



Методы дополнительного укрытия бронхиальных швов после бронхопластических операций по поводу злокачественных новообразований легкого

Р.Р. Гатьятов^{1*}, А.В. Важенин², В.В. Фастаковский¹

¹Городская клиническая больница № 8, Челябинск, Россия

²Южно-Уральский государственный медицинский университет, Челябинск, Россия

* Контакты: Гатьятов Рудольф Рашитович, e-mail: gat_rud@mail.ru

Аннотация

Введение. Профилактика бронхоплевральных свищей после бронхопластических операций по поводу злокачественных новообразований легкого остается актуальной и в XXI веке, поэтому продолжается поиск эффективных способов дополнительного укрытия бронхиальных швов. **Материалы и методы.** В период с 2021 по 2024 г. в онкоторакальном отделении Челябинского областного центра онкологии и ядерной медицины было выполнено 17 плановых бронхопластических операций пациентам с центральным немелкоклеточным раком легкого: 7 операций с циркулярной бронхопластикой, 1 – с циркулярной бронхоангиопластикой, 1 – циркулярная бронхопластика с полибронхиальным анастомозом, 8 клиновидных бронхопластик. При выполнении бронхопластических операций в Челябинском онкоцентре мы использовали 3 способа дополнительного укрытия бронхиальных швов: межреберная мышца на сосудистой ножке (5 пациентов), плеврально-жировой лоскут на сосудистой ножке (5 пациентов) и свободный (невааскуляризованный) плеврально-жировой лоскут из перикардальной области (7 пациентов). **Результаты и обсуждение.** Бронхоплевральных свищей не было. У 5 пациентов выявлено обострение хронического бронхита. Продленный сброс воздуха по дренажам с подкожной эмфиземой у 1 пациента. Внутривидеальное кровотечение у 1 пациента. У 1 пациента послеоперационный период осложнился эмпиемой плевры, которая излечена дренированием и промыванием плевральной полости. На момент публикации статьи у 15 пациентов ремиссия, 2 больных после циркулярной бронхопластики скончались через 7 и 8 месяцев из-за генерализации опухолевого процесса. **Заключение.** Для профилактики возникновения бронхоплеврального свища мы рекомендуем рутинно укрывать бронхиальные швы после бронхопластических резекций легкого по поводу злокачественных новообразований. Выбор лоскута для укрытия бронхиальных швов остается за хирургом.

Ключевые слова: бронхопластическая лобэктомия, межреберный мышечный лоскут, свободный плеврально-жировой лоскут, рак легкого, немелкоклеточная карцинома легкого, хирургические лоскуты, циркулярная бронхопластика

Для цитирования: Гатьятов Р.Р., Важенин А.В., Фастаковский В.В. Методы дополнительного укрытия бронхиальных швов после бронхопластических операций по поводу злокачественных новообразований легкого. *Креативная хирургия и онкология*. 2026;16(2):137–147. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2026-16-2-137-147>

Поступила в редакцию: 08.02.2026

Поступила после рецензирования и доработки: 26.03.2026

Принята к публикации: 13.04.2026

Гатьятов Рудольф Рашитович – отделение торакальной хирургии
orcid.org/0009-0005-3043-8008

Важенин Андрей Владимирович – д.м.н., академик РАН, профессор, кафедра онкологии, лучевой диагностики и лучевой терапии
orcid.org/0000-0002-7912-9039

Фастаковский Василий Владимирович – к.м.н., отделение торакальной хирургии
orcid.org/0009-0005-6800-3181

Methods of Additional Coverage of Bronchial Sutures after Bronchoplastic Procedures for Malignant Lung Tumors

Rudolf R. Gat'jatov – Thoracic Surgery Unit
orcid.org/0009-0005-3043-8008

Andrey V. Vazhenin – Dr. Sci. (Med.), Prof.,
Academician of the Russian Academy of Sciences,
Department of Oncology, Diagnostic Radiology
and Radiotherapy
orcid.org/0000-0002-7912-9039

Vasilii V. Fastakovskiy – Cand. Sci. (Med.),
Thoracic Surgery Unit
orcid.org/0009-0005-6800-3181

Rudolf R. Gat'jatov^{1*}, **Andrey V. Vazhenin**², **Vasilii V. Fastakovskiy**¹

¹City Clinical Hospital No. 8, Chelyabinsk, Russian Federation

²South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russian Federation

* Correspondence to: **Rudolf R. Gat'jatov**, e-mail: gat_rud@mail.ru

Abstract

Introduction. Prevention of bronchopleural fistula after bronchoplastic procedures for malignant lung tumors remains a major challenge in thoracic oncology. As a result, the search for reliable techniques to reinforce and cover bronchial sutures continues to be clinically important. **Materials and methods.** Between 2021 and 2024, 17 elective bronchoplastic procedures were performed in the onco-thoracic department of the Chelyabinsk Regional Center for Oncology and Nuclear Medicine in patients with central non-small-cell lung cancer. The cohort included 7 circular bronchoplasties, 1 circular broncho-angioplasty, 1 circular bronchoplasty with a polybronchial anastomosis, and 8 wedge bronchoplasties. Three methods of additional bronchial suture coverage were used: a vascularized intercostal muscle flap (5 patients), a pedicled pleural-fat flap (5 patients), and a free pleural-fat flap harvested from the pericardial region (7 patients). **Results and discussion.** No bronchopleural fistulas occurred in the postoperative period. Five patients experienced exacerbation of chronic bronchitis. One patient developed prolonged air leak with subcutaneous emphysema, and one patient had intrapleural bleeding. Postoperative empyema occurred in one patient and resolved after drainage and pleural lavage. At the time of publication, 15 patients were in remission. Two patients who underwent circular bronchoplasty died 7 and 8 months postoperatively due to tumor progression. **Conclusions.** Routine coverage of bronchial sutures after bronchoplastic lung resections for malignant tumors is recommended to reduce the risk of bronchopleural fistula. The choice of flap should be determined by the operating surgeon.

