



© Е.В. Левченко, В.И. Шабинская, Н.Е. Левченко, А.Е. Михнин,  
О.Ю. Мамонтов, С.М. Ергнян, Н.В. Хандогин, Е.Н. Слугин, Р.И. Юрин,  
О.О. Лопушанская, К.Д. Бадаев

## Сравнение результатов лечения немелкоклеточного рака лёгкого после бронхопластических резекций и пневмонэктомий

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

© Evgeny V. Levchenko, Viktoria I. Shabinskaya, Nikita E. Levchenko, Alexander E. Mikhnin, Oleg Yu. Mamontov, Stepan M. Ergnyan, Nikolay V. Khandogin, Evgeny N. Slugin, Roman I. Yurin, Olga O. Lopushanskaya, Kirill D. Badaev

## Outcomes after Bronchoplastic Sleeve Resection in Comparison with Pneumonectomy for Non-small Cell Lung Cancer

N.N. Petrov National Medical Research Centre of Oncology, St. Petersburg, the Russian Federation

**Цель.** Сравнить результаты лечения немелкоклеточного рака лёгкого I-IIIВ/С стадий после бронхопластических резекций и пневмонэктомий.

**Материалы и методы.** С 08.2006 по 08.2022 были собраны данные о 431 пациенте с первичным немелкоклеточным раком лёгкого I-IIIВ/С стадий, которым в качестве оперативного этапа лечения была выполнена пневмонэктомия или бронхопластическая резекция. В анализ отобраны по 173 пациента в каждую группу. В качестве конечных точек приняты 30-дневная и 90-дневная послеоперационная летальность, безрецидивная и наблюдаемая (общая) выживаемость.

**Результаты.** При сравнении 30- и 90-дневной смертности статически значимых различий между группами не получено ( $p = 0,62$  и  $p = 0,388$  соответственно). При бронхопластических резекциях констатирована сопоставимая с пневмонэктомиями частота локального и регионарного рецидива ( $p = 1,000$ ). Одногодичная безрецидивная выживаемость в группе бронхопластических операций составила 76 % против 72 % в группе пневмонэктомий, трехлетняя выживаемость — 59 % и 52 % соответственно, пятилетняя — 57 % и 46 % ( $p = 0,066$ ). Наблюдаемая (общая) выживаемость составила  $63,0 \pm 16,84$  (95 % ДИ: 30,0–96,0) мес. в группе бронхопластических резекций против  $31 \pm 5,4$  (95 % ДИ: 20,41–41,59) мес. в группе пневмонэктомий ( $p = 0,014$ ; HR = 0,703 [0,529–0,935]), общая 5-летняя выживаемость — 52 % против 38 %, 10-летняя — 29 % против 25 % соответственно.

**Заключение.** При сравнении таких показателей непосредственных результатов как 30-, 90-дневная послеоперационная смертность, были получены сопоставимые результаты. Безрецидивная выживаемость, в частности локальный контроль, сопоставима в сравниваемых группах. Бронхопластические резекции в долгосрочной перспективе улучшают показатели общей выживаемости в сравнении с пневмонэктомиями при всех стадиях, кроме IIIВ/С.

**Ключевые слова:** бронхопластическая резекция; локальный контроль; общая выживаемость; безрецидивная выживаемость

**Aim.** To compare the outcomes of stage I-IIIВ/C non-small cell lung cancer (NSCLC) after bronchoplastic (BP) sleeve resection (BP) and pneumonectomy (PN).

**Material and Methods.** From August 2006 to August 2022 data on 431 patients with primary NSCLC stage I-IIIВ/C who underwent PN or BP as a surgical treatment were collected. A total of 173 patients were selected for analysis in each group. The endpoints were 30-day and 90-day postoperative mortality, disease-free survival (DFS), and observed (overall) survival (OS).

**Results.** There were no statistically significant differences between the groups for 30-day and 90-day mortality ( $p = 0.62$  and  $p = 0.388$ , respectively). BP showed similar rates of local and locoregional recurrence to PN ( $p = 1,000$ ). DFS in the BPc group was 76 % versus 72 % in the PN group for one year, 59 % versus 52 % for three years, and 57 % versus 46 % ( $p = 0.066$ ) for five years. OS was  $63.0 \pm 16.84$  (95 % CI: 30.0–96.0) months in BP vs  $31 \pm 5.4$  (95 % CI: 20.41–41.59) months in PN ( $p = 0.014$ ; HR = 0.703 [0.529–0.935]), 5-year OS was 52 % vs 38 %, 10-year survival was 29 % vs 25 %, respectively.

