

**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАХЕОБРОНХОПЛАСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ РАКЕ ЛЕГКОГО**Дмитрий Николаевич Пилькевич<sup>1</sup>, Сергей Александрович Довбня<sup>2</sup>,  
Петр Михайлович Хольный<sup>3</sup>, Анна Сергеевна Цвиренко<sup>4</sup><sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия<sup>2</sup> ГБУЗ СО «Противотуберкулезный диспансер», Екатеринбург, Россия<sup>1-4</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний» Минздрава России, Москва, Россия<sup>1</sup> [dpilkevich@yandex.ru](mailto:dpilkevich@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0320-2869><sup>2</sup> [umnik-93@mail.ru](mailto:umnik-93@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9373-9477>**Аннотация**

**Введение.** В настоящее время хирургическое лечение рака легкого невозможно без применения трахеобронхопластических операций, которые в передовых специализированных клиниках занимают до 5-10% от всех радикальных операций. **Материалы и методы.** Было проведено ретроспективное исследование, включающее 21 пациента с центральными локализациями рака легкого, которым были выполнены 22 трахеобронхопластические радикальные операции за период 2000-2021 гг. Среди оперированных было 18 мужчин и 3 женщины в возрасте от 42 до 67 лет (средний возраст  $54,5 \pm 12,5$  года). Морфологическая структура опухолей была представлена карциноидом (2) и плоскоклеточным раком (19). Патологический процесс располагался в правом легком у 16 пациентов и в левом — у пяти. Коморбидный статус имелся у 20 пациентов. Стандартная боковая торакотомия использовалась в 18 случаях, видеоассистированная миниторакотомия — в трех. При всех операциях выполнялся расширенный объем лимфодиссекции до D2. Комбинированные операции включали в себя в том числе резекцию смежных органов: перикард (2), непарная вена (2), верхняя полая вена (1), диафрагмальный и блуждающий нервы (1), плевры (1). **Результаты.** Средняя продолжительность операций составила 242,3 мин. (125–345 мин), средняя кровопотеря — 283,2 мл (50–1000 мл). Осложнения развились у 5 (22,7%) пациентов. Летальность наблюдалась в 2 (9,1%) случаях. **Заключение.** Применение трахеобронхопластических операций значительно расширяет возможности торакальной хирургии в лечении рака легкого как за счет технической резектабельности опухоли при переходе на главный бронх и трахею, так и за счет функциональной операбельности при низких функциях дыхания и невозможности выполнения пневмонэктомии.

**Ключевые слова:** рак легкого, трахеобронхопластические операции.

**Для цитирования:** Опыт применения трахео-бронхопластических операций при раке легкого / Д. Н. Пилькевич, С. А. Довбня, П. М. Хольный, А. С. Цвиренко // Уральский медицинский журнал. – 2021. – Т. 20, № 4. – С. 46-52. – <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2021-20-4-46-52>.

@ Пилькевич Д.Н., Довбня С.А., Хольный П.М., Цвиренко А.С., 2021

## EXPERIENCE OF TRACHEOBRONCHOPLASTIC SURGERY FOR LUNG CANCER

Dmitrij N. Pilkevich <sup>1</sup>, Sergej A. Dovbnaya <sup>2</sup>, Pjotr M. Kholnyy <sup>3</sup>, Anna S. Tsvirenko <sup>4</sup><sup>1</sup> Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia<sup>2</sup> Tuberculosis Dispensary, Ekaterinburg, Russia<sup>1-4</sup> National Medical Research Center of Phthiopulmonology and Infectious Diseases, Moscow, Russia<sup>1</sup> [dpilkevich@yandex.ru](mailto:dpilkevich@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0320-2869><sup>2</sup> [umnik-93@mail.ru](mailto:umnik-93@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9373-9477>