Keywords: bronchoplastic lobectomy, intercostal muscle flap, free pleural-fat flap, lung cancer, non-small-cell lung cancer, surgical flaps, circular bronchoplasty

For citation: Gat'jatov R.R., Vazhenin A.V., Fastakovskiy V.V. Methods of additional coverage of bronchial sutures after bronchoplastic procedures for malignant lung tumors. *Creative Surgery and Oncology*. 2026;16(2):137–147. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2026-16-2-137-147>

Received: 09.02.2026

Revised: 26.03.2026

Accepted: 13.04.2026

ВВЕДЕНИЕ

Рак легкого (РЛ) – одна из главных медицинских и социальных проблем современной онкологии. Чрезвычайно высокий уровень заболеваемости (свыше 2 млн в год) и самый высокий уровень смертности среди онкологических больных (свыше 1,8 млн в год) требуют всестороннего подхода к решению этой медико-социальной проблемы. Несмотря на то что в целом в Российской Федерации замедлился рост заболеваемости РЛ, в ряде экологически неблагоприятных территорий наблюдается неуклонный рост рака легкого [1]. К таким территориям относится Челябинская область. Стандартизованный показатель заболеваемости раком легкого в Челябинской области в 2021 г. составил 25,3 на 100 тыс. населения, в то время как в РФ – 20,8 на 100 тыс. [1]. Свыше 70 % вновь диагностированных случаев рака легкого приходится на распространенную и местнораспространенную стадии (III и IV стадии). Основными операциями при раке легкого являются лобэктомия и пневмонэктомия с систематической лимфодиссекцией. Пневмонэктомия – это удаление целого легкого (правого или левого), поэтому данная операция переносится больными тяжело и сопровождается различными осложнениями в послеоперационном периоде и высокой летальностью (до 20 % по различным источникам) [2, 3].

Бронхопластическая лобэктомия является альтернативой пневмонэктомии при центральном немелкоклеточном раке легкого [3–5]. В многочисленных публикациях представлены благоприятные результаты бронхопластических лобэктомий, которые характеризуются отдаленными результатами, сравнимыми с пневмонэктомией и низкой послеоперационной смертностью [6–9]. Бронхопластические операции также связаны с лучшим качеством жизни по сравнению с пневмонэктомией за счет сохранения паренхимы здоровой доли легкого [10–12].

Одним из наиболее опасных для жизни больных осложнений являются бронхиальные свищи, возникающие после бронхопластических операций. В клиниках многих стран данное осложнение достигает 12 %, летальность при этом доходит до 50 % [13, 14].

При образовании бронхиального свища воздух циркулирует через дефект культи бронха, что усугубляет крайне тяжелое состояние пациента из-за дыхательной недостаточности и интоксикации. Авторы исследований, посвященных этой проблеме,

описывают причины возникновения бронхиальных свищей у пациентов со злокачественными новообразованиями со снижением репаративных механизмов, травматичностью лимфодиссекции и нарушением кровоснабжения стенки бронха. Хирурги, выполняющие бронхопластические операции по поводу злокачественных новообразований, считают, что надежное дополнительное укрытие бронхиальных швов предотвращает образование свищей. Поэтому данная проблема остается актуальной и продолжают поиски надежных методов укрытия бронхиальных швов [15–17].

Чтобы минимизировать риск несостоятельности бронхиальных швов, хирурги предложили дополнительное интраоперационное укрытие швов бронха. Для этого применяют различные пластические материалы, способные улучшить кровоснабжение тканей в зоне шва: мышечные лоскуты, париетальную плевру, диафрагмальный лоскут, непарную вену, перикардальный лоскут и тимус [18–20].

Несмотря на разнообразие существующих методик, специалисты не пришли к единому мнению о способах дополнительного укрытия бронхиальных швов. При этом данные, полученные в ходе исследований, имеют ограниченное применение при решении вопроса о дополнительном укрытии межбронхиальных анастомозов. В частности, использование мышечных лоскутов для укрытия межбронхиальных анастомозов сопряжено с риском стеноза в области анастомоза, что ограничивает возможность применения данного метода [2, 5, 21].

Цель исследования – оценка эффективности и применимости различных способов дополнительного укрытия бронхиальных швов в профилактике бронхоплевральных свищей после бронхопластических операций по поводу злокачественных новообразований легкого. Определить преимущества и недостатки различных пластических материалов для дополнительного укрытия бронхиальных швов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 2021 по 2024 г. в онкоторакальном отделении Челябинского областного центра онкологии и ядерной медицины было выполнено 17 плановых бронхопластических операций пациентам с центральным немелкоклеточным раком легкого. Средний возраст пациентов составил 54,59 года (от 43 до 67 лет). У большинства (14) больных была выявлена

Таблица 1. Объем хирургического вмешательства и используемые лоскуты для дополнительного укрытия бронхиального шва
Table 1. Extent of surgical intervention and flaps used for additional bronchial suture coverage

Объем вмешательства	Количество	Лоскут
Верхняя лобэктомия слева с циркулярной бронхопластикой	2	1 – плеврально-жировой на ножке, 1 – свободный плеврально-жировой
Верхняя лобэктомия слева с циркулярной бронхоангиопластикой	1	Плеврально-жировой на ножке
Верхняя лобэктомия справа с циркулярной бронхопластикой	3	2 – межреберный мышечный, 1 – плеврально-жировой на ножке
Верхняя лобэктомия слева с клиновидной бронхопластикой	1	Свободный плеврально-жировой
Верхняя лобэктомия слева с клиновидной бронхопластикой и краевой резекцией легочной артерии	4	2 – межреберный мышечный, 2 – свободный плеврально-жировой
Верхняя лобэктомия справа с клиновидной бронхопластикой	3	1 – межреберный мышечный, 2 – плеврально-жировой на ножке
Полибронхиальный анастомоз	1	Свободный плеврально-жировой
Нижняя лобэктомия слева с циркулярной бронхопластикой	1	Свободный плеврально-жировой
Средняя лобэктомия справа с циркулярной бронхопластикой	1	Свободный плеврально-жировой

Таблица 2. Сопутствующие заболевания оперированных больных
Table 2. Comorbidities in operated patients

Сопутствующие заболевания	Количество пациентов
ХОБЛ, бронхит, буллезная эмфизема	10
ИБС, постинфарктный и атеросклеротический кардиосклероз	3
Гипертоническая болезнь	9
Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки	2
Сахарный диабет 2-го типа	2