**Conclusion.** When comparing immediate endpoints such as 30 and 90 day post-operative mortality, comparable results were obtained. DFS, particularly local control, is comparable between two groups. BPs improve long-term OS compared to PN for all stages except IIIВ/C.

**Keywords:** bronchoplastic resections; overall survival; disease-free survival; local control

**Для цитирования:** Левченко Е.В., Шабинская В.И., Левченко Н.Е., Михнин А.Е., Мамонтов О.Ю., Ергнян С.М., Хандогин Н.В., Слугин Е.Н., Юрин Р.И., Лопушанская О.О., Бадаев К.Д. Сравнение результатов лечения НМРЛ после бронхопластических резекций и пневмонэктомий. *Вопросы онкологии*. 2024; 70(2): 316-323.-DOI: 10.37469/0507-3758-2024-70-2-316-323

**For Citation:** Evgeny V. Levchenko, Viktoria I. Shabinskaya, Nikita E. Levchenko, Alexander E. Mikhnin, Oleg Yu. Mamontov, Stepan M. Ergnyan, Nikolay V. Khandogin, Evgeny N. Slugin, Roman I. Yurin, Olga O. Lopushanskaya, Kirill D. Badaev. Outcomes after bronchoplastic sleeve resection in comparison with pneumonectomy for non-small cell lung cancer. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2024; 70(2): 316-323. (In Rus).-DOI: 10.37469/0507-3758-2024-70-2-316-323

✉ Контакты: Шабинская Виктория Игоревна, anilarline@gmail.com

## Введение

Пневмонэктомия (ПЭ) является опцией хирургического лечения при первичных центральных образованиях легкого. Ограничения по исходному физическому статусу пациента [1], высокая частота послеоперационных осложнений [2–4] и ухудшение качества жизни в послеоперационном периоде [5] привели к поиску новых подходов, в частности к разработке техники бронхопластических резекций (БР).

В ряде исследований при длительных сроках наблюдения демонстрируется, что после легочных резекций по поводу первичного злокачественного новообразования (ЗНО) легкого смерть от прогрессирования оставалась основной причиной смертности [6], однако ухудшение течения хронических заболеваний у пациентов после пневмонэктомии не всегда позволяет реализовать эффект от проведенного радикального лечения [4, 7].

По мнению ряда исследователей, редукция удаляемого объема сопряжена с повышением риска локорегионарных рецидивов, что используется как аргумент против использования БР [8, 9]. Основным недостатком работ, посвященных сравнению исходов бронхопластических вмешательств и пневмонэктомий, остается сопоставимость сравниваемых групп, в т. ч. по стадии, и малые выборки. По данным последнего системного метаанализа, объединившим результаты 27 исследований, не выявлено статически значимых различий при оценке частоты местных рецидивов [11]. Целью данного исследования явилось сравнение результатов двух хирургических подходов через сопоставление общей и безрецидивной выживаемости, 30- и 90-дневной смертности, частоты рецидивов и прогрессирования.

## Материалы и методы

На базе ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России было проведено нерандомизированное ретроспективное исследование. В качестве материала использованы данные пациентов, последовательно включенных в исследование, прооперированных в объеме бронхопластической резекции или пневмонэктомии

по поводу первичного немелкоклеточного рака легкого (НМРЛ) I-III стадий с 08.2006 по 08.2022 гг. В анализ не включались пациенты, распространение опухоли которых продиктовало бы необходимость резекции бифуркации трахеи, т. к. бронхопластическая лобэктомия в этом случае предположительно не являлась бы альтернативой ПЭ. Также из исследования исключены пациенты, которым проведена операция по поводу рецидива опухоли (завершающие бронхопластические лобэктомии, завершающие пневмонэктомию) и оперированные с паллиативной целью по поводу метастатического поражения легкого. Подтвержденные при плановом гистологическом исследовании типичный или атипичный карциноид, доброкачественное новообразование, а также выполнение краевой или клиновидной резекции бронха также являлись критериями невключения пациентов в анализ. Исключены пациенты, у которых на момент выполнения операции было выявлено конкурирующее онкологическое заболевание, за исключением базальноклеточного рака кожи. При оценке прогностического индекса коморбидности Чарлсона баллы за наличие онкологического заболевания не добавлялись, т. к. этот параметр присущ выбранной когорте в целом. Стадия опухолевого процесса пересмотрена согласно 8 версии TNM (TNM classification 8<sup>th</sup> edition for lung cancer), установлены как клиническая (cTNM), так и патологическая (pTNM) стадии. В случае выявления более распространенной стадии по N-категории, подтвержденной морфологически после лимфодиссекции, в т. ч. билатеральной, учтена максимальная стадия.

В качестве конечных точек приняты 30-дневная и 90-дневная смертность после операции от любых причин, безрецидивная (DFS- disease free survival) и наблюдаемая (общая) выживаемость (OS-overall survival). Наблюдаемая выживаемость была рассчитана как срок от начала лечения до смерти по любой причине, в т. ч. не связанной с прогрессированием онкологического заболевания. В случае неизвестной даты смерти данные цензурировались по сроку последнего контакта с пациентом. Безрецидивная выживаемость измерялась от начала лечения до появления локального рецидива или прогрессирования, в случае если время прогрессирования

неизвестно, но пациент умер от прогрессирования, датой прогрессирования считалась дата смерти.

Статистическая обработка произведена с помощью SPSS software (v.26.0, IBM Corporation, Los Angeles, CA, USA). Сравнение бинарных переменных производилось с использованием критерия Хи-квадрат с 2-сторонней точной значимостью. С целью нивелирования статистически значимых различий между группами по стадиям, возрасту, полу, гистологическому типу, неoadьювантной терапии и сопутствующим заболеваниям выполнена псевдорандомизация методом PSM (propensity score matching) с допуском соответствия 0,1. Переменные, использованные для сопоставления, — стадии (I, II, IIIВ), возраст, индекс коморбидности Чарлсона. Анализ безрецидивной и общей выживаемости произведен методом построения кривых Каплана – Майера, для сравнения кривых выживаемости использовался log-rank test.

## Результаты

Изначально в исследование включен 431 пациент, соотношение бронхопластических резекций к пневмонэктомиям 1:1 (210:221). В группе бронхопластических вмешательств преобладали пациенты старшего возраста с медианой  $60,7 \pm 9,0$  лет ( $p = 0,021$ ). По количеству сопутствующих заболеваний, оцененных индексом коморбидности Чарлсона, данная группа также была более отягощена ( $p = 0,02$ ). Пациенты в группе пневмонэктомий изначально были диагностированы в более распространенных стадиях (IIIA, 45,2 % против 36,2 %,  $p = 0,063$ , и IIIB 32,1 % против 17,6 %,  $p = 0,001$ ). В группе бронхопластических резекций неoadьювантная терапия предшествовала оперативному лечению у 60 (28,6 %) пациентов, в т. ч. восьмерым (3,8 %) проведена индукционная синхронная химиолучевая терапия. Несмотря на то, что число случаев с проведенной неoadьювантной терапией

**Таблица 1. Характеристики пациентов в группе бронхопластических операций и пневмонэктомий исходные и после псевдорандомизации**  
**Table 1. Characteristics of patients in BP and PN groups before and after propensity score matching**

Параметр	До сопоставления (n = 431)					После псевдорандомизации (n = 346)				
	БП (n=210)		ПЭ (n=221)		p-value	БП (n = 173)		ПЭ (n = 173)		p-value
	абс	%	абс	%		абс	%	абс	%	
Возраст										
до 60 лет	85	40,5	118	53,4	0,009*	75	43,4	92	53,2	0,085
старше 60 лет	125	59,5	103	46,6		98	56,6	81	43,4	
пол										
мужской	191	91,0	184	83,3	0,021*	156	90,2	151	87,3	0,497
женский	19	9,0	37	16,7		17	9,8	22	12,7	
Индекс коморбидности Чарлсона										
3 <=	125	59,9	156	70,6	0,02*	114	65,9	119	68,8	0,647
> 3	85	40,5	65	29,4		59	34,1	54	31,2	
Стадия										
I	35	16,7	8	3,6	<0,001*	15	8,7	8	4,6	0,194
II	62	29,5	41	18,6	0,009*	45	26,0	39	22,5	0,531
IIIA	76	36,2	100	45,2	0,063	76	43,9	81	46,8	0,666
IIIB/C	37	17,6	71	32,1	0,001*	37	21,4	45	26,0	0,376
Гистологический тип										
плоскоклеточный рак	141	67,1	147	66,5	0,919	108	62,4	118	68,2	0,309
аденокарцинома	46	21,9	57	25,8	0,367	43	24,9	42	24,3	1
иные виды	23	11,0	17	7,7	0,251	22	12,7	13	7,5	0,153
Неoadьювантная терапия										
НАХТ	60	28,6	80	36,2	0,100	60	34,7	53	30,6	0,492
НАХЛТ	8	3,8	16	7,2	0,143	8	4,6	11	6,4	0,638

