



ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РАКА ВЕРХУШЕЧНОГО СЕГМЕНТА ПРАВОГО ЛЕГКОГО

Е. А. Епифанцев^{1✉}, В. Ю. Грицун¹, С. В. Дерябин¹, Ю. В. Иванов^{1,2}

1. ФНКЦ ФМБА России, г. Москва, Российская Федерация

2. ЦНИИ Туберкулеза, г. Москва, Российская Федерация

✉ epifantsev.e@gmail.com

Резюме

Опухоль верхней борозды легкого является атипичной формой рака, которая характеризуется инвазией в аперттуру грудной клетки и средостение, что в свою очередь определяет манифестацию заболевания неврологической симптоматики. Тактические подходы в лечении данного заболевания хорошо известны. На сегодняшний день используется комплексное лечение, которое включает в себя проведение неоадьювантной химиолучевой терапии с последующим хирургическим лечением. Такой подход дает наилучший результат в отношении прогноза и выживаемости пациентов.

Учитывая местную инвазию планирование хирургического этапа в лечении данной группы пациентов является трудной задачей и требует мультидисциплинарного подхода для определения оптимальной хирургической тактики.

В данной работе представлено собственное клиническое наблюдение успешного хирургического лечения пациента, 54 лет, с опухолью верхней борозды правого легкого. С целью адекватной визуализации патологического процесса, безопасности и удобства оперативного вмешательства использован доступ Hemi-Clamshell, который соединил в себе преимущества стернотомии и торакотомии. Учитывая топическое расположение опухоли, наибольшие технические сложности во время операции возникли при выполнении мобилизации верхней доли правого легкого, адекватной лимфодиссекции вблизи крупных артериальных и венозных сосудов, удалении части грудной стенки купола плевральной полости.

Также одним из немаловажных вопросов при планировании хирургического лечения этой группы пациентов является определение показаний для восстановления каркасной функции грудной клетки после резекции ребер. В нашем случае, несмотря на резекцию задних отрезков I–III ребер были сохранены все мышцы передней грудной стенки, которые взяли на себя часть каркасной функции грудной клетки. В послеоперационном периоде не отмечалось развития парадоксального дыхания.

Операции такого объема должны проводиться в специализированных торакальных онкологических клиниках и многопрофильных медицинских учреждениях. При этом необходим мультидисциплинарный подход врачей различных специальностей, опыт операционной бригады в выполнении подобных операций и соответствующая анестезиолого-реанимационная служба.

Ключевые слова:

рак верхней борозды легкого, рак верхушечного сегмента легкого, рак Панкоста, оперативное лечение, мультидисциплинарный подход

Для корреспонденции:

Епифанцев Евгений Андреевич – врач-хирург отделения хирургии ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва, Российская Федерация.

Адрес: 115682, Москва, ул. Ореховый бульвар, д. 28, Российская Федерация

E-mail: epifantsev.e@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9768-7440>

Финансирование: финансирование данной работы не проводилось.

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования:

Епифанцев Е. А., Грицун В. Ю., Дерябин С. В., Иванов Ю. В. Особенности хирургического лечения рака верхушечного сегмента правого легкого. Исследования и практика в медицине. 2022; 9(2): 125–132. <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2022-9-2-11>

Статья поступила в редакцию 12.10.2021; одобрена после рецензирования 14.04.2022; принята к публикации 07.06.2022.

© Епифанцев Е. А., Грицун В. Ю., Дерябин С. В., Иванов Ю. В., 2022

FEATURES OF SURGICAL TREATMENT OF THE APICAL RIGHT LUNG CANCER

E. A. Epifantsev^{1✉}, V. Yu. Gritsun¹, S. V. Deryabin¹, Yu. V. Ivanov^{1,2}

1. Federal Scientific and Clinical Center of Specialized types of Medical care and Medical Technologies FMBA of Russia, Moscow, Russian Federation

2. Central Research Institute of Tuberculosis, Moscow, Russian Federation

✉ epifantsev.e@gmail.com

Abstract

The tumor of the upper sulcus of the lung is an atypical form of cancer, which is characterized by invasion into the aperture of the chest and mediastinum, which in turn determines the manifestation of the disease of neurological symptoms. Tactical approaches in the treatment of this disease are well known. To date, complex treatment is used, which includes neoadjuvant chemoradiotherapy followed by surgical treatment. This approach gives the best result in terms of prognosis and survival of patients.

Considering the local invasion, planning the surgical stage in the treatment of this group of patients is a difficult task and requires a multidisciplinary approach to determine the optimal surgical tactics.