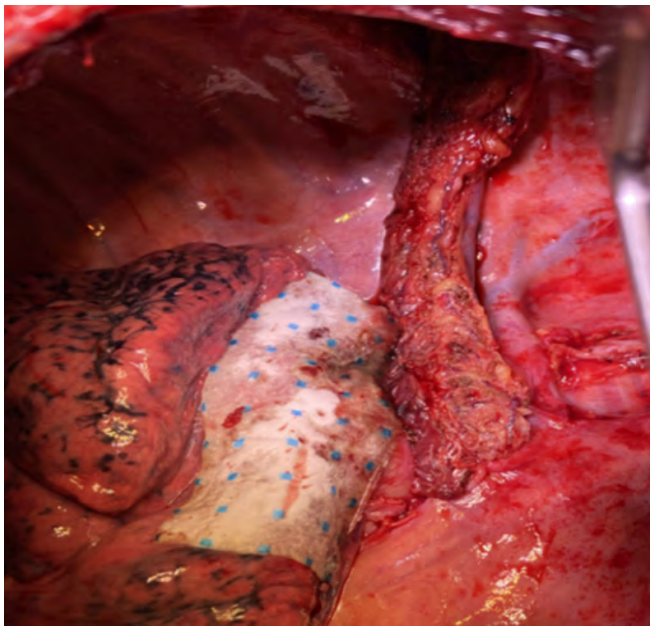
**Рисунок 1.** Межреберный мышечный лоскут, укрывающий циркулярный межбронхиальный анастомоз после верхней лобэтомии. Пластина гемопатча, уложенная на шов паренхимы легкого

Figure 1. Intercostal muscle flap covering a circular interbronchial anastomosis after upper lobectomy; hemopatch placed over the lung parenchyma suture

I стадия заболевания, у 3 – III стадия заболевания. Плоскоклеточный рак был верифицирован у 13 пациентов, аденокарцинома – у 1, типичный карциноид – у 2, крупноклеточный рак – у 1 пациента.

Объем хирургического лечения и виды лоскутов представлены в таблице 1.

При хирургическом лечении рака легкого крайне важное значение имеет функциональное состояние пациента. Наличие сопутствующей патологии и низких резервов сердечно-сосудистой системы ограничивают возможности радикального хирургического вмешательства на легком. Сопутствующая патология выявлена у большинства прооперированных пациентов. Чаще всего пациенты страдали сердечно-сосудистыми и легочными заболеваниями, указанными в таблице 2. В некоторых случаях у одного больного сочетались несколько сопутствующих заболеваний. Декомпенсированное состояние сопутствующей патологии являлось абсолютным противопоказанием к хирургическому лечению.

Алгоритм анестезиологического сценария всегда начинается с интубации трахеи двухпросветной трубкой, правой или левой, для возможности отключения легкого со стороны операционного доступа. Желательным является применение периоперационной эпидуральной анальгезии.

Все операции производились боковым торакотомным доступом в 4 или 5 межреберье. Проводилась ревизия для исключения генерализации и нерезектабельности опухолевого процесса, рассечение спаек при наличии. Мобилизация легочной связки проводилась во всех случаях. Выполнялась систематическая медиастинальная лимфодиссекция. Крупные сосуды (легочная вена, передний ствол легочной артерии) пересекались при помощи УКСН-25 Б (ушиватель культи сосудов с ножом) с дополнительной перевязкой лигатурой из капроновой нити 5/0 у основания культи сосуда. Сегментарные сосуды легочной артерии перевязывались лигатурой из капроновой нити 3/0 с дополнительным прошиванием дистальнее лигатуры колющей иглой и нитью капрон 3/0, сегментарный сосуд пересекался ножницами в дистальной части. Паренхима легкого в области междолевых щелей прошивалась линейным шивающим аппаратом Covidien TA DST 30 или 60 мм с двухрядным скрепочным швом. Скрепочный шов дополнительно укреплялся нитью викрил 3/0 с атравматичной иглой непрерывно. При сбросе воздуха в области скрепочных швов паренхимы легкого дополнительно укладывалась пластина тахокомба или гемопатча (рис. 1).

При центральном раке легкого в области устья долевого бронха выполнялась клиновидная или циркулярная резекция главного (промежуточного) и долевого бронха. Циркулярная резекция бронха производилась с соблюдением правил абластики – отступ от опухоли, гистологический контроль краев резекции интраоперационно, удаление лимфоузлов единым блоком. Межбронхиальный анастомоз (шов) формировался нитью пролен 3/0 (рис. 2 А, В) непрерывно при циркулярной резекции бронха и узловыми швами этибнодом 3/0 при клиновидной и полибронхиальной резекции.

При выполнении бронхопластических операций в Челябинском онкоцентре мы использовали 3 способа дополнительного укрытия бронхиальных швов: межреберная мышца на сосудистой ножке, плеврально-жировой лоскут на сосудистой ножке и свободный (неваскуляризованный) плеврально-жировой лоскут из перикардальной области.

Межреберный мышечный лоскут (рис. 2 Б) формировался во время торакотомии из межреберной мышцы. Межреберная мышца выделялась до наложения ранорасширителя, на всем протяжении межреберья от верхнего края нижележащего ребра до нижнего края верхнего ребра с сохранением сосудистого пучка. Межреберные сосуды и мышца пересекались на уровне среднеключичной линии и выделялись до уровня реберно-позвоночного угла – это позволяло выделить мышечный лоскут достаточной длины для подведения и укрытия шва межбронхиального анастомоза. Перед укрытием межбронхиального шва межреберным мышечным лоскутом проводился контроль жизнеспособности лоскута – проходимость дистального конца сосуда лоскута. При тромбозе сосуда межреберный лоскут не применялся для укрытия бронхиальных швов. Из 14 выделенных межреберных мышечных лоскутов использованы только 5,