НАХТ — неoadьювантная химиотерапия; НАХЛТ — неoadьювантная химиолучевая терапия; БП — бронхопластическая резекция; ПЭ — пневмонэктомия; НАСТ — neoadjuvant chemotherapy; NACRT — neoadjuvant chemoradiotherapy; BP — bronchoplastic sleeve resection (bronchoplasty); PN — pneumonectomy

преобладало в группе пневмонэктомий — 80 (36,2 %) против 60 (28,63 %), статически значимых различий по данному показателю получено не было ( $p = 0,100$ ). Гистологические типы опухолей в группах были распределены относительно равномерно. В ходе наблюдения утрачена связь с 91 пациентом до возможного прогрессирования (21,1 %): 27 — в группе пациентов, которым выполнена БП (12,8 %), 64 — в группе пневмонэктомий (28,96 %).

В результате псевдорандомизации методом PSM (propensity score matching) пациенты разделены на две группы по 173 случая в каждой. По показателям стадий, возрасту, индексу коморбидности Чарлсона, полу выполнено сравнение групп, статистически значимых различий не выявлено. Характеристики представлены в табл. 1.

В сопоставленных группах «снижение стадии» после проведенного неoadьювантного лечения наблюдалось у 17 пациентов (15,0 %), в т. ч. зафиксировано 5 случаев полного патоморфологического ответа (ypT0N0); частичный ответ подтвержден у 8 больных в группе БП реконструктивных операций (13,3 %) и у 4 — в группе пневмонэктомий (7,5 %).

В ходе планового гистологического исследования у 2 больных в группе БП и у 4 в группе после пневмонэктомий за счет латентного микрометастазирования установлена ПС стадия. Ввиду малочисленности данной группы результаты были объединены со стадией ПШВ из-за схожего прогноза.

В группе бронхопластических резекций в результате возникших послеоперационных осложнений в течение 30 дней зарегистрировано 7 летальных исходов (4,0 %), и 9 (5 %) — в течение 90 дней. В группе пневмонэктомий в течение первых 30 дней от послеоперационных осложнений зафиксировано 10 смертей (5,7 %) и 14 (8,1 %) — в течение 90 дней, в т. ч. у 3 пациентов из-за прогрессирования в течение первых 3 мес. после операции. Таким образом, отмечается тенденция к увеличению количества смер-

тей в группе пневмонэктомий, но тем не менее статически значимых различий между группами выявлено не было ( $p = 0,62$  и  $p = 0,388$  соответственно).

Пациенты обследованы согласно стандартному графику наблюдения (до 1 года каждые 3 мес., с 2 до 5 лет — каждые 6 мес., после 5 лет — ежегодно) или при появлении специфических симптомов. Медиана наблюдения группы пневмонэктомий составила 26 [11–62] мес., группы БП — 26 [13–54] мес. Медиана времени наступления локального рецидива — 13 мес. [9–23 мес.], наиболее поздний рецидив отмечен через 47 мес. от начала наблюдения.

Локальный рецидив был отмечен у 9 пациентов (5,2 %) из группы БП, у 8 (4,6 %) в группе ПЭ ( $p = 1,000$ ). Регионарный рецидив, расцениваемый как поражение в пределах ипсилатерального гемиторакса, между группами статически не различался ( $p = 1,000$ ): 11 (6,4 %) в группе ПЭ и 12 (6,9 %) в группе БП. Отдаленное метастазирование за время наблюдения отмечено у 69 больных в группе ПЭ (39,9 %) и у 52 пациентов (30,1 %) в группе БП,  $p = 0,071$ . Первичная потеря только локального контроля наблюдалась у 13 пациентов (7,5 %) в группе БП и у 9 пациентов (5,2 %) после ПЭ ( $p = 0,667$ ), одновременно локального и дистанционного — у 10 пациентов после ПЭ и 9 пациентов после БП резекций ( $p = 1,000$ ). В группе пневмонэктомий отдаленные метастазы выявлены у 18 (10,4 %) больных в костях и у 22 пациентов (12,7 %) в других локализациях (поджелудочная железа, мягкие ткани, молочная железа и др.). У 14 (8,1 %) больных выявлено поражение контрлатерального легкого, у 8 (4,6 %) — надпочечников, у 7 (4,0 %) — головного мозга, у 6 (3,5 %) — печени, у 4 пациентов (2,3 %) — метастатическое поражение плевры. В группе после БП вмешательств поражение костей зарегистрировано в 15 случаях (8,7 %), контрлатерального легкого — у 12 (6,9 %), головного мозга — у 12 (6,9 %), надпочечников и печени — по 3 случая (1,7 %), плевры —