This paper presents our own clinical observation of the successful surgical treatment of a 54-year-old patient with a tumor of the upper sulcus of the right lung. In order to adequately visualize the pathological process, safety and convenience of surgical intervention, Hemi-Clamshell access was used, which combined the advantages of sternotomy and thoracotomy. Taking into account the topical location of the tumor, the greatest technical difficulties during the operation arose when performing mobilization of the upper lobe of the right lung, adequate lymph dissection near large arterial and venous vessels, removal of part of the chest wall of the pleural cavity dome.

Also, one of the important issues when planning surgical treatment of this group of patients is to determine the indications for restoring the skeletal function of the chest after rib resection. In our case, despite the resection of the posterior segments of the I–III ribs, all the muscles of the anterior chest wall were preserved, which took over part of the skeletal function of the chest. There was no development of paradoxical breathing in the postoperative period.

Surgical interventions of this amount should be performed in specialized thoracic oncology clinics and multidisciplinary medical institutions. At the same time, a multidisciplinary approach of doctors of various specialties, the experience of the operating team in performing such operations and the appropriate anesthesiological and resuscitation service is needed.

Keywords:

superior sulcus lung tumor, apical lung cancer, Pancoast tumor, surgical management, multidisciplinary approach

For correspondence:

Epifantsev A. Evgeny – surgeon at the department of surgery Federal Scientific and Clinical Center of Specialized types of Medical care and Medical Technologies FMBA of Russia, Moscow, Russian Federation.

Address: 28 Orekhovy Boulevard, Moscow 115682, Russian Federation

E-mail: epifantsev.e@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9768-7440>

Funding: this work was not funded.

Conflict of interest: authors report no conflict of interest.

For citation:

Epifantsev E. A., Gritsun V. Yu., Deryabin S. V., Ivanov Yu. V. Features of surgical treatment of the apical right lung cancer. Research and Practical Medicine Journal (Issled. prakt. med.). 2022; 9(2): 125-132. (In Russ.). <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2022-9-2-11>

The article was submitted 12.10.2021; approved after reviewing 14.04.2022; accepted for publication 07.06.2022.

ВВЕДЕНИЕ

Рак легкого является одной из самых распространенных опухолей в структуре онкологических заболеваний в мире. В настоящий момент разработана четкая тактика лечения данной патологии в зависимости от стадии заболевания. Не смотря на явные успехи в хирургическом лечении рака легких, еще остается немало нерешенных вопросов. Одним из них является вопрос об оперативных вмешательствах у пациентов с верхушечным раком легкого (рак верхней борозды легкого, рак Панкоста).

Рак Панкоста – злокачественная опухоль, характеризующаяся ростом из 1–2 сегментов легкого с инвазией I–III ребер и распространением на структуры верхней апертуры грудной клетки с развитием неврологической симптоматики, а именно: появлением синдрома Горнера. Частота встречаемости рака легкого данной локализации – не велика и по данным литературы составляет порядка 5 % от всех злокачественных опухолей легкого [1]. Тактические подходы в лечении рака Панкоста хорошо известны. На сегодняшний день используется комплексное лечение, которое включает в себя проведение неоадьювантной химиолучевой терапии с последующим хирургическим лечением. Такой подход дает наилучший результат в плане выживаемости пациентов [2].

В настоящее время хирургическая техника операций на легких хорошо отработана и не вызывает дискуссий в профессиональном сообществе. Оперативные вмешательства, как правило носят открытый (торакотомия, стернотомия) характер, но в последнее время стали появляться отдельные сообщения о применении торакоскопического доступа в лечении данной патологии. Объем оперативного вмешательства может быть различен, что обусловлено степенью местного распространения онкологического процесса. Немаловажным фактором, напрямую влияющим на результаты хирургического лечения пациентов с раком Панкоста, является возможность участия в операции врачей других специальностей, а именно: сосудистого хирурга, травматолога и пр.

В качестве примера успешного лечения пациента с опухолью верхушечного сегмента правого легкого, приводим собственное клиническое наблюдение.

Клиническое наблюдение

В отделение хирургии ФГБУ ФНКЦ ФМБА России 02.08.2021 г. госпитализирован пациент Ч, 54 лет с жалобами на общую слабость, онемение 4 и 5 пальца правой верхней конечности, кашель с отделением прожилок крови. Из анамнеза известно, что заболевание манифестировало за 3 недели до госпитализации в клинику. При дообследовании, по данным компьютерной томографии (КТ) органов грудