1-35-42>.

* **Corresponding author:** Evgeny A. Toneev, Regional clinical Oncological dispensary, 12, Sentiabria str., Ulyanovsk, 432017, Russia. E-mail: e.toneev@inbox.ru.

Введение. После пневмонэктомии, вследствие значительного объема удаляемой легочной паренхимы, происходит перестройка гемодинамики всего организма, что влечет за собой возрастание нагрузки на оставшееся легкое и правые отделы сердца и является основной причиной тяжелых осложнений в раннем послеоперационном периоде, таких как сердечные аритмии (27 % случаев), тромбоэмболия легочной артерии (5 %) и инфекции дыхательных путей (18,3 %) [1, 2]. Такие осложнения, как бронхоплевральные свищи и эмпиема плевры, носят жизнеугрожающий характер и дополнительно осложняют восстановление [3]. Несмотря на селекцию пациентов для пневмонэктомии, риск развития послеоперационных осложнений и летальности, особенно у лиц, страдающих такими сопутствующими заболеваниями, как ишемическая болезнь сердца и дыхательная недостаточность, остается высоким [4, 5]. Более того, долгосрочная выживаемость таких пациентов часто ухудшается не только из-за основного онкологического заболевания, но и из-за прогрессирования сопутствующих патологий, усугубляемых физиологическим стрессом от операции [6].

Необходимо подчеркнуть, что при планировании пневмонэктомии торакальный хирург должен тщательно взвесить все потенциальные риски возникновения послеоперационных осложнений и обеспечить тщательную подготовку пациента к операции и последующей послеоперационной реабилитации [7, 8]. Вопрос об эффективности и целесообразности выполнения пневмонэктомии по-прежнему остается открытым, поскольку зачастую пациенты погибают в отдаленном послеоперационном периоде не от онкологического заболевания, а от сопутствующей патологии, которая прогрессирует после проведенного хирургического лечения [9].

Цель данного исследования заключается в оценке выживаемости пациентов, перенесших пневмонэктомию, с учетом ранних и поздних послеоперационных осложнений, сопутствующей патологии и онкологических исходов. Учитывая ограниченное количество современных данных о выживаемости после пневмонэктомии в долгосрочной перспективе, данное исследование имеет высокую практическую значимость для совершенствования хирургического лечения рака легкого.

Методы и материалы. В ретроспективное исследование включены 93 пациента с немелкоклеточным раком легкого (НМРЛ), проопериро-

ванных в объеме пневмонэктомии с 01.01.2014 по 01.11.2024 гг. В ходе исследования проанализированы клинично-анамнестические параметры, такие как возраст, пол, индекс Charlson, сторона пораженного легкого, количество дней, проведенных в стационаре после операции. Также оценивались хирургические параметры (продолжительность операции, объем кровопотери, количество удаленных лимфоузлов, наличие комбинированной операции и исход лечения) и данные гистологического исследования. При стадировании заболевания применялась 8 редакция TNM-классификации злокачественных новообразований, пациенты, которые были прооперированы ранее 2017 г., были рестадрированы под 8 редакцию [10]. После хирургического вмешательства осуществлялся тщательный мониторинг всех возможных отклонений от нормального течения послеоперационного периода. Осложнения были систематизированы в соответствии с классификацией ТММ (Thoracic Mortality and Morbidity), которая предполагает разделение всех нежелательных явлений и отклонений в послеоперационном периоде по степени тяжести, а также в зависимости от применяемых лечебных мероприятий, направленных на их устранение [11]. Были проанализированы хирургические и нехирургические осложнения, такие как фибрилляция предсердий, пневмония, тромбоэмболия легочной артерии, острая недостаточность мозгового кровообращения, тромбоз сосудов нижних конечностей, нагноение послеоперационной раны, несостоятельность швов бронха, эмпиема плевры, кровотечение, хилоторакс.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.6.3 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. Оценка общей и безрецидивной выживаемости пациентов проводилась по методу Каплана – Мейера. График оценки функции выживаемости представляет из себя убывающую ступенчатую линию, значения функции выживаемости между точками наблюдений считаются константными. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Характеристика исследуемых пациентов представлена в *табл. 1*. Медиана возраста пациентов составила 61 год, при этом количество мужчин значительно превышало количество женщин.

Основные хирургические параметры исследуемых пациентов представлены в *табл. 2*.