## Abstracts

**Introduction.** Currently, surgical treatment of lung cancer is impossible without the use of tracheobronchoplastic operations, which in advanced specialized clinics take up to 5-10% of all radical operations. **Material and methods.** We conducted a retrospective study including 21 patients with centrally located lung cancer who underwent 22 tracheobronchoplastic radical operations between 2000 and 2021. The operated patients included 18 men and 3 women aged 42 to 67 years (mean age 54.5 ± 12.5 years). The morphological structure of the tumors was represented by carcinoid (2) and squamous cell carcinoma (19). The pathological process was located in the right lung in 16 patients and in the left lung — in five patients. Comorbid status was present in 20 patients. Standard lateral thoracotomy was used in 18 cases, and video-assisted minithoracotomy — in three cases. Extended lymphodissection up to D2 was performed in all surgeries. Combined surgeries included resection of adjacent organs: pericardium (2), unpaired vein (2), superior vena cava (1), diaphragmatic and vagus nerves (1), pleura (1). **Results.** The average duration of operations was 242.3 minutes (125-345 minutes), the average blood loss was 283.2 ml (50-1000 ml). Complications developed in 5 (22.7%) patients. Mortality was observed in 2 (9.1%) cases. **Conclusion.** The use of tracheobronchoplastic operations significantly expands the possibilities of thoracic surgery in treatment of lung cancer both due to technical resectability of the tumor at the transition to the main bronchus and trachea and due to functional operability at low respiratory functions and impossibility to perform pneumonectomy.

**Keywords:** lung cancer, tracheobronchoplastic operations

## For citation:

Experience of tracheo-bronchoplastic surgery for lung cancer / D. N. Pilkevich, S. A. Dovbnaya, P. M. Kholnyy, A. S. Tsvirenko // Ural medical journal. – 2021. – Vol. 20 (4). – P. 46-52. – <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2021-20-4-46-52>.

## ВВЕДЕНИЕ

Рак легкого (РЛ) как во всем мире, так и в России стабильно занимает верхние позиции на протяжении последних десятилетий. В России в 2018 г. РЛ (трахея, бронхи, легкое) в общей структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями занимает третье место (9,9% оба пола) и первое место (16,9%) среди мужчин, а в структуре смертности — первое место (17,3% оба пола и 25,9% среди мужчин). За 2018 г. в России выявлено 61 686 больных раком легкого (48 307 мужчин и 13 379 женщин), в том числе в Свердловской области — 2 053. В Свердловской области от РЛ в 2018 г. умерло 1 799 человек. Заболеваемость РЛ на 100 тыс. населения в 2018 году в России составила 42,0, в Уральском ФО — 46,2, в Свердловской области — 47,5 [1]. В России РЛ с I стадией заболевания выявляется у 14,2% пациентов, II — 15,8%, с III — 27,4%, с IV — 41,0%, в Свердловской области соответственно 11,7%, 19,8%, 26,5% и 41,5% [2].

Таким образом, очевидно, что крайне важно расширять возможности хирургического лечения РЛ, поскольку, несмотря на внедрение в последние годы новых перспективных методов терапии РЛ (таргетная терапия и иммунотерапия), только использование данного метода дает возможность перейти пятилетний рубеж выживаемости. Учитывая, что большую долю среди оперированных с РЛ в России составляют пациенты с II и III стадиями заболевания, актуально более широкое применение комбинированных операций, в том числе трахеобронхопластических операций (ТБПО) [3, 4].

Впервые идея резекции бронхиального дерева, пораженного опухолью, с первичным швом бронха была реализована на практике С. Price Thomas в 1947 г., который успешно произвел клиновидную резекцию стенки правого главного бронха по поводу аденомы и сохранил функционально полноценное легкое [1]. Уже в 1950 г. О. Abbott удалил правое легкое с резекцией стенки трахеи и левого главного бронха с формированием трахеобронхиального шва [5]. В дальнейшем в 50-е годы XX века хирургами США и Западной Европы были разработаны и внедрены основные варианты трахеобронхопластических операций [6-10].

В СССР пионером трахеобронхопластической хирургии стал Е.Н. Мешалкин, который в 1958 г. опубликовал первое в отечественной литературе сообщение о проведении успешной циркулярной резекции бронха. Первую в СССР лобэктомия с циркулярной резекцией главного бронха при раке легкого произвел в 1961 г. А.П. Кузьмичев. В дальнейшем появились публикации об успешных бронхопластических вмешательствах, выполненных О.И. Авиловой, П.О. Андросовым, В.С. Северовым, Э.А. Степановым и другими хирургами. Неоценимый вклад в развитие данного направления торакальной хирургии внесли Б.В. Петровский, М.И. Перельман и А.П. Кузьмичев, выпустившие в 1966 г. монографию «Резекция и пластика бронхов», и работы В.П. Харченко (1966-1975), который разработал 25 видов бронхопластических резекций, показания к каждому виду операции, детали техники вмешательства.