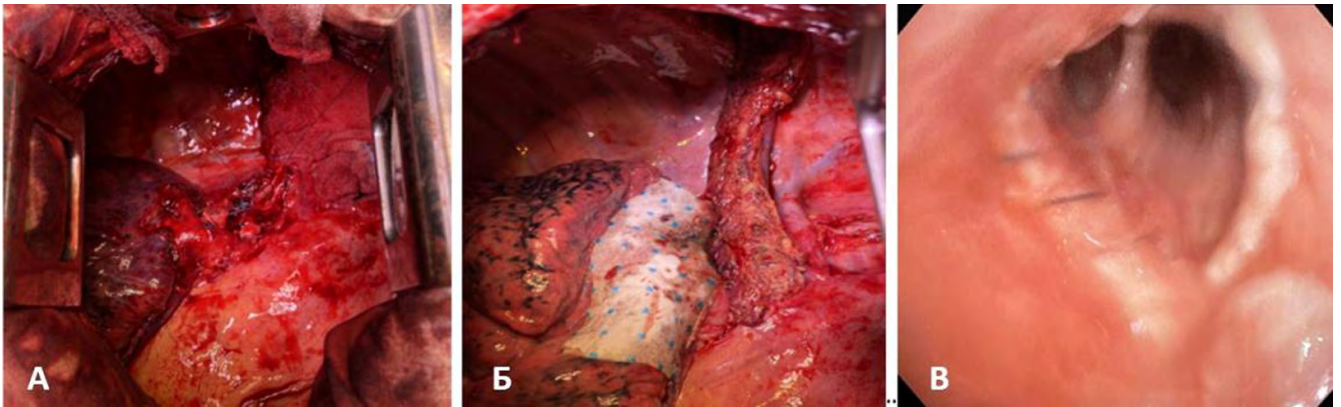


Рисунок 2. Циркулярный межбронхиальный анастомоз: А – формирование циркулярного межбронхиального анастомоза нитью пролен 3/0, Б – Циркулярный межбронхиальный анастомоз, укрытый межреберным мышечным лоскутом, В – эндоскопическая картина циркулярного межбронхиального анастомоза через 7 дней после операции

Figure 2. Circular interbronchial anastomosis: А – formation of a circular interbronchial anastomosis with a prolene 3/0 thread, Б – circular interbronchial anastomosis covered by an intercostal muscle flap, В – Endoscopic picture of circular interbronchial anastomosis 7 days after surgery

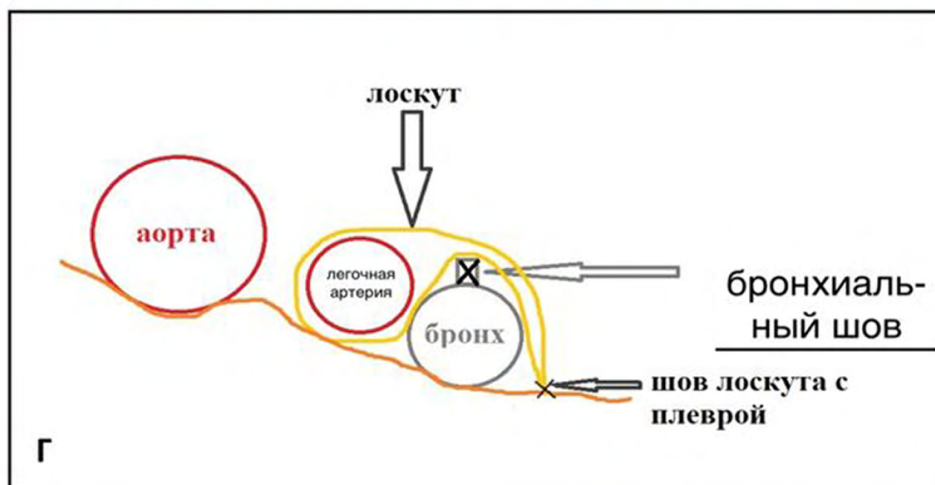
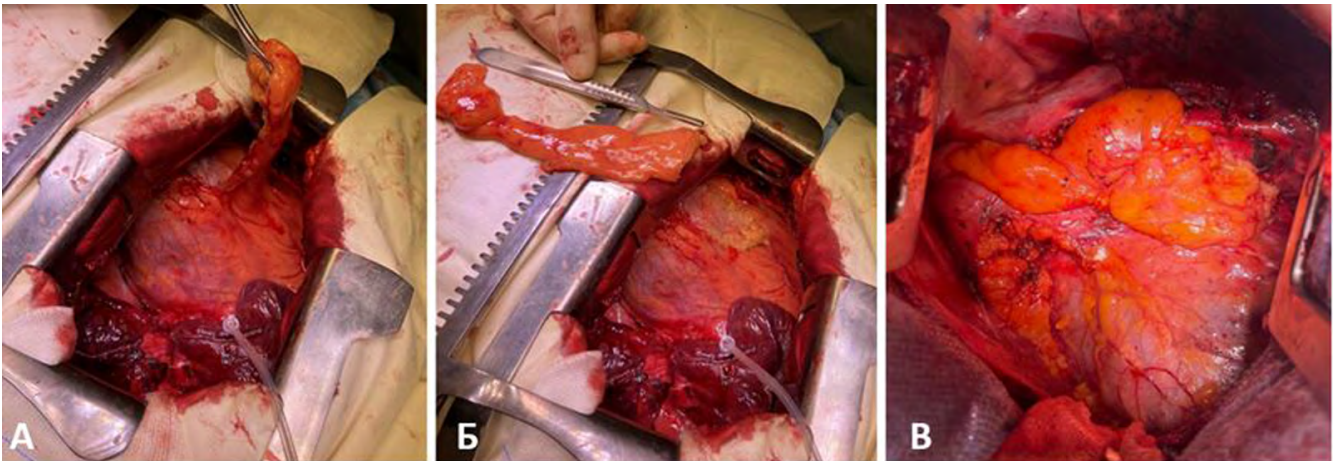


Рисунок 3. Выделение плеврально-жирового лоскута: А – процесс выделения плеврально-жирового лоскута из перикардиальной области, Б – выделенный плеврально-жировой лоскут, В – Свободный плеврально-жировой лоскут, укрывающий бронхиальные швы (схема)

Figure 3. Separating the pleural fat flap: А – the process of separating the pleural fat flap from the pericardial region, Б – isolated pleural fat flap, В – free pleural fat flap covering bronchial sutures (scheme)

остальные 9 не востребованы из-за признаков тромбоза межреберной артерии. Альтернативой межреберному мышечному лоскуту был плеврально-жировой лоскут на сосудистой ножке.