Таблица 1

Характеристика исследуемых пациентов по клинико-anamnestическим параметрам

Table 1

Characteristics of the studied patients according to clinical and anamnesic parameters

Параметр	Категория	Значение, n (%)
Пол, абс. (%)	Мужской	83 (89,2 %)
	Женский	10 (10,8 %)
Возраст (лет), Me (Q1–Q3)		61 (54–65)
Индекс Charlson, Me [IQR]		4 [4; 5]
Сторона операции	Левая	51 (54,8 %)
	Правая	42 (45,2 %)
Койко-дни, Me (Q1–Q3)		12 (10–14)

Таблица 2

Основные хирургические параметры

Table 2

Basic surgical parameters

Параметр	Категория	Значение, n (%)
Продолжительность операции (мин), Me (Q1–Q3)		125 (115–175)
Объем кровопотери (мл), Me (Q1–Q3)		500 (300–600)
Кол-во удаленных л/у, Me (Q1–Q3)		11 (6–18)
Комбинированная операция, абс. (%)	Да	35 (37,6 %)
	Нет	58 (62,4 %)
Исход лечения, абс. (%)	Выписан из стационара	87 (93,5 %)
	Летальный исход в стационаре	6 (6,5 %)

Таблица 3

Структура пациентов по гистологическому типу

Table 3

Patient structure by histological type

Тип рака	Значение, n (%)
Аденокарцинома	30 (32,3 %)
Плоскоклеточный рак	47 (50,5 %)
Другие типы	16 (17,2 %)

При оценке хирургических параметров были получены следующие данные: медиана продолжительности операции составила 125 мин, медиана объема кровопотери составила 500 мл. В раннем послеоперационном периоде умерло 6 пациентов, у всех была выполнена пневмонэктомия справа.

В табл. 3 представлена структура исследуемых пациентов по гистологическому типу.

По гистологической структуре преобладал плоскоклеточный рак (50,5 %), аденокарцинома имела место у 32,3 % пациентов и у 17,2 % были другие гистологические типы опухоли (карциноид, диморфный рак и т. д.). Характеристика исследуемых пациентов по онкологическим параметрам представлена в табл. 4.

У оперированных пациентов наиболее часто имела место IIIA стадия опухолевого процесса – 41 пациент (44,1 %). Степень распространения первичной опухоли T3–T4 диагностирована у 64 боль-

ных (68,8 %). Радикальность операция оценена как R0 – у 91,4 %, R1 (край резекции бронха) – у 8,6 %. Пациенты с IV стадией были представлены в большинстве случаев опухолями главных бронхов, у которых ввиду технических особенностей выполнить бронхоспластическую операцию не представлялось возможным.

58 больным выполнялась комбинированная операция, структура и частота которых представлены в табл. 5.

Комбинированных операций было 58 (62,3 %) из 93. Наиболее часто выполнялась резекция перикарда (60,4 %). Резекция грудной стенки, заключающаяся в основном в резекции париетальной плевры, выполнена у 17 пациентов (18,3 %), у 4 из них выполнена резекция отрезков 2 или 3 ребер.

Структура осложнений у исследуемых пациентов представлена в табл. 6.

Таблица 4

Основные онкологические параметры

Table 4

Basic oncological parameters		
Параметр	Категория	Значение
Стадия (TNM 8)	IB	6 (6,5 %)
	IIA	16 (17,2 %)
	IIB	26 (28,0 %)
	IIIA	41 (44,1 %)
	IIIB	4 (4,3 %)
pT, абс., (%)	T1	12 (12,9 %)
	T2	17 (18,3 %)
	T3	27 (29,0 %)
	T4	37 (39,8 %)
pN, абс., (%)	N0	39 (41,9 %)
	N1	32 (34,4 %)
	N2	22 (23,7 %)
M, абс., (%)	M0	93 (100 %)
R	R0	85 (91,4 %)
	R1	8 (8,6 %)

Таблица 5

Структура комбинированных операций после пневмонэктомии

Table 5

The structure of combined operations after pneumonectomy		
Параметр	Категория	Значение
Комбинированная операция (n=58)	Резекция перикарда (n=35)	60,4 %
	Резекция грудной стенки (n=10)	17,2 %
	Резекция грудной стенки и перикарда (n=7)	12,1 %
	Резекция перикарда и левого предсердия (n=4)	6,9 %
	Резекция блуждающего нерва (n=1)	1,7 %
	Резекция верхней полой вены (n=1)	1,7 %

Таблица 6

Распределение осложнений по ТММ в зависимости от стороны пневмонэктомии

Table 6

Distribution of complications according to the Thoracic Morbidity and Mortality System depending on the side of pneumonectomy				
Параметр	Grade	Сторона пневмонэктомии		P-value
		слева (n=51)	справа (n=42)	
Осложнение по ТММ, абс. (%)	0	15 (29,4 %)	16 (38,1 %)	0,175
	I	16 (31,4 %)	10 (23,8 %)	
	II	7 (11,8 %)	3 (7,1 %)	
	IIIA	5 (9,8 %)	3 (7,1 %)	
	IIIB	2 (3,9 %)	1 (2,4 %)	
	IVA	4 (7,8 %)	0 (0 %)	
	IVB	2 (3,9 %)	3 (7,1 %)	
	V	0 (0,0 %)	6 (14,4 %)	

Примечание: ТММ – Thoracic Mortality and Morbidity.