А.Х. Трахтенберг 1994, В.И. Чиссов с соавт., 1995, по объему оперативных вмешательств в онкологии различают типичные, расширенные и комбинированные операции [11]. Комбинированные операции предполагают резекцию смежного органа или части соседней доли легкого. При этом ТБПО среди комбинированных вмешательств являются одними из самых потенциально опасных в плане развития грозных послеоперационных осложнений [12, 13, 14, 15, 16].

Благодаря совершенствованию оперативной техники, появлению новых шовных материалов и развитию анестезиологического пособия к настоящему времени в большинстве специализированных онкологических лечебных учреждений ТБПО при РЛ составляют до 5-10% от радикальных операций [3].

Вариантами выполнения ТБПО на настоящее время являются:

– пневмонэктомия с циркулярной резекцией бифуркации трахеи и контрлатерального главного бронха;

– пневмонэктомия с клиновидной резекцией трахеи и главного бронха (с каринной или с сохранением каринны);

– лобэктомия (верхняя, средняя) с циркулярной резекцией бронха (главного и промежуточного или промежуточного и нижнедолевого);

– лобэктомия с клиновидной резекцией бронха (верхняя, средняя, нижняя);

– различные варианты резекций бронха с полибронхиальными анастомозами (без резекции легкого).

Совершенно незаменимо применение ТБПО при низких функциях дыхания, когда техническая резектабельность опухоли возможна лишь в объеме пневмонэктомии. Анализ литературы показывает такую же или лучшую выживаемость при сравнении ТБПО и пневмонэктомии. Особенно это показательно при I-II стадиях заболевания [17]. При изучении отдаленных результатов радикальных операций J. Deslauriers и соавт. не выявили различия в выживаемости при N2 в группах пневмонэктомии и бронхопластики [18]. Выполнение ТБПО по данным литературы представлено в таблице 1.

Таблица 1

Выполнение ТБПО (по данным литературы)

Авторы	Страна	Год	Количество операций	Осложнения/летальность, %	Вид операции
Mitchell J. et all. [19]	США	1999	143	47,8	ТБПО**
М. И. Перельман и соавт. [20]	Россия	1963-2000	235	-	ТБПО
А. П. Севальчук [21]	Россия	1979-2006	248	35,0/ 15,9	ТБПО
Mark de Perrot et all. [22]	Канада	2006	119	47,0	ТБПО
А. В. Порханов и соавт. [23]	Россия	1979-2009	281	32,0	ТБПО
В. Ю. Зуев и соавт. [24]	Россия	2010	76	42,1/ 6,5	ТБПО
Seong Yong Park et all. [25]	Республика Корея	2012	191	4,7	БПО*
Li-Lan Zhao et all. [26]	Китай	2004-2013	133	16,5/ 1,5	БПО
Д. А. Чичеватов и соавт. [12]	Россия	2005-2014	61	24,6/ 9,8	ТБПО
А. Б. Рябов и соавт [27]	Россия	1947-2014	625	-	БПО и ТБПО
Е. Н. Синев и соавт. [28]	Россия	1994-2014	43	25,5/ 16,2	БПО
Tae Hee Hong et all. [29]	Республика Корея	1995-2015	63	16,0/ 3,0	БПО
Emanuel Palade et all. [30]	Германия	2015	60	11,6/ 8,3	БПО
А. В. Чижиков и соавт. [31]	Россия	1999-2015	156	2,5	ТБАПО
Р. А. Хвастунов и соавт. [3]	Россия	2016	72	-	ТБПО
Е. В. Левченко [32]	Россия	2016	124	19,4	БПО и ТБАПО***
Takeshi Nagayasu et all [33]	Япония	2016	161	31,6/ 5,5	БПО
О. В. Пикин и соавт. [34]	Россия	2017	25	28,0	БПО
И. А. Дадьев и соавт. [35]	Россия	2018	65	46,0/ 9,2	ТБПО
В. П. Харченко и соавт. [36]	Россия	1964-2019	1424	27,4	БПО и ТБПО

Примечание: \* БПО — бронхопластические операции; \*\* ТБПО — трахеобронхопластические операции; \*\*\* ТБАПО — трахео-бронхоангиопластические операции.

При анализе отечественной и зарубежной литературы за последние два десятилетия осложнения при выполнении БПО встречаются от 4,7% до 31,6% случаев, при ТБПО и ТБАПО — от 2,5% до 47,8%, летальность при ТБПО и ТБАПО составляет от 6,5% до 15,9%, при БПО — от 1,5% до 16,2%.

**Цель исследования** — оценить возможности и непосредственные результаты трахео-бронхопластических операций при раке легкого.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Было проведено ретроспективное исследование, включающее 21 пациента с центральными локализациями РЛ, которым были выполнены 22 трахеобронхопластические радикальные операции за период 2000-2021 гг. автором (Пилькевич Д.Н.) в нескольких клиниках. Среди оперированных было 18 мужчин и 3 женщины в возрасте от 42 до 67 лет. Средний возраст пациентов составил

54,5 ± 12,5 года ( $p < 0,05$ ). Критерием включения в исследование являлась центральная форма рака легкого с расположением проксимальной части опухоли в устье долевого бронха или в главном бронхе.

Статистическая обработка результатов исследования была проведена с помощью программы MS Office Excel. Проверку гипотезы о равенстве средне-выборочных величин при их нормальном распределении проводили, используя t-критерий Стьюдента. Различия считались статистически достоверными при значении  $p < 0,05$ .

Коморбидный статус имелся у 20 пациентов, в т.ч. сердечная патология (8), сосудистая (10), легочная (9), заболелась центральной нервной системы (1). Процесс располагался в правом легком у 16 пациентов и в левом — у пяти. Морфологическая структура опухолей была представлена карциноидом (2) и плоскоклеточным раком (19), в т.ч. дифференцировка G1 встречалась у двух пациентов; G2 — у 15; G3 — у трех. По стадиям опухолевого процесса пациенты распределились следующим образом: I стадия имелась у 3 пациентов; II — у 10; IIIA — у двух; IIIB — у четырех.

Как основной оперативный доступ использовалась стандартная боковая торакотомия (18), в трех случаях применялась видеоассистированная миниторакотомия. При всех операциях выполнялся расширенный объем лимфодиссекции до D2. Комбинированные операции включали в себя в т.ч. резекцию смежных органов: перикард (2), непарная вена (2), верхняя полая вена (1), диафрагмальный и блуждающий нервы (1), плевры (1).

В первые годы применения ТБПО для трахеобронхиального шва использовался нерассасывающийся монофиламентный материал (пролен 3/0, 4/0), в дальнейшем стал применяться рассасывающийся плетеный шовный материал (викрил 3/0, 4/0) или их комбинация. Швы накладывались, как правило, узловые или в ряде случаев при малом натяжении краев бронхов при циркулярной резекции непрерывный шов на мембранозную часть и узловые на хрящевую часть. Обязательно проводился этап «укрытия» трахеобронхиального шва различными рассасывающимися материалами (ТАХОКОМБ, SURGICEL FIBRILLAR, WILLOCELL) или их комбинация: первым слоем ТАХОКОМБ, а затем SURGICEL FIBRILLAR. Данная методика значительно снижает вероятность развития несостоятельности трахеобронхиального шва [37].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Средняя продолжительность операций составила 242,3 мин. (125-345 мин.), средняя кровопотеря — 283,2 мл (50-1000 мл) ( $p < 0,05$ ).

Среди осложнений встречались несостоятельность трахеобронхиального шва, эмпиема (3), деформация НДБ слева с его полной окклюзией (1), ТЭЛА (2). С целью ликвидации осложнений потребовались дополнительные вмешательства: торакотомия (3), торакомиопластика (2), реторакотомия с циркулярной резекцией бронха (1). Осложнения развились у 5 (22,7%) пациентов. Летальность наблюдалась в 2 (9,1%) случаях по причине развития ТЭЛА.

Виды выполненных ТБПО (личный материал) представлены в таблице 2.