**Таблица 2. Медиана безрецидивной выживаемости у пациентов с НМРЛ с I-ПШВ/С**  
**Table 2. Median DFS in patients with I-ПШВ/С NSCLC**

Показатель	n(БП)/n (ПЭ)	Тип оперативного вмешательства				p-value
		БП		ПЭ		
		М ± SD	95 % ДИ	М ± SD	95 % ДИ	
все пациенты	173/173	NE		40		0,066
I стадия	15/8	NE		NE		0,115
II стадия	45/39	NE		NE		0,079
ША стадия	76/81	31 ± 9,4	12,6–49,3	28 ± 12,8	3,0–53,02	0,061
ПШВ/С стадия	37/45	13 ± 5,3	2,6–23,4	18 ± 5,9	6,4–29,6	0,113

БП — бронхопластическая резекция; ПЭ — пневмонэктомия; BR — bronchial sleeve resection; PN — pneumonectomy

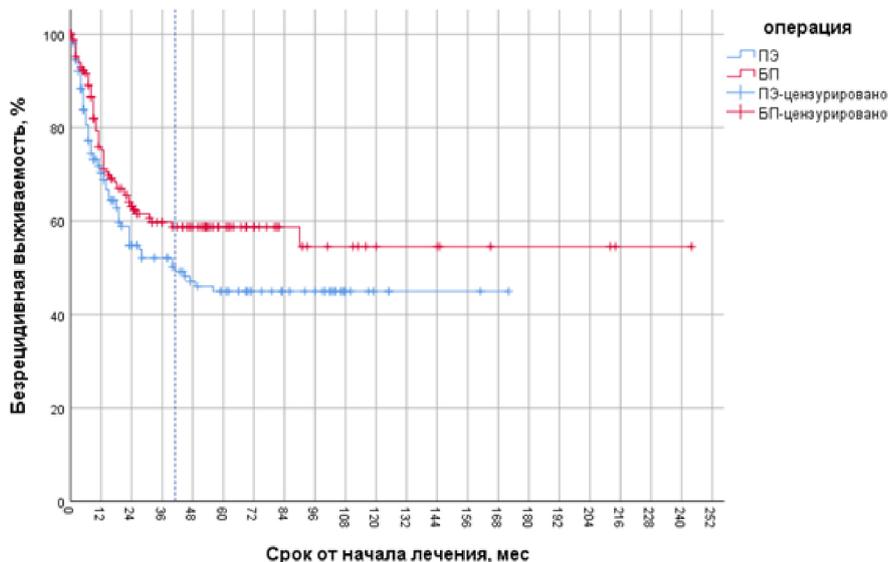


Рис. 1. Безрецидивная выживаемость пациентов с НМРЛ I-IIIb/C стадий после БП и пневмонэктомии. Красная линия — кривая безрецидивной выживаемости у больных с НМРЛ после бронхопластической резекции, синяя линия — кривая безрецидивной выживаемости у больных с НМРЛ после пневмонэктомии

Fig. 1. DFS in patients with NSCLC stage I-IIIb/C after BP and PN. Red line — DFS after BP, blue line — DFS after PN

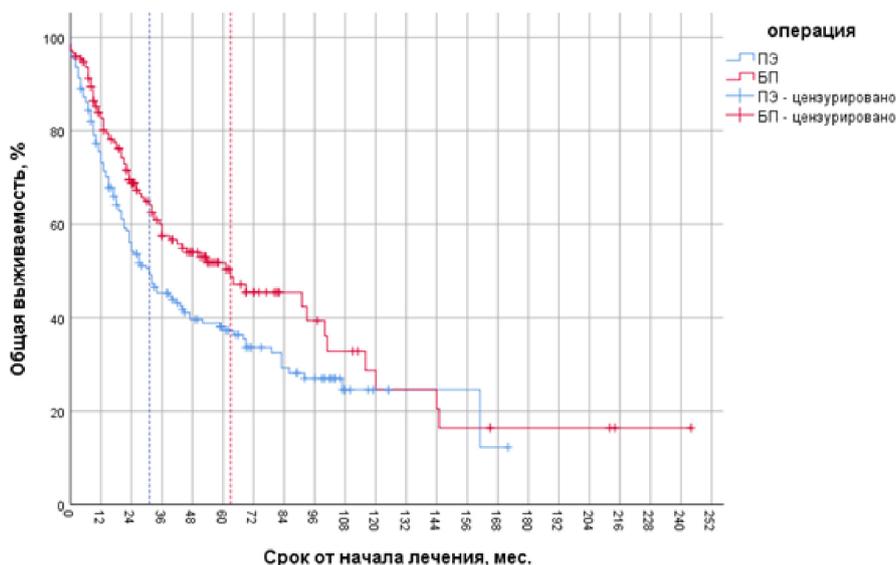


Рис. 2. Кривые общей выживаемости у пациентов I-IIIb/C стадий. Красная линия — кривая наблюдаемой выживаемости у больных с НМРЛ после бронхопластической резекции, синяя линия — кривая наблюдаемой выживаемости у больных с НМРЛ после пневмонэктомии