Таблица 7

Оценка отдаленных причин смертности пациентов после пневмонэктомии

Table 7

Assessment of long-term causes of mortality in patients after pneumonectomy

Параметр	Категория	Количество случаев	
Онкологическая причина			24 (60 %)
Неонкологическая причина	Инфаркт миокарда	5	16 (40 %)
	COVID-19	3	
	ХСН	2	
	Пневмония	2	
	ОРДС	1	
	Панкреонекроз	1	
	Цирроз печени	1	
	Гангрена стопы, СД	1	

Примечание: ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ОРДС – острый респираторный дистресс-синдром; СД – сахарный диабет.

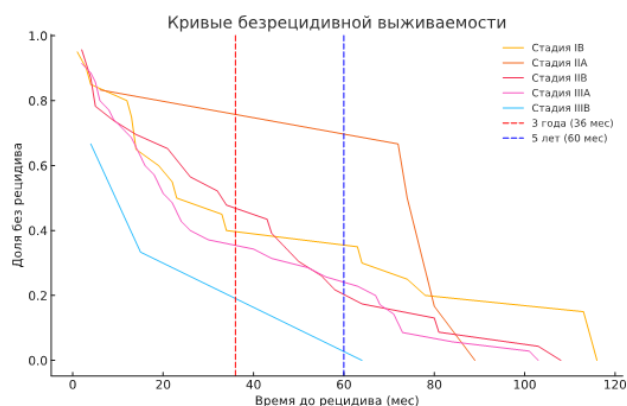


Рис. 1. Безрецидивная выживаемость в зависимости от стадии

Fig. 1. Disease-free survival depending on the stage

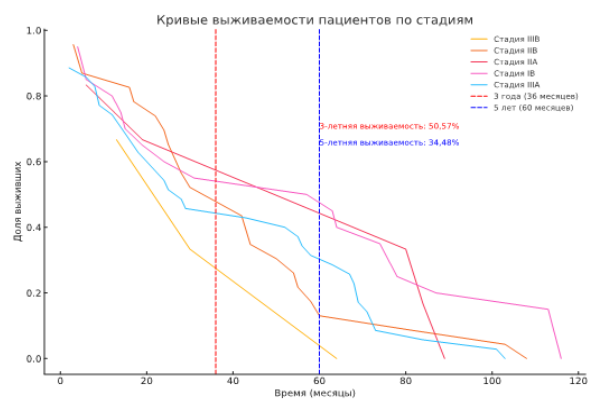


Рис. 2. Общая 3- и 5-летняя выживаемость пациентов в зависимости от стадии

Fig. 2. Overall 3- and 5-year survival of patients depending on the stage

Осложнений от Grade II и более в послеоперационном периоде имели место у 39,2 % пациентов после пневмонэктомии справа, и у 38,1 % слева. Существенных различий по частоте осложнений в зависимости от стороны операции не было выявлено. В структуре послеоперационных осложнений преобладали сердечно-сосудистые осложнения, в первую очередь нарушения сердечного ритма.

Причины летального исхода после пневмонэктомии в отдаленном периоде представлены в табл. 7.

Онкологическая причина смерти (прогрессирование рака легкого) отмечена у 60 %. Неонкологические причины летального исхода имели место у 40 % исследуемых: со стороны системы органов дыхания (COVID-19 (18,8 %), пневмония (12,5 %), ОРДС (6,3 %)), со стороны сердечно-сосудистой системы (инфаркт миокарда (31,3 %) и ХСН (12,5 %)).

При анализе безрецидивной выживаемости исследуемых пациентов в зависимости от стадии опухолевого процесса был получен график, представленный на рис. 1.

Общая 3-летняя безрецидивная выживаемость составила 43,68 %, 5-летняя – 32,18 %.

При анализе общей выживаемости больных в зависимости от стадии опухолевого процесса был получен график, представленный на рис. 2.

Общая выживаемость 3- и 5-летняя выживаемость, по данным статистического анализа, составила 50,57 % и 34,38 % соответственно.

Обсуждение. Несмотря на достижения современной хирургии, пневмонэктомия по-прежнему остается вмешательством, связанным с существенными рисками. Частота возникновения послеоперационных осложнений может достигать 30 % и более, включая осложнения со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем [12–13]. В настоящем исследовании нами определено, что неонкологическая причина смертности у пациентов в отдаленном периоде после пневмонэктомии составила 40 %, из них на долю патологии со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем приходится 81,3 % случаев, что связано, по нашему

мнению, именно с фактом пневмонэктомии, поскольку осложнения со стороны сердечно-сосудистой (инфаркт миокарда, ХСН) зависят от перераспределения кровообращения и возросшей нагрузки на правые отделы сердца. Структура осложнений со стороны дыхательной системы представлена пневмонией, ОРДС и инфекцией COVID-19, что также повлекло за собой смертельные исходы ввиду резко сниженного функционального резерва легочной ткани после пневмонэктомии. Вышеописанные результаты подчеркивают важность тщательной оценки состояния пациента перед операцией, а также разработки индивидуализированных стратегий послеоперационного ухода для снижения риска осложнений и улучшения общего исхода лечения.

В ранее проведенных исследованиях показано, что пневмонэктомии чаще выполняются мужчинам возрастом более 55 лет [14]. Наше исследование не исключение, в настоящей работе было определено, что пневмонэктомия чаще выполнялась мужчинам – 89,2 %, а медиана возраста составила 61 год. Это может частично влиять на процесс реабилитации из-за снижения обменных процессов в организме. В частности, существуют исследования, которые свидетельствуют о том, что с возрастом происходит значительное ухудшение липидного обмена, снижение усвоения питательных веществ и чрезмерное накопление липидов в организме, что, в свою очередь, усугубляет течение многих хронических заболеваний [15]. Работа хирурга в полости сердечной сумки, что имело место у 62,3 % наших пациентов, может быть связана с повышенным риском развития послеоперационных осложнений, в первую очередь аритмий, что значительно ухудшает состояние пациента и может привести к гемодинамически значимым нарушениям работы сердца и еще более усугубить возможные осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы после пневмонэктомии [16].

В ходе нашего исследования было установлено, что в структуре гистологического типа рака легкого у пациентов, которым была выполнена пневмонэктомия, преобладает плоскоклеточный рак, составляя половину от всей исследуемой группы. Согласно данным отечественных и зарубежных исследователей, это немного отличается от структуры гистологических типов у пациентов, которым выполняется лобэктомия, где чаще представлена аденокарцинома [17–19].

Наличие послеоперационных осложнений у пациентов после пневмонэктомии достоверно выше по сравнению с лобэктомиями или бронхопластическими вмешательствами [20–21]. При оценке частоты развития послеоперационных осложнений статистической значимой разницы между стороной операции получено не было, однако 6 летальных исходов в исследуемой группе были зафиксированы только после правосторонних вмешательств.

В исследовании M. Riquet et al. (2014), включавшем 1 466 пациентов, перенесших пневмонэктомию по поводу немелкоклеточного рака легкого (НМРЛ), 5-летняя выживаемость составила 32 %, а 10-летняя – 19 %. Факторы, связанные с улучшением отдаленных результатов выживаемости, включали более молодой возраст, раннюю стадию заболевания, стандартные (не расширенные) резекции, отсутствие послеоперационных осложнений, гистологию плоскоклеточной карциномы, отсутствие микроваскулярной инвазии, N0 или N1 статус лимфатических узлов, а также полное (R0) удаление опухоли [22]. В другом исследовании было проанализировано 250 случаев пневмонэктомии по поводу НМРЛ. 5-летняя общая выживаемость составила 45,6 %. Исследование показало, что возраст, поражение лимфатических узлов и полнота резекции существенно влияют на результаты выживаемости [23]. В настоящем исследовании общая 3- и 5-летняя выживаемость по данным статистического анализа составили 50,57 % и 34,38 % соответственно. Наши результаты объясняются тем, что у значительного количества исследуемых пациентов имела место ранняя стадия опухолевого процесса, а большинство пациентов с местнораспространенным раком получили комплексное лечение в виде неоадьювантной или адьювантной химиотерапии.

Высокие результаты неонкологических причин смертности пациентов после пневмонэктомии, связанных с ее фактом, а также высокая ранняя послеоперационная летальность свидетельствует о необходимости в тщательном отборе пациентов на данный вид вмешательства, а также о необходимости искать компромиссные решения в лечении заболевания при высоком риске осложнений (бронхопластические вмешательства, химиолучевое лечение) [24].