Таблица 2

Виды выполненных ТБПО (личный материал)

Виды трахео-бронхопластических операций	Количество операций	Количество осложнений		Количество умерших	
		абс.	абс.	%	абс.
Пневмонэктомия с клиновидной резекцией трахеи и карины	6	2	33,3	0	0
Пневмонэктомия с клиновидной резекцией трахеи и главного бронха	5	2	40	2	40
Лобэктомия с циркулярной резекцией бронха	3	0	0	0	0
Лобэктомия с клиновидной резекцией бронха	8	1	12,5	0	0
ИТОГО	22	5	22,7	2	9,1

## Клинические случаи

Пациент С., 58 лет. Диагноз «центральный рак верхней доли правого легкого с переходом на правый главный бронх, пневмонитом верхней доли T2bN1M0 плоскоклеточный G2». КТ ОГК — справа в проекции корня легкого определяется большой узел размерами 65 × 49 мм, узел локализован частично в основании SII с переходом через междолевую щель на SVI, контуры узла неровные, бугристые, местами лучистые, структура однородна, в SIII паренхима неравномерно затемнена, видны расширенные деформированные бронхи SIII, просветы верхнедолевого бронха и SVI не прослеживаются, видна короткая коническая культя ВДБ. ФБС — справа культя ВДБ, устье не определяется, заполнено эндобронхиальной тканью с участками некроза, инфильтрация распространяется на главный правый и промежуточный бронх. Операция — пневмонэктомия справа расширенная комбинированная с клиновидной резекцией трахеи и левого главного бронха. Послеоперационный пе-

риод гладкий. Контрольные обследования через 1 мес. и 4 мес. после операции. Данные обследования и этапы операции пациента С. представлены на рисунках 1-4.



Рис. 1. Пациент С. Скан МСКТ ОГК до операции

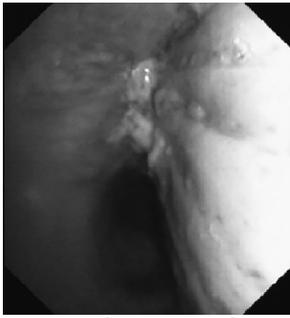


Рис. 2. Пациент С. ФБС до операции



Рис. 3. Пациент С. Этапы ушивания трахеобронхиального дефекта

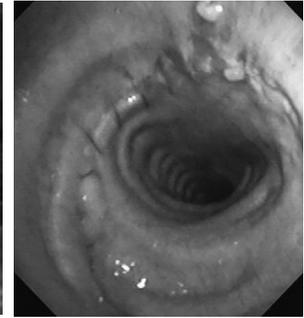
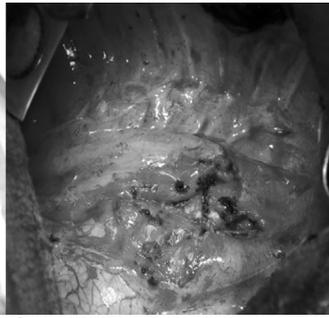


Рис. 4. Пациент С. ФБС через 4,5 месяца после операции

Пациентка Л., 53 года. Диагноз «атипичный центральный карциноид T2bN1M0». КТ ОГК — полиповидное образование правого ВДБ, выступающее в просвет правого главного бронха. ФБС — эндобронхиальное образование нижней трети главного бронха, исходящее из ВДБ справа. Операция — верхняя лобэктомия с циркулярной резекцией главного и промежуточного бронхов справа. Послеоперационный период гладкий. Контрольные обследования ежегодно с 2013 г. Данные обследований и этапы операции пациентки Л. представлены на рисунках 5-6.



Рис. 5. Пациентка Л. Этап ушивания циркулярного дефекта главного и промежуточного бронхов



Рис. 6. Пациентка Л. ФБС через 3 года 9 месяцев после операции

При выполнении пневмонэктомии с клиновидной резекцией трахеи и бронха осложнения развились у четырех (36,4%) пациентов, летальность наблюдалась в двух случаях и составила 18,2%. Следует отметить, что у трех пациентов с развившейся несостоятельностью трахеобронхиального шва имелась выраженная сердечно-сосудистая патология, у одного проводилась НАПХТ (шесть курсов), у трех сопровождалась резекцией смежных органов, в т.ч. перикарда (2), непарной вены (2), краевой резекцией верхней полой вены (1), плевры (1). Данным пациентам проводилось комплексное лечение, включающее в себя торакоцентез и дренирование плевральной полости, торакостомия с тампонадой плевральной полости, применение сетчатого сосудистого окклюдера, торакомиопластику, миоластику кожно-фасциально-мышечным лоскутом на сосудистой ножке. У двух пациентов лечение привело к закрытию трахеобронхиального дефекта и излечению. У одного пациента на 34 сутки смерть наступила на фоне развития ТЭЛА. В одном случае ТЭЛА развилась в раннем послеоперационном периоде, смерть наступила на четвертые сутки.