Fig. 2. OS curves in stage I-IIIb/C patients. Red line — OS after BP, blue line — OS after PN

3 (1,7 %) и других локализациях — у 11 (6,4 %) пациентов. Поражение оставшейся доли/долей выявлено у 5 пациентов (2,9 %) с БП резекцией. Статистически значимых различий между группами по частоте поражения определенных локализаций отдаленного прогрессирования не выявлено.

В соответствии с проведенным анализом выживаемости, медиана безрецидивной выживаемости в группе пневмонэктомий, соответствующая предполагаемому сроку наступления локального/регионарного рецидива или отдаленного метастазирования не менее чем у 50 % пациентов, составила 40,0 мес. Средний срок наступления

прогрессирования составил  $85,6 \pm 6,9$  (95 % ДИ: 72,2–99,1 мес.). В группе БП реконструктивных операций медиана безрецидивной выживаемости не была достигнута. Статически значимых различий между группами по безрецидивной выживаемости, оцененной с помощью лог-ранк критерия, не получено ( $p = 0,066$ ). Данные представлены в табл. 2. Кривые безрецидивной выживаемости представлен на рис. 1.

Одногодичная безрецидивная выживаемость в группе бронхопластических операций составила 76 % против 72 % в группе пневмонэктомий, трехлетняя выживаемость — 59 % и 52 % соответственно, пятилетняя — 57 % и 46 %.

**Таблица 3. Общая выживаемость пациентов с НМРЛ I-IIIВ/С стадиями**  
**Table 3. OS of patients with NSCLC stages I-IIIВ/С**

Показатель	n(БП)/n (ПЭ)	Тип оперативного вмешательства				p-value
		БП		ПЭ		
		М ± SD	95 % ДИ	М ± SD	95 % ДИ	
все пациенты	173/173	63 ± 16,8	30,0–96,0	31 ± 5,4	20,4–41,6	0,014
I стадия	15/8	144 ± 25,6	93,8–194,2	107 ± 18,2	71,4–142,6	0,024
II стадия	45/39	120 ± 33,3	54,8–185,2	64 ± 16,8	31,0–96,9	0,019
IIIА стадия	76/81	44 ± 13,2	18,1–69,9	23 ± 4,3	14,6–31,4	0,014
IIIВ/С стадия	37/45	17 ± 9,9	0–36,4	21 ± 2,2	16,6–25,4	0,046

В соответствии с проведенным анализом выживаемости, медиана срока дожития в группе бронхопластических операций, соответствующая предполагаемому сроку наступления смертельного исхода от любой причины не менее, чем у 50 % пациентов, составила 63,0 ± 16,84 мес. (95 % ДИ: 30,0–96,0 мес.) со средним сроком наступления смерти — 87,74 ± 10,4 мес. (95 % ДИ: 67,4–108,06 мес.). В группе пневмонэктомий медиана срока дожития достигла 31 ± 5,4 мес. (95 % ДИ: 20,41–41,59 мес.) со средним сроком наступления смерти 63,18 ± 5,5 мес. (95 % ДИ: 52,45–73,9 мес.). Данные по всей когорте и отдельно по стадиям представлены в табл. 3, на рис. 2 отражены кривые общей выживаемости.

Бронхопластические операции ассоциировались с лучшей общей выживаемостью по сравнению с пневмонэктомиями. При анализе отдаленных результатов общая одногодичная выживаемость после бронхопластических операций составила 84 %, после пневмонэктомий — 75 %, 3-летняя — 60 % и 45 % соответственно, 5-летняя общая выживаемость — 52 % и 38 %, 10-летняя — 29 % в группе БП и 25 % в группе пневмонэктомий. Получены статически значимые различия  $p = 0,014$  со снижением шансов неблагоприятного исхода в 1,42 раз ( $HR = 0,703 [0,529–0,935]$ ) в пользу бронхопластических вмешательств.