Выводы. Частота развития ранних послеоперационных осложнений после пневмонэктомии составила 38,7 %. В структуре отдаленных результатов у 40 % пациентов, перенесших пневмонэктомию, причиной смерти явилась неонкологическая патология, большинство причин неонкологической летальности связаны непосредственно с пневмонэктомией. Общая 3- и 5-летняя выживаемость составила 50,57 % и 34,38 % соответственно.

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

- Васюков М. Н., Каган И. И., Третьяков А. А. Анатомо-метрическая характеристика и динамика изменений плевральной полости после пневмонэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2021. № 5. С. 32–41. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202105132ю>
- Dindo D., Demartines N., Clavien P. A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004. Vol. 240, № 2. P. 205–213. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>.
- Bernard A., Rivera C., Pages P. B. et al. Risk model of in-hospital mortality after thoracic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011. Vol. 142, № 3. P. 547–553.
- Stolz A. J., Harustiak T., Simonek J. et al. Pneumonectomy for non-small cell lung cancer: predictors of early mortality and morbidity. *Acta Chir Belg*. 2014. Vol. 114, № 1. P. 25–30. PMID: 24720134. <https://doi.org/10.1080/00015458.2014.11680972>.
- Fadel E., Mussot S., Kirsch M. et al. Long-term outcome of bronchial sleeve resections: 25 years of experience. *Ann Thorac Surg*. 2002. Vol. 73, № 2. P. 405–411.
- Ferguson M. K., Durkin A. E. A comparison of three scoring systems for predicting complications after major lung resection. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008. Vol. 34, № 2. P. 432–437.
- Галкин В. Н., Есаков Ю. С., Самсоник С. А. и др. Анатомические резекции по поводу немелкоклеточного рака легкого: кардиореспираторное нагрузочное тестирование в оценке риска респираторных осложнений. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2023. № 10. С. 88–97. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310188>.
- Vintila B. I., Bereanu A. S., Codru I. R. et al. Anesthetic and Intensive Care Approaches Following Radical Pneumonectomy: A Short Review of Patient Management and a Case Report. *Cureus*. 2024. Vol. 16, № 7. P. e64786. <https://doi.org/10.7759/cureus.64786>. PMID: 39156313; PMCID: PMC11330296.
- Левченко Е. В., Шабинская В. И., Левченко Н. Е. и др. Сравнение результатов лечения немелкоклеточного рака легкого после бронхопластических резекций и пневмонэктомий. *Вопросы онкологии*. 2024. Т. 70, № 2. С. 316–323. <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2024-70-2-316-323>.
- Goldstraw P., Chansky K., Crowley J. et al. 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. *J Thorac Oncol*. 2016. Vol. 11, № 1. P. 39–51. <https://doi.org/10.1016/j.jtho.2015.09.009>.
- Seely A. J., Ivanovic J., Threder J. et al. Systematic classification of morbidity and mortality after thoracic surgery. *The Annals of thoracic surgery*. 2010. Vol. 90, № 3. P. 936–942. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.05.014>.
- Guo X., Wang H., Wei Y. Pneumonectomy for non-small cell lung cancer: Predictors of operative mortality and survival. 2020. Vol. 23, № 7. P. 573–581. <https://doi.org/10.3779/j.issn.1009-3419.2020.101.06>.
- Пикин О. В., Чарышкин А. Л., Тонеев Е. А. и др. Непосредственные результаты пневмонэктомий у больных немелкоклеточным раком легкого (по данным регионального онкологического центра). *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2019. № 2. С. 66–79. <https://doi.org/10.34014/2227-1848-2019-2-66-79>.
- Song R., Hu M., Qin X. et al. The Roles of lipid metabolism in the pathogenesis of chronic diseases in the elderly. *Nutrients*. 2023. Vol. 15, № 15. P. 3433. <https://doi.org/10.3390/nu15153433>. PMID: 37571370; PMCID: PMC10420821.
- Speicher P. J., Ganapathi A. M., Englum B. R. et al. Survival in the Elderly after Pneumonectomy for Early-Stage Non-Small Cell Lung Cancer: A Comparison with Nonoperative Management. *J Am Coll Surg*. 2014. Vol. 218, № 3. P. 439–449. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.12.005>.
- Solli P., Brandolini J., Pardolesi A. et al. Diaphragmatic and pericardial reconstruction after surgery for malignant pleural mesothelioma. *J Thorac Dis*. 2018. Vol. 10, Suppl 2. P. S298–S303. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.01.44>.