При выполнении пневмонэктомии с клиновидной резекцией трахеи и бронха осложнения развились у четырех (36,4%) пациентов, летальность наблюдалась в двух случаях и составила 18,2%. Следует отметить, что у трех пациентов с развившейся несостоятельностью трахеобронхиального шва имелась выраженная сердечно-сосудистая патология, у одного проводилась НАПХТ (шесть курсов), у трех сопровождалась резекцией смежных органов, в т.ч. перикарда (2), непарной вены (2), краевой резекцией верхней полой вены (1), плевры (1). Данным пациентам проводилось комплексное лечение, включающее в себя торакоцентез и дренирование плевральной полости, торакостомия с тампонадой плевральной полости, применение сетчатого сосудистого окклюдера, торакомиопластику, миоластику кожно-фасциально-мышечным лоскутом на сосудистой ножке. У двух пациентов лечение привело к закрытию трахеобронхиального дефекта и излечению. У одного пациента на 34 сутки смерть наступила на фоне развития ТЭЛА. В одном случае ТЭЛА развилась в раннем послеоперационном периоде, смерть наступила на четвертые сутки.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, можно констатировать, что применение ТБПО значительно расширяет возможности торакальной хирургии в лечении РЛ как за счет технической резектабельности опухоли при переходе на главный бронх и трахею, так и за счет функциональной операбельности при низких функциях дыхания и невозможности выполнения пневмонэктомии при локализации долевых бронхах.

Уровень современной хирургии и анестезиологии позволяет выполнять ТБПО достаточно безопасно, хотя показатели послеоперационных осложнений и летальности превышают данные показатели при типичных операциях.

Дальнейшее развитие ТБПО, вероятнее всего, будет двигаться по направлению разработки новых шовных и клеевых материалов, а также методик укрытия трахеобронхиального шва.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Среди 11 пациентов, которым выполнялись бронхопластические операции, в т.ч. с клиновидной резекцией бронха (8) и циркулярной резекцией бронха (3), осложнение развилось только в одном случае (9,1%) за счет анатомических особенностей. После верхней лобэктомии слева с клиновидной резекцией бронха у пациентки произошел перегиб в месте бронхиального шва и практический полный стеноз нижнедолевого бронха с развитием ателектаза нижней доли. Пациентке в течение первых суток после операции была произведена реминиторакотомия, циркулярная резекция бронха с полным восстановлением проходимости бронха и разрешением ателектаза. Последующий послеоперационный период протекал гладко.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. А. Д. Каприна, В. В. Старинского, Г. В. Петровой. – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, – 2019. – илл. – 250 с.
2. Состояние онкологической помощи населению России в 2018 году / Под ред. А. Д. Каприна, В. В. Старинского, Г. В. Петровой. – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2019. – илл. – 236 с.
3. Хвастунов, Р. А. Трахеобронхопластические резекции при раке легкого / Р. А. Хвастунов, А. А. Усачев // Современная онкология. – 2016. – № 3. – С. 69-74.
4. Резекция бифуркации трахеи в лечении больных немелкоклеточным раком легкого (обзор литературы) / И. А. Дадыев, М. М. Давыдов, А. К. Чекини и др. // Сибирский онкологический журнал. – 2018. – № 5. – С. 94-105. – URL:

<https://doi.org/10.21294/1814-4861-2018-17-5-94-105>.