### Обсуждение

В нашем исследовании, включившем данные пациентов с НМРЛ I-IIIВ/С стадий, которым в качестве хирургического этапа лечения выполнили бронхопластическую резекцию или пневмонэктомию, были получены сопоставимые результаты показателей 30- и 90-дневной послеоперационной летальности и безрецидивной выживаемости. Также выявлено, что бронхопластические резекции в долгосрочной перспективе улучшают показатели общей выживаемости, в сравнении с пневмонэктомиями при всех стадиях, кроме IIIВ/С.

В некоторых работах авторам удалось получить статически значимые различия при сравнении кривых безрецидивной выживаемости в пользу сохраняющих паренхиму операций [12]. Однако, на наш взгляд, радикальность пневмонэктомии не может быть подставлена под сомнение из-за максимально возможного удаляемого объема. Вероятно, что данное расхождение обусловлено не учитываемыми различиями по количеству пораженных станций в рамках одной градации N [15, 16] и анатомически более близко расположенными к средостению опухолевыми массами, не позволяющими выполнить бронхопластическую резекцию.

Полученные различия в общей выживаемости в пользу бронхопластических резекций при сопоставимой безрецидивной выживаемости могут быть объяснены меньшей степенью вероятности развития декомпенсации хронических сердечно-легочных заболеваний. Поэтому, на наш взгляд, показания к выполнению БП операций должны быть расширены до максимально возможных с онкологической точки с целью сохранить функциональные резервы не только в краткосрочной [14], но и долгосрочной перспективе [11, 13].

Ценность данного исследования ограничена его ретроспективным характером, в частности нарушением сроков прохождения контрольных обследований некоторыми пациентами. В связи с широкой географией проживания пациентов, связь с частью из них была утрачена на разных этапах наблюдения, что в т. ч. обуславливает невозможность выяснить причину смерти пациента и соответственно достоверно считать опухоль-специфическую выживаемость. Тем не менее наблюдения, касающиеся общей выживаемости лишены этих недостатков и выигрыш в выживаемости в группе БП можно считать достоверным.

### Выводы

При сравнении 30-, 90-дневной послеоперационной летальности, частоты локо-региональ-

ного рецидивирования и бессобытийной выживаемости статически значимых различий между группами после бронхопластических резекций и пневмонэктомий не получено. В долгосрочной перспективе бронхопластические резекции, в сравнении с пневмонэктомиями, улучшают показатели общей выживаемости при всех стадиях, кроме IIIВ/С.

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

#### Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики

Исследование выполнено в соответствии с Хельсинкской декларацией ВМА в редакции 2013 г. Протокол исследования одобрен этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России, протокол № 120 от 07.12.2022. Все больные подписывали информированное согласие на участие в исследовании.

#### Compliance with patient rights and principles of bioethics

All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of Declaration of Helsinki Protocol (2013). The study protocol was approved by the biomedical ethics committee of NMRC of Oncology named after N.N. Petrov of MoH of Russia. Protocol № 120 dated 07.12.2022. All patients gave written informed consent to participate in the study.

#### Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

#### Financing

The work was performed without external funding.