Недостатком васкуляризованных лоскутов является наличие сосудистой ножки, которая ограничивает размеры и мобильность лоскута. Лоскут с сосудистой ножкой недостаточной длины и ширины не может в достаточной мере укрыть необходимые критические структуры: бронхиальный шов, сосудистую стенку. Тромбозы сосудов питающей ножки также являются лимитирующим фактором при применении васкуляризованных лоскутов. Трудности в формировании плеврально-жирового лоскута необходимых размеров возникают у пациентов с низким индексом массы тела. При малоинвазивных бронхопластических операциях ограничено применение межреберного мышечного лоскута.

Поэтому, учитывая вышеперечисленные недостатки васкуляризованных лоскутов, для дополнительного укрытия бронхиального шва из области перикарда переднего средостения формировался свободный (без ножки) плеврально-жировой лоскут размерами 10×5×0,5 см (рис. 3 А–Г). Данным лоскутом укрывался бронхиальный шов с отграничением межбронхиального анастомоза от легочной артерии. Данный лоскут фиксировался за края к плевре 3–5 узловыми швами викрил 3/0.

При инвазии опухоли или пораженных метастазами лимфоузлов корня легкого в легочную артерию выполнялась циркулярная или краевая резекция легочной артерии с формиро-

ванием циркулярного или линейного непрерывного шва сосудистой нитью пролен 4/0. На рисунке 4 представлен КТ-скан больного с центральным плоскоклеточным раком верхней доли левого легкого и инвазией в легочную артерию в проекции верхнедолевого бронха.

Данному больному мы выполнили верхнюю лобэктомию слева с циркулярной бронхоангиопластикой. На рисунках 5 и 6 представлены КТ-сканы анастомоза бронха (рис. 5) и сосудистого анастомоза (рис. 6). На них хорошо прослеживаются просветы бронха и легочной артерии. Бронхиальный шов укрыли плеврально-жировым лоскутом на сосудистой ножке.

Среди прооперированных был больной К., 60 лет, с центральным плоскоклеточным раком нижней доли (рис. 7).

Минимальный стандартный объем хирургического лечения в данной ситуации – это нижняя билобэктомия, но с учетом буллезных изменений верхней доли правого легкого и остающихся 3 сегментов верхней доли данное лечение привело бы к разрыву буллы с формированием фистулы, длительному сбросу воздуха, эмпиеме плевры. Поэтому мы выполнили органосохранное лечение – средняя лобэктомия, сегментэктомия S6, циркулярная резекция промежуточного, нижнедолевого, сегментарного бронха В8 с полибронхиальным анастомозом (рис. 8 А–В). На данных рисунках продемонстрированы КТ-сканы объема резекции и схема резекции бронхов.

С учетом сшивания 3 бронхов мы использовали узловы-

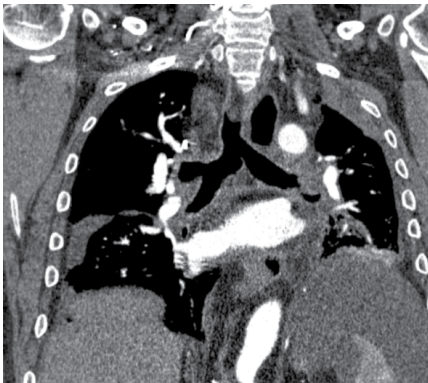


Рисунок 4. КТ-скан центрального рака верхней доли левого легкого с инвазией в легочную артерию

Figure 4. CT scan of central cancer of the left upper lobe with pulmonary artery invasion



Рисунок 5. Кт-скан межбронхиального анастомоза между левым главным и нижнедолевым бронхами

Figure 5. CT scan of the interbronchial anastomosis between the left main and lower-lobe bronchi

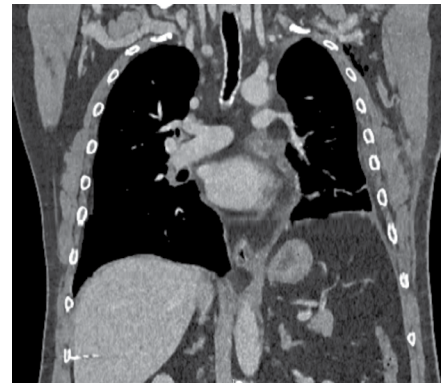


Рисунок 6. КТ-скан анастомоза легочной артерии

Figure 6. CT scan of the pulmonary artery anastomosis

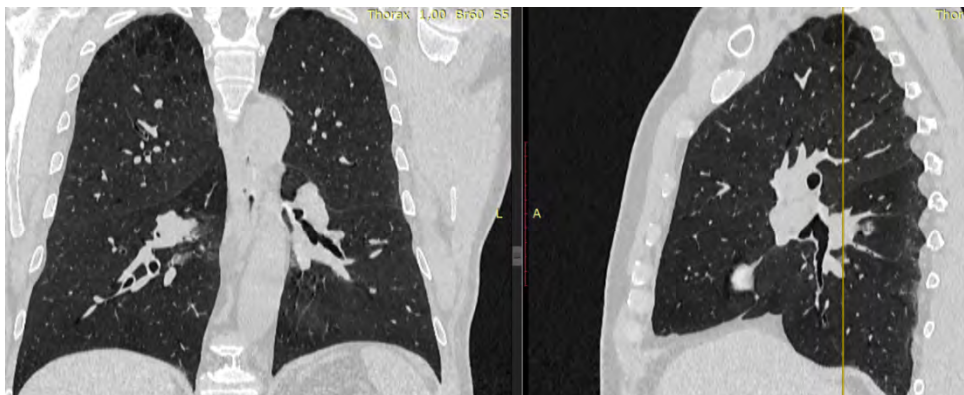


Рисунок 7. Центральный рак 6-го сегментарного бронха правого легкого

Figure 7. Central tumor of the segmental bronchus in the right lung (segment 6)