5. Abbot, O. A. Experiences with the surgical resection of the human carina, tracheal wall, and contralateral bronchial wall in cases of right total pneumonectomy / O. A. Abbot // *J Thorac Surg.* – 1950. – Vol. 19. – P. 906.
6. Jonston, J. B. The treatment of bronchial carcinoma by lobectomy and sleeve resection of the main bronchus / J. B. Jonston, P. H. Jones // *Thorax.* – 1959. – Vol. 14. – P. 48–53.
7. Darteville P. Tracheal sleeve pneumonectomy for bronchogenic carcinoma: report of 55 cases / P. Darteville, P. Macchiarini, A. Chapelier // *Ann Thorac Surg.* – 1995. – Vol. 60. – P. 1854.
8. Tracheal and tracheobronchial resections. Technique and results in 20 cases. / J. Mathey, J. F. Binet, J. J. Galey et al. // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 1966. – Vol. 51. – P. 1–13.
9. Survival in patients undergoing tracheal sleeve pneumonectomy for bronchogenic carcinoma. / R. J. Jensik, L. P. Faber, C. F. Kittle et al. // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 1982. – Vol. 84. – P. 489.
10. Tracheal sleeve pneumonectomy: Long-term outcome. / G. Roviario, C. Vergani, M. Maciocco et al. // *Lung Cancer.* – 2006. – Vol. 52. 105.
11. Трахтенберг, А. Х. Клиническая онкопульмонология / А. Х. Трахтенберг, В. И. Чиссов. – М. : ГЭОТАР-Медицина. – 2000. – 600 С.
12. Чичеватов, Д. А. Трахеобронхопластические операции в хирургии рака легкого / Д. А. Чичеватов, Е.Н. Синев // *Поволжский онкологический вестник.* – 2015. – № 2. – С. 69-73.
13. Indications and results of sleeve carinal resection / V. A. Porhanov, I. S. Poliakov, A. P. Selvaschuk et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2002. – Vol. 22. – P. 685–694.
14. The evolution of bronchoplasty and broncho-angioplasty as treatments for lung cancer: evaluation of 30 years of data from a single institution / T. Nagayasu, N. Yamasaki, T. Tsuchiya et al. // *Eur J Cardiothorac Surg.* – 2016; – Vol. 4. – P. 300-306. URL: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezv065>.
15. Харченко, В. П. Резекция бифуркации трахеи при немелкоклеточном раке легкого. / В. П. Харченко // *Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН.* – 2004. – № 4. – С 51-53.
16. Немелкоклеточный рак легкого с поражением бифуркации трахеи: пневмонэктомия с резекцией бифуркации трахеи или химиолучевая терапия? / И. А. Дадыев, М. М. Давыдов, М. С. Шогенов и др. // *Современная Онкология.* – 2018. – № 20. – С. 32–35. – URL: <https://doi.org/10.26442/18151434.2018.4.180161>.
17. Massard, G. Local control of disease and survival following bronchoplastic lobectomy for non-small cell lung cancer. / G. Massard // *Eur J Cardiothorac Surg.* – 1999. – Vol. 16. – P. 276-282. URL: [https://doi.org/10.1016/s1010-7940\(99\)00233-x](https://doi.org/10.1016/s1010-7940(99)00233-x)
18. Sleeve lobectomy versus pneumonectomy for lung cancer: a comparative analysis of survival and sites or recurrences / J. Deslauriers, J. Gregoire, L. Jacques et al. // *Ann Thorac Surg.* – 2004. – Vol. 77. – P.1152-1156. URL: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2003.07.040>.
19. Clinical experience with carinal resection. / J. D. Mitchell, D. J. Mathisen, C. D. Wright et al. // *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery.* – 1999. – Vol. 117. – P. 39–53. URL: [https://doi.org/10.1016/s0022-5223\(99\)70468-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5223(99)70468-x).
20. Хирургия трахеи и бронхов / М. И. Перельман, Ю. В. Бирюков, Л. М. Гудовский и др. // *Анналы хирургии.* – 2001. – № 1. – С. 30-35.
21. Севальщук, А. П. Реконструкция и эндопротезирование трахео-бронхиального дерева при доброкачественных заболеваниях и злокачественных поражениях : дис. ... доктора медицинский наук / А. П. Севальщук. – Краснодар, 2009. – 216 с.
22. Long-term results after carinal resection for carcinoma: does the benefit warrant the risk? / M. de Perrot, E. Fadel, O. Mercier et al. // *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery.* – 2006. – Vol. 131. – P. 81–89. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.07.062>.
23. Усовершенствованный способ пластики культи главного бронха после пневмонэктомии / В. А. Порханов, Ф. Г. Назыров, Ш. Н. Худайбергенов и др. // *Хирургия.* – 2010. – № 5. – С. 53 – 55.
24. Трахео-бронхопластические операции в хирургическом лечении рака легкого / В. Ю. Зуев, Н. П. Кондратьев, А. В. Самойлов и др. // *Тюменский медицинский журнал.* – 2010. – № 3. – С. 65 – 67.
25. Wedge bronchoplastic lobectomy for non-small cell lung cancer as an alternative to sleeve lobectomy / S. Y. Park, H. S. Lee, H. J. Jang et al. // *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery.* – 2012. – Vol. 143. – P. 825–831. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2011.10.057>.
26. Prognostic analysis of the bronchoplastic and broncho-arterioplasty lobectomy of non-small cell lung cancers-10-year experiences of 161 patients / L. L. Zhao, F. Y. Zhou, C. Y. Dai et al. // *Journal of thoracic disease.* – 2015. – Vol. 7. – P. 2288–2299. URL: <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2015.12.59>.
27. Эволюция трахео-бронхиальной хирургии / А. Б. Рябов, А. Х. Трахтенберг, О. В. Пикин и др. // *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена.* – 2017. – № 3. – С. 82 – 87.
28. Синев, Е. Н. Бронхопластические лобэктомии с максимальной резекцией бронхиального ствола / Е. Н. Синев, Д. А. Чичеватов // *Поволжский онкологический вестник.* – 2015. – № 1. – С. 31-36.
29. Extended sleeve lobectomy for centrally located non-small-cell lung cancer: a 20-year single-centre experience / T. H. Hong, J. H. Cho, S. Shin et al. // *European journal of cardio-thoracic surgery: official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery.* – 2018. – Vol. 54. – P. 142–148. – URL: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy011>.
30. Palade E. Bronchus anastomosis after sleeve resection for lung cancer: does the suture technique have an impact on postoperative complication rate? / E. Palade, H. Holdt, B. Passlick // *Interactive cardiovascular and thoracic surgery.* – 2015. – Vol. 20. – P. 798–804. – URL: <https://doi.org/10.1093/icvts/ivv058>.
31. Чижиков, А. В. Трахеобронхоангиопластические операции в хирургическом лечении немелкоклеточного рака легкого. / А. В. Чижиков, В. Ф. Чижиков, П. А. Григорьев // *Здравоохранение Югры: опыт и инновации.* – 2016. – № С. – С. 7-10.
32. Хирургические вмешательства с циркулярной резекцией бифуркации трахеи при лечении больных со злокачественными новообразованиями бронхов. / Е. В. Левченко, С. М. Ергян, В. А. Шутов, А. С. Барчук // *Хирургия. Журнал имени Н. И. Пирогова.* – 2016. – № 1 – 2. – С. 16-22.
33. The evolution of bronchoplasty and broncho-angioplasty as treatments for lung cancer: evaluation of 30 years of data from a single institution / T. Nagayasu, N. Yamasaki, T. Tsuchiya et al. // *European journal of cardio-thoracic surgery: official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery.* – 2016. – Vol. 49. – P. 300–306. – URL: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezv065>.
34. Two-Stage Surgery Without Parenchyma Resection for Endobronchial Carcinoid Tumor / O. Pikin, A. Ryabov, V. Sokolov et al. // *The Annals of thoracic surgery.* – 2017. – Vol. 104. – P. 1846–1851. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.06.050>.