- Lau S. C. M., Pan Y., Velcheti V., Wong K. K. Squamous cell lung cancer: Current landscape and future therapeutic options. *Cancer Cell*. 2022. Vol. 40, № 11. P. 1279–1293. <https://doi.org/10.1016/j.ccell.2022.09.018>. PMID: 36270277.
- Lim J. U., Kang H. S., Shin A. Y. et al. Association between clinical outcomes and local treatment in stage IV non-small cell lung cancer patients with single extrathoracic metastasis. *Thorac Cancer*. 2022. Vol. 13, № 9. P. 1349–1360. <https://doi.org/10.1111/1759-7714.14398>. PMID: 35355417; PMCID: PMC9058316.
- Топольницкий Е. Б., Шефер Н. А. Непосредственные результаты ангио- и бронхопластических лобэктомий при немелкоклеточном раке легкого у пациентов старше 70 лет. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2022. № 6. С. 48–54. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202206148>.
- Пикин О. В., Рябов А. Б., Трахтенберг А. Х. и др. Анализ послеоперационных осложнений после пневмонэктомии с использованием системы торако-морбидности и смертности (ТММ) у пациентов с НДКЛР за 5-летний период. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2016. № 1–2. С. 23–27. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20161223-27>.
- Шефер Н. А., Топольницкий Е. Б. Непосредственные результаты органосохранных анатомических резекций и пневмонэктомий у больных раком легкого пожилого и старческого возраста. 2022. № 5. С. 63–69. <https://doi.org/10.20333/25000136-2022-5-63-69>.
- Riquet M., Mordant P., Pricopi C. et al. A review of 250 ten-year survivors after pneumonectomy for non-small-cell lung cancer. *European journal of cardio-thoracic surgery: official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 2014. Vol. 45, № 5. P. 876–881. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezt494>.
- Yazgan S., Gursoy S., Ucvet A. et al. Pneumonectomy; a risky type of resection in non-small cell lung cancer: survival and mortality analysis. *Current Thoracic Surgery*. 2018. Vol. 3. P. 102. <https://doi.org/10.26663/cts.2019.00020>.
- Darling G. E., Abdurahman A., Yi Q. L. et al. Risk of a right pneumonectomy: role of bronchopleural fistula. 2005. Vol. 79, № 2. P. 433–7. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2004.07.009>.

REFERENCES

- Vasyukov M. N., Kagan I. I., Tretyakov A. A. Anatomical and metric characteristics and dynamics of changes in the pleural cavity after pneumonectomy. *Surgery. The N. I. Pirogov Magazine*. 2021;(5):32–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202105132>.
- Dindo D., Demartines N., Clavien P. A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240(2):205–213. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>.
- Bernard A., Rivera C., Pages P. B. et al. Risk model of in-hospital mortality after thoracic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011;142(3):547–553.
- Stolz A. J., Harustiak T., Simonek J. et al. Pneumonectomy for non-small cell lung cancer: predictors of early mortality and morbidity. *Acta Chir Belg*. 2014;114(1):25–30. PMID: 24720134. <https://doi.org/10.1080/00015458.2014.11680972>.
- Fadel E., Mussot S., Kirsch M. et al. Long-term outcome of bronchial sleeve resections: 25 years of experience. *Ann Thorac Surg*. 2002; 73(2):405–411.
- Ferguson M. K., Durkin A. E. A comparison of three scoring systems for predicting complications after major lung resection. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008;34(2):432–437.
- Galkin V. N., Esakov Yu. S., Samsonik S. A. et al. Anatomical resections for non-small cell lung cancer: cardiorespiratory stress testing in assessing the risk of respiratory complications. *Surgery. The N. I. Pirogov Magazine*. 2023;(10):88–97. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202310188>.
- Vintila B. I., Bereanu A. S., Codru I. R. et al. Anesthetic and Intensive Care Approaches Following Radical Pneumonectomy: A Short Review of Patient Management and a Case Report. *Cureus*. 2024;16(7):e64786. <https://doi.org/10.7759/cureus.64786>. PMID: 39156313; PMCID: PMC11330296.
- Levchenko E. V., Shabinskaya V. I., Levchenko N. E. et al. Comparison of treatment results for non-small cell lung cancer after bronchoplastic resections and pneumonectomies. *Voprosy onkologii*. 2024;70(2):316–323. (In Russ.). <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2024-70-2-316-323>.