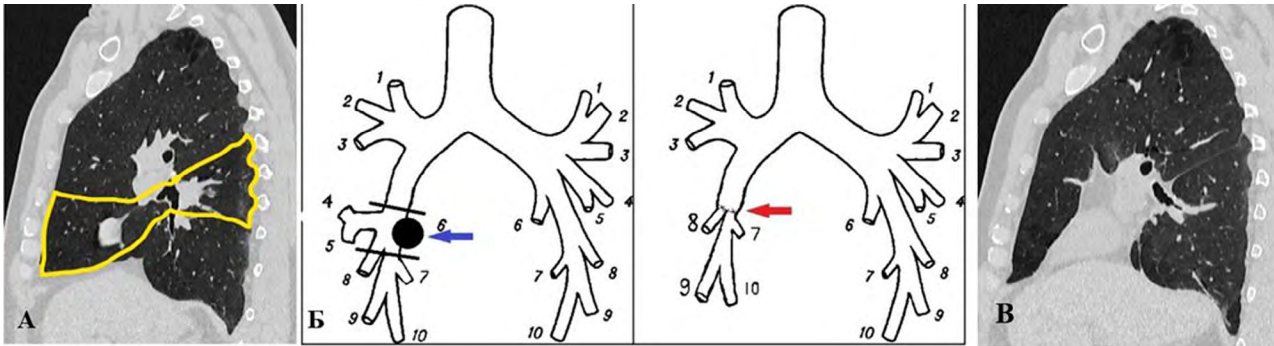


Рисунок 8. Резекция легкого и бронхов: А, Б – объем и схема резекции легкого и бронхов, В – рентгенологическая картина через 12 мес после операции

Figures 8. Lung and bronchial resection: A, Б – volume and scheme of lung and bronchial resection, В – X-ray picture 12 months after surgery

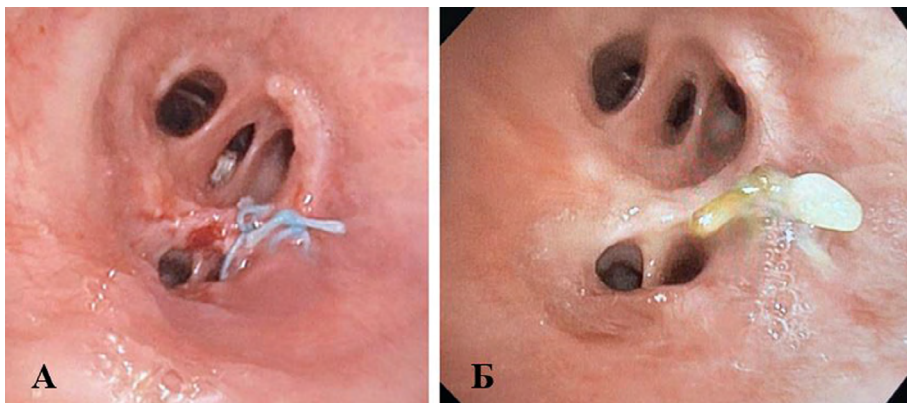


Рисунок 9. Эндоскопическая картина полибронхиального анастомоза: А – через 4 месяца, Б – через 27 месяцев после операции

Figure 9. Endoscopic picture of the polybronchial anastomosis: A – 4 months, Б – 27 months after surgery

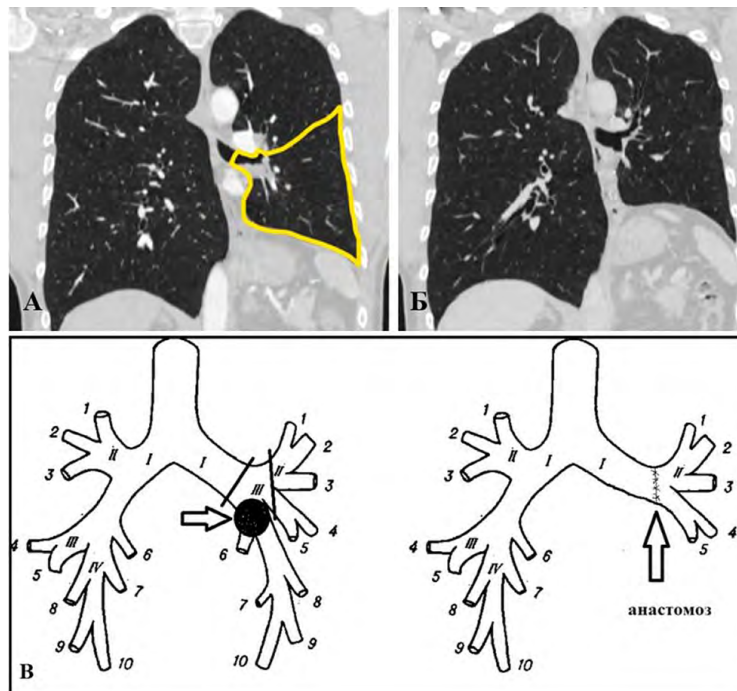


Рисунок 10. Резекция бронхов и формирование бронхиального анастомоза: А – КТ-скан до хирургического лечения с планируемым объемом хирургического лечения, Б – КТ-скан через 1 год после хирургического лечения, В – схема резекции бронхов и сформированного бронхиального анастомоза (на схеме: стрелки указывают на опухоли и анастомоз между бронхами)

Figure 10. Bronchial resection and formed bronchial anastomosis: A – CT scan before surgical treatment with the planned amount of surgical treatment, Б – CT scan 1 year after surgical treatment and formed bronchial anastomosis (arrows indicate tumors and anastomosis between the bronchi)

хом В8 и нижнедолевым бронхом сформировали этибондом 3/0 (рис. 9).

Бронхиальные швы анастомоза были укрыты свободным плеврально-жировым лоскутом.

Послеоперационный период протекал гладко, без осложнений. Дренажи были удалены на 4 сутки после операции. На 7-е сутки после хирургического лечения пациент выписан. Через 1,5 года после операции признаков рецидива и генерализации не наблюдается.

Больному С., 47 лет, с центральным плоскоклеточным раком нижнедолевого бронха левого легкого выполнена нижняя лобэктомия слева с циркулярной резекцией верхнедолевого и левого главного бронхов (рис. 10 А–В). Циркулярный межбронхиальный анастомоз между верхнедолевым и левым главным бронхами сформирован непрерывным швом пролен 3/0 на атравматичной игле. Анастомоз укрыт свободным перикардиальным плеврально-жировым лоскутом. Пациент выписан на 7-е сутки после хирургического лечения, послеоперационный период без осложнений.

Через 30 мес. после операции пациент продолжает наблюдаться у онколога по месту жительства без признаков рецидива и генерализации.

Таким образом, данное хирургическое вмешательство позволило сохранить верхнюю долю левого легкого у молодого пациента.