35. Пневмонэктомия с резекцией бифуркации трахеи в лечении пациентов с немелкоклеточным раком легкого: непосредственные и отдаленные результаты / И. А. Дадыев, М. М. Давыдов, А. Г. Абдуллаев и др. // Современная онкология. – 2018. – Т. 20. – № 4. – С. 36-40. URL: <https://doi.org/10.26442/18151434.2018.4.180152>
36. Харченко, В. П. Реконструктивные операции на бронхах и бифуркации трахеи при хирургическом и комбинированном лечении рака легкого / В. П. Харченко, В. Д. Чхиквадзе // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. – 2020. – № 9. – С. 5-12. – URL: <https://doi.org/10.17116/onkolog202090515>.
37. Коротин, Д. П. Метод хирургической профилактики недостаточности культи главного бронха с использованием фибрин-коллагеновой пластины / Д. П. Коротин, А. В. Павлушин, А. А. Артифексова // Современные технологии в медицине. – 2011. – № 1. – С. 61 – 66.

***Сведения об авторах***

Д. Н. Пилькевич — кандидат медицинских наук, доцент  
С. А. Довбня — врач торакальный хирург  
П. М. Хольный — врач торакальный хирург  
А. С. Цвиренко — кандидат медицинских наук

***Information about the authors***

D. N. Pilkevich — MD, Associate professor  
S. A. Dovbnya  
P. M. Kholnyy  
A. S. Tsvirenko — MD

Статья поступила в редакцию 26.05.2021; одобрена после рецензирования 14.09.2021;  
принята к публикации 24.09.2021.

The article was submitted 26.05.2021; approved after reviewing 14.09.2021; accepted for publication 24.09.2021.