#### Участие авторов

Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

#### Authors' contributions

All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

All authors have approved the final version of the article before publication, agreed to assume responsibility for all aspects of the work, implying proper review and resolution of issues related to the accuracy or integrity of any part of the work.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Jiang G., Zhang L., Zhu Y., et al. Clinical consensus on preoperative pulmonary function assessment in patients undergoing pulmonary resection (first edition). *Current Challenges in Thoracic Surgery*. 2019; 1: 7-7.-DOI: <https://doi.org/10.21037/ccts.2019.06.01>.
- Ma Z., Dong A., Fan J., Cheng H. Does sleeve lobectomy concomitant with or without pulmonary artery reconstruction (double sleeve) have favorable results for non-small cell lung cancer compared with pneumonectomy? A meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2007; 32(1): 20-8.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2007.03.018>.
- Gómez-Caro A., Garcia S., Reguart N., et al. Determining the appropriate sleeve lobectomy versus pneumonectomy ratio in central non-small cell lung cancer patients: an audit of an aggressive policy of pneumonectomy avoidance. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2011; 39(3): 352-9.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2010.07.002>.
- Jones G.D., Caso R., Tan K.S., et al. Propensity-matched analysis demonstrates long-term risk of respiratory and cardiac mortality after pneumonectomy compared with lobectomy for lung cancer. *Ann Surg*. 2022; 275(4): 793-799.-DOI: <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004065>.
- Sato T., Teramukai S., Kondo H., et al. Impact and predictors of acute exacerbation of interstitial lung diseases after pulmonary resection for lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014; 147(5): 1604-1611.e3.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2013.09.050>.
- Bugge A.S., Lund M.B., Valberg M., et al. Cause-specific death after surgical resection for early-stage non-small-cell lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2018; 53(1): 221-227.-DOI: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezx274>.
- Yun J., Choi Y.S., Hong T.H., et al. Nononcologic mortality after pneumonectomy compared to lobectomy. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2022; 34(3): 1122-1131.-DOI: <https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2021.07.014>.
- Lausberg H.F., Graeter T.P., Tscholl D., et al. Bronchovascular versus bronchial sleeve resection for central lung tumors. *Ann Thorac Surg*. 2005; 79(4): 1147-52.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2004.09.009>.
- Kim Y.T., Kang C.H., Sung S.W., Kim J.H. Local control of disease related to lymph node involvement in non-small cell lung cancer after sleeve lobectomy compared with pneumonectomy. *Ann Thorac Surg*. 2005; 79(4): 1153-61.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2004.09.011>.
- D'Andrilli A., Ciccone A.M., Ibrahim M., et al. M07-02: Pneumonectomy versus sleeve resection. *J Thorac Oncol*. 2007; 2(8): S170-1.-DOI: <https://doi.org/10.1097/01.JTO.0000282947.98027.55>.
- Li Z., Chen W., Xia M., et al. Sleeve lobectomy compared with pneumonectomy for operable centrally located non-small cell lung cancer: a meta-analysis. *Transl Lung Cancer Res*. 2019; 8(6): 775-86.-DOI: <https://doi.org/10.21037/tlcr.2019.10.11>.
- Chen J., Soultanis K.M., Sun F., et al. Outcomes of sleeve lobectomy versus pneumonectomy: A propensity score-matched study. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021; 162(6): 1619-1628.e4.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2020.08.027>.
- Riquet M., Mordant P., Pricopi C., et al. A review of 250 ten-year survivors after pneumonectomy for non-small-cell lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014; 45(5): 876-81.-DOI: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezt494>.
- Bölükbas S., Eberlein M.H., Schirren J. Pneumonectomy vs. sleeve resection for non-small cell lung carcinoma in the elderly: analysis of short-term and long-term results. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2011; 59(3): 142-7.-DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0030-1250426>.

15. Pfannschmidt J., Kollmeier J. Ergebnisse der N1- und N2-Chirurgie beim nichtkleinzelligen Lungenkarzinom [Results of N1 and N2 surgery in non-small cell lung cancer (In German)]. *Chirurg.* 2019; 90(12): 974-981.-DOI: <https://doi.org/10.1007/s00104-019-01029-1>.
16. Chen W., Zhang C., Wang G., et al. Feasibility of nodal classification for non-small cell lung cancer by merging current N categories with the number of involved lymph node stations. *Thorac Cancer.* 2019; 10(7): 1533-1543.-DOI: <https://doi.org/10.1111/1759-7714.13094>.

Поступила в редакцию / Received / 16.10.2023

Прошла рецензирование / Reviewed / 17.10.2023

Принята к печати / Accepted for publication / 19.10.2023

#### Сведения об авторах / Author Information / ORCID

Евгений Владимирович Левченко / Evgeny V. Levchenko / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3837-2515>; SPIN-code: 49494FF.

Виктория Игоревна Шабинская / Viktoria I. Shabinskaya / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3226-429X>; SPIN-code: 7107-7458.

Никита Евгеньевич Левченко / Nikita E. Levchenko / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7744-8135>; SPIN-code: 6910-4776.

Александр Евгеньевич Михнин / Alexander E. Mikhnin / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8761-4467>; SPIN-code: 8979-4035.

Олег Юрьевич Мамонтов / Oleg Yu. Mamontov / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9051-2637>; SPIN-code: 1088-9224.

Степан Мкртычевич Ергнян / Stepan M. Ergnyan / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9596-4835>; SPIN-code: 2505-1777.

Николай Владимирович Хандогин / Nikolay V. Khandogin / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6046-549X>; SPIN-code: 1519-1372.

Евгений Николаевич Слугин / Evgeny N. Slugin / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8382-3333>; SPIN-code: 9114-3335.

Роман Иванович Юрин / Roman I. Yurin / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4303-8132>; SPIN-code: 2097-7577.

Ольга Олеговна Лопушанская / Olga O. Lopushanskaya / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4465-3874>; SPIN-code: 6720-7764.

Кирилл Дмитриевич Бадаев / Kirill D. Badaev / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4671-4450>; SPIN-code: 9082-5115.