Контроль герметичности бронхиальных швов проводился дважды: до и после укрытия бронхиальных швов пластическим материалом.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ближайшем послеоперационном периоде встречались следующие осложнения:

– обострение хронического бронхита у 5 больных – излечено антибактериальной терапией;

– продленный сброс воздуха по дренажам с подкожной эмфиземой у 1 больного. Излечено консервативно;

– внутриплевральное кровотечение у 1 пациента в 1-е сутки после верхней лобэктомии слева с клиновидной бронхопластикой и краевой резекцией легочной артерии потребовало экстренной реторактомии и гемостаза из бронхиальной артерии;

– у 1 пациента после верхней лобэктомии слева с клиновидной бронхопластикой и краевой резекцией легочной артерии послеоперационный период осложнился эмпиемой плевры, которая излечена дренированием и промыванием плевральной полости. Признаков бронхоплеврального свища не выявлено. Бронхиальный шов был укрыт свободным плеврально-жировым лоскутом.

Летальных исходов и бронхоплевральных свищей у наших пациентов за отчетный период не было.

Что касается отдаленных результатов: с учетом малого срока наблюдения мы не можем говорить о 5-летней выживаемости. Однако на момент написания статьи прошло от 1 до 4 лет, и на данный момент у 15 пациентов ремиссия, один больной после циркулярной бронхоангиопластики скончался через 8 месяцев из-за генерализации опухолевого процесса, один больной после верхней лобэктомии справа с циркулярной бронхопластикой скончался через 7 месяцев после операции из-за генерализации опухолевого процесса.

ОБСУЖДЕНИЕ

Бурному развитию бронхопластической хирургии рака легкого способствовало стремление к органосохранным вмешательствам при центральных новообразованиях легкого [2, 3, 22].

Бронхопластическая резекция легкого дает возможность сохранить полноценный хирургический контроль над первичной опухолью с гораздо меньшими последующими функциональными потерями. Целесообразность выполнения данного вида операции определяется в каждом отдельном случае индивидуально, стандартизованные подходы пока не разработаны [23, 24].

Чтобы минимизировать риск несостоятельности бронхиальных швов, обязательно дополнительное интраоперационное укрытие швов бронха. Для этого применяют различные пластические материалы: мышечные лоскуты, париетальную плевру, диафрагмальный лоскут, непарную вену, перикардиальный лоскут и тимус. Особое значение укрытие бронхиальных швов приобретает при выполнении комбинированных резекций и в ситуации, когда проводилось предоперационное лечение [17, 19]. Несмотря на разнообразие существующих методик, специалисты не пришли к единому мнению о способах профилактики несостоятельности швов культы бронха. При этом данные, полученные в ходе исследований, имеют ограниченное применение при решении вопроса о дополнительном укрытии межбронхиальных анастомозов. В частности, использование мышечных лоскутов для укрытия межбронхиальных анастомозов сопряжено с риском стеноза в области анастомоза или тромбозом питающего лоскут сосуда и его некрозом, что ограничивает возможность применения данного метода. При выборе лоскута для укрытия бронхиального шва необходимо соблюдать определенные параметры: лоскут должен быть достаточно длинным, но при этом иметь небольшую ширину. Однако такая конфигурация создает риск нарушения кровоснабжения в дистальных участках трансплантата [25].

У наших пациентов после бронхопластических операций мы использовали 3 способа дополнительного укрытия бронхиальных швов: межреберная мышца на сосудистой ножке, плеврально-жировой лоскут на сосудистой ножке и свободный (неваскуляризованный) плеврально-жировой лоскут из перикардиальной области. У каждого лоскута есть свои преимущества и недостатки. Несомненным преимуществом перед плеврально-жировыми обладают мышечные лоскуты на сосудистой ножке для профилактики бронхоплевральных свищей, но у данных лоскутов часто тромбируется сосудистая ножка, питающая лоскут, а также могут быть стенозы бронхиальных анастомозов в области мышечного лоскута. Поэтому актуально применение плеврально-жировых лоскутов (васкуляризованных и неваскуляризованных) для дополнительного укрытия бронхиальных швов.

С развитием малоинвазивных доступов при бронхопластических операциях снижается актуальность мышечных лоскутов и возрастает интерес к плеврально-жировым лоскутам, так как выделение плеврально-жирового лоскута проще в техническом аспекте и менее травматично для пациента [26–29]. Недостатком васкуляризованного плеврально-жирового лоскута является наличие сосудистой ножки, которая ограничивает размеры и мобильность лоскута. Лоскут с сосудистой ножкой недостаточной длины и ширины не может в достаточной мере укрыть необходимые критические структуры: бронхиальный шов, сосудистую стенку. Поэтому в нашей работе мы использовали наряду с остальными неваскуляризованный плеврально-жировой лоскут из перикардиальной области для дополнительного укрытия бронхиального шва. Выделение свободного плеврально-жирового лоскута из перикардиальной области производят с помощью электроножа путем диссекции париетальной медиастинальной плевры и подлежащей жировой

клетчатки, при этом размеры лоскута выполняют достаточными для укрытия культи бронхиального шва и фиксации дубликатуры лоскута к медиастинальной плевре, при этом процесс выделения свободного плеврально-жирового лоскута занимает не более 15 минут.

Нами разработан и получен 1 патент на изобретение «Способ профилактики бронхоплеврального свища и аррозивного кровотечения из легочной артерии после верхней лобэктомии слева по поводу злокачественного новообразования» (патент на изобретение RU № 2849266, 23.10.2025).

Данным свободным лоскутом можно укрыть как бронхиальные швы культи бронха, так и швы межбронхиальных анастомозов после различных бронхопластических операций.