10. Goldstraw P., Chansky K., Crowley J. et al. 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. *J Thorac Oncol.* 2016;11(1):39–51. <https://doi.org/10.1016/j.jtho.2015.09.009>.
11. Seely A. J., Ivanovic J., Threader J. et al. Systematic classification of morbidity and mortality after thoracic surgery. *The Annals of thoracic surgery.* 2010;90(3):936–942. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.05.014>.
12. Guo X., Wang H., Wei Y. Pneumonectomy for non-small cell lung cancer: Predictors of operative mortality and survival. 2020;23(7):573–581. <https://doi.org/10.3779/j.issn.1009-3419.2020.101.06>.
13. Pikin O. V., Charyshkin A. L., Toneev E. A. et al. The immediate results of pneumonectomies in patients with non-small cell lung cancer (according to the regional oncological center data). *Ulyanovsk Medico-biological Journal.* 2019(2):66–79. (In Russ.). <https://doi.org/10.34014/2227-1848-2019-2-66-79>.
14. Song R., Hu M., Qin X. et al. The Roles of lipid metabolism in the pathogenesis of chronic diseases in the elderly. *Nutrients.* 2023;15(15):3433. <https://doi.org/10.3390/nu15153433>. PMID: 37571370; PMCID: PMC10420821.
15. Speicher P. J., Ganapathi A. M., Englum B. R. et al. Survival in the Elderly after Pneumonectomy for Early-Stage Non-Small Cell Lung Cancer: A Comparison with Nonoperative Management. *J Am Coll Surg.* 2014;218(3):439–449. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.12.005>.
16. Solli P., Brandolini J., Pardolesi A. et al. Diaphragmatic and pericardial reconstruction after surgery for malignant pleural mesothelioma. *J Thorac Dis.* 2018;10(Suppl 2):S298–S303. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.01.44>.
17. Lau S. C. M., Pan Y., Velcheti V., Wong K. K. Squamous cell lung cancer: Current landscape and future therapeutic options. *Cancer Cell.* 2022;40(11):1279–1293. <https://doi.org/10.1016/j.ccell.2022.09.018>. PMID: 36270277.
18. Lim J. U., Kang H. S., Shin A. Y. et al. Association between clinical outcomes and local treatment in stage IV non-small cell lung cancer patients with single extrathoracic metastasis. *Thorac Cancer.* 2022;13(9):1349–1360. <https://doi.org/10.1111/1759-7714.14398>. PMID: 35355417; PMCID: PMC9058316.
19. Topolnitskiy E. B., Schafer N. A. Immediate results of angio- and bronchoplastic lobectomies for non-small cell lung cancer in patients over 70 years of age. *Surgery. The N. I. Pirogov Magazine.* 2022;(6):48–54. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202206148>.
20. Pikin O. V., Ryabov A. B., Trachtenberg A. X. et al. Analysis after operations on programmes then pneumonectomies with a large number of systems on programmes-morbidities and deaths (Apostille) in a patient with ndlr for a 5-summer period. 2016;(1–2):23–27. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20161223-27>.
21. Schafer N. A., Topolnitskiy E. B. Immediate results of organ-preserving anatomical resections and pneumonectomies in elderly and senile lung cancer patients. 2022;(5):63–69. (In Russ.). <https://doi.org/10.20333/25000136-2022-5-63-69>.
22. Riquet M., Mordant P., Pricopi C. et al. A review of 250 ten-year survivors after pneumonectomy for non-small-cell lung cancer. *European journal of cardio-thoracic surgery: official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery.* 2014;45(5):876–881. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezt494>.
23. Yazgan S., Gursoy S., Ucvet A. et al. Pneumonectomy; a risky type of resection in non-small cell lung cancer: survival and mortality analysis. *Current Thoracic Surgery.* 2018;3:102. <https://doi.org/10.26663/cts.2019.00020>.
24. Darling G. E., Abdurahman A., Yi Q. L. et al. Risk of a right pneumonectomy: role of bronchopleural fistula. 2005;79(2):433–7. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2004.07.009>.

Информация об авторах:

Тонеев Евгений Александрович, кандидат медицинских наук, врач-торакальный хирург хирургического отделения торакальной онкологии, Областной клинический онкологический диспансер (г. Ульяновск, Россия), доцент кафедры факультетской хирургии, медицинский факультет им. Т. З. Биктимирова, Институт медицины, экологии и физической культуры, Ульяновский государственный университет (г. Ульяновск, Россия), ORCID: 0000-0001-8590-2350, SPIN-code: 2236-3277, Author ID: 1043371; **Шагдалеев Роман Фатыхович**, врач-стажер хирургического отделения торакальной онкологии, Областной клинический онкологический диспансер (г. Ульяновск, Россия); ординатор кафедры госпитальной хирургии, анестезиологии, реаниматологии, урологии, травматологии и ортопедии, факультет стоматологии, фармации и последипломного медицинского образования, Институт медицины, экологии и физической культуры, Ульяновский государственный университет (г. Ульяновск, Россия), ORCID: 0009-0004-0218-666X, SPIN-код: 6566-9671, Author ID: 1245970; **Куликов Виктор Дмитриевич**, главный врач Областной клинический онкологический диспансер (г. Ульяновск, Россия), ORCID: 0009-0002-1091-1185; **Мартынов Александр Александрович**, врач-торакальный хирург, зав. хирургическим торакальным отделением, Областной клинический онкологический диспансер (г. Ульяновск, Россия), ORCID: 0000-0002-4304-5896, SPIN-код: 8193-2683, Author ID: 1043436; **Зарипов Линар Равильевич**, кандидат медицинских наук, зам. главного врача по хирургии, Областной клинический онкологический диспансер (г. Ульяновск, Россия), ORCID: 0000-0002-5762-6932; **Глумнушина Дарья Валериевна**, студент медицинского факультета им. Т. З. Биктимирова, Институт медицины, экологии и физической культуры, Ульяновский государственный университет (г. Ульяновск, Россия), ORCID: 0009-0000-3679-7187; **Крымзалова Наталия Дмитриевна**, студент медицинского факультета им. Т. З. Биктимирова, Институт медицины, экологии и физической культуры, Ульяновский государственный университет (г. Ульяновск, Россия), ORCID: 0009-0001-0777-0142; **Лисютин Руслан Игоревич**, врач-торакальный хирург, хирургического торакального отделения, Областной клинический онкологический диспансер (г. Ульяновск, Россия), ORCID: 0000-0002-4304-5896, SPIN-код: 8193-2683, Author ID: 1043436; **Зулькарнаев Айрат Шамильевич**, врач онколог, хирургического торакального отделения, Областной клинический онкологический диспансер (г. Ульяновск, Россия), ORCID: 0000-0002-1028-2879, SPIN-код: 6947-4819, Author ID: 1043390.

Information about authors:

Toneev Evgeny A., Cand. of Sci. (Med.), Thoracic Surgeon of the Surgical Department of Thoracic Oncology, Regional clinical Oncological dispensary (Ulyanovsk, Russia), Associate Professor of the Department of Faculty Surgery, T. Z. Biktimirov Faculty of Medicine, Institute of Medicine, Ecology and Physical Culture, Ulyanovsk State University (Ulyanovsk, Russia), ORCID: 0000-0001-8590-2350, SPIN-code 2236-3277, Author ID: 1043371; **Shagdaleev Roman F.**, Junior Doctor of the Surgical Department of Thoracic Oncology, Regional clinical Oncological dispensary (Ulyanovsk, Russia); Assistant, Resident of the Department of Hospital Surgery, Anesthesiology, Intensive Care, Urology, Traumatology and Orthopedics, Faculty of Dentistry, Pharmacy and Postgraduate Medical Education, Institute of Medicine, Ecology and Physical Education, Ulyanovsk State University (Ulyanovsk, Russia), ORCID: 0009-0004-0218-666X, SPIN code: 6566-9671, Author ID: 1245970; **Kulikov Viktor D.**, Chief Physician, Regional clinical Oncological dispensary (Ulyanovsk, Russia), ORCID: 0009-0002-1091-1185; **Martynov Alexander A.**, Thoracic Surgeon, Head of the Surgical Thoracic Department, Regional clinical Oncological dispensary (Ulyanovsk, Russia), ORCID: 0000-0002-4304-5896, SPIN code: 8193-2683, Author ID: 1043436; **Zaripov Linar R.**, Cand. of Sci. (Med.), Deputy Chief Physician for Surgery, Regional clinical Oncological dispensary (Ulyanovsk, Russia), ORCID: 0000-0002-5762-6932; **Glumnushina Darya V.**, Student of the T.Z. Biktimirov Faculty of Medicine, Institute of Medicine, Ecology and Physical Culture, Ulyanovsk State University (Ulyanovsk, Russia), ORCID 0009-0000-3679-7187; **Krymzalova Natalia**, Student of the T. Z. Biktimirov Faculty of Medicine, Institute of Medicine, Ecology and Physical Culture, Ulyanovsk State University (Ulyanovsk, Russia), ORCID: 0009-0001-0777-0142; **Lisyutin Ruslan I.**, Thoracic Surgeon, Surgical Thoracic Department, Regional clinical Oncological dispensary (Ulyanovsk, Russia), ORCID: 0000-0002-4304-5896, SPIN code: 8193-2683, Author ID: 1043436; **Zulkarnayev Airat Sh.**, Oncologist, Surgical Thoracic Department, Regional clinical Oncological dispensary (Ulyanovsk, Russia), ORCID: 0000-0002-1028-2879, SPIN code: 6947-4819, Author ID: 1043390.