Способность невааскуляризованного плеврально-жирового лоскута к выживанию определяется характеристиками

жировых клеток (адипоцитов). В современной медицинской практике жировая ткань занимает лидирующие позиции среди аутогенных материалов, применяемых в пластической и реконструктивной хирургии [30, 31].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, для профилактики возникновения бронхоплеврального свища мы рекомендуем рутинно укрывать бронхиальные швы после бронхопластических резекций легкого по поводу злокачественных новообразований. Выбор лоскута для укрытия бронхиальных швов остается за хирургом. Мы считаем более предпочтительным свободный перикардальный плеврально-жировой лоскут для дополнительного укрытия бронхиальных швов после бронхопластических операций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. (ред.) Злокачественные новообразования в России в 2021 году (заболеваемость и смертность). М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; 2022. Kaprin A.D., Starinsky V.V., Shakhzadova A.O. (ed.) Malignant neoplasms in Russia in 2021 (morbidity and mortality). Moscow: P.A. Gertsen Moscow Research Oncology Institute – branch of the National Medical Research Center for Radiology, Ministry of Health of the Russian Federation, 2022 (In Russ.).
2. Левченко Е., Михнин А., Ергнян С., Барчук А.С., Горохов Л., Слугин Е. и др. Отдаленные результаты бронхопластических оперативных вмешательств по сравнению с пневмонэктомиями при раке легкого. Вопросы онкологии. 2017;63(2):234–9. DOI: 10.37469/0507-3758-2017-63-2-234-239. Levchenko E., Mikhnin A., Yergnyan S., Barchuk A., Gorokhov L., Slugin Y., et al. Long-term results of bronchoplastic surgical interventions in comparison with pneumonectomies in lung cancer. *Onkology issues*. 2017;63(2):234–9 (In Russ.). DOI: 10.37469/0507-3758-2017-63-2-234-239
3. Решетов А.В., Елькин А.В., Николаев Г.В., Степанов С.С. Бронхо- и ангиопластическая лобэктомия как альтернатива пневмонэктомии в лечении немелкоклеточного рака легкого. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2018;177(3):19–24. DOI: 10.24884/0042-4625-2018-177-3-19-24. Reshetov A.V., Elkin A.V., Nikolaev G.V., Stepanov S.S. Broncho- and angioplasty lobectomy as an alternative to pneumonectomy in treatment of non-small-cell lung cancer. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2018;177(3):19–24 (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2018-177-3-19-24
4. 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;6:48–54. DOI: 10.17116/hirurgia202206148. Topolnitskiy E.B., Shefer N.A. Immediate results of angio- and bronchoplastic lobectomies for non-small cell lung carcinoma in patients over 70 years old. *Pirogov Journal of Surgery*. 2022;6:48–54 (In Russ.). DOI: 10.17116/hirurgia202206148
5. Аксарин А.А., Тер-Ованесов М.Д., Копейка С.М. Бронхопластические операции в лечении больных немелкоклеточным раком легкого. Сибирский онкологический журнал. 2022;21(1):85–90. DOI: 10.21294/1814-4861-2022-21-1-85-90. Aksarin A.A., Ter-Ovanesov M.D., Kopeyka S.M. Bronchoplastic surgery in the treatment of patients with nonsmall cell lung cancer. *Siberian Journal of Oncology*. 2022;21(1):85–90 (In Russ.). DOI: 10.21294/1814-4861-2022-21-1-85-90
6. Hishida T., Aokage K., Yoshida J., Miyoshi T., Tsuboi M. Extended bronchoplasty for locally advanced left lower lobe lung cancer: surgical technique and outcomes. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2018;27(4):602–5. DOI: 10.1093/icvts/ivy081
7. Maurizi G., D'Andrilli A., Venuta F., Rendina E.A. Bronchial and arterial sleeve resection for centrally-located lung cancers. *J Thorac Dis*. 2016;8(Suppl 11):S872–81. DOI: 10.21037/jtd.2016.06.48
8. Nagayasu T., Yamasaki N., Tsuchiya T., Matsumoto K., Miyazaki T., Hatachi G., et al. The evolution of bronchoplasty and broncho-angioplasty as treatments for lung cancer: evaluation of 30 years of data from a single institution. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016;49(1):300–6. DOI: 10.1093/ejcts/ezv065
9. Пилькевич Д.Н., Довбня С.А., Хольный М.П., Цвиренко А.С. Опыт применения трахео-бронхопластических операций при раке легкого. Уральский медицинский журнал. 2021;20(4):46–52. DOI: 10.52420/2071-5943-2021-20-4-46-52. Pilkevich D.N., Dovbnya S.A., Kholnyy P.M., Tsvirenko A.S. Experience of tracheo-bronchoplastic surgery for lung cancer. *Ural Medical Journal*. 2021;20(4):46–52 (In Russ.). DOI: 10.52420/2071-5943-2021-20-4-46-52
10. Харагезов Д.А., Мирзоян Э.А., Козель Ю.Ю., Мкртчян Г.А., Антонян А.А., Айрапетова Т.Г. и др. Случай выполнения бронхопластической операции пациентке пятнадцати лет с редкой аденокистой карциномой легкого. Южно-Российский онкологический журнал. 2024;5(4):38–45. DOI: 10.37748/2686-9039-2024-5-4-5. Kharagezov D.A., Mirzoyan E.A., Kozel Yu.Yu., Mkrtychyan G.A., Antonyan A.A., Ayrapetova T.G., et al. A case of a fifteen-year-old patient suffering from rare adenocystic lung carcinoma bronchoplastic surgery. *South Russian Journal of Cancer*. 2024;5(4):38–45 (In Russ.). DOI: 10.37748/2686-9039-2024-5-4-5
11. Каменев Р.О., Руденко М.С., Елисеева А.П., Глазков Г.К. Бронхопластические операции по поводу опухолей легкого различной этиологии. Собственный опыт. Уральский медицинский журнал. 2024;23(4):138–47. DOI: 10.52420/umj.23.4.138. Kamenev R.O., Rudenko M.S., Eliseeva A.P., Glazkov G.K. Sleeve resection for Lung Tumors of Various Etiologies. Own Experience. *Ural Medical Journal*. 2024;23(4):138–47 (In Russ.). DOI: 10.52420/umj.23.4.138

Информация о конфликте интересов. Конфликт интересов отсутствует.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Информация о спонсорстве. Данная работа не финансировалась.

Sponsorship data. This work is not funded.

Вклад авторов:

Гат'ятлов Р.Р. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание статьи;

Важенин А.В. – анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания;

Фастаковский В.В. – концепция и дизайн исследования, сбор материала, статистическая обработка, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Author contributions:

Gat'jatov R.R. – study concept and design, data collection and processing, statistical analysis, manuscript drafting;

Vazhenin A.V. – scientific analysis, critical revision with substantial intellectual input;

Fastakovskiy V.V. – study concept and design, data collection, statistical analysis, scientific analysis, critical revision with substantial intellectual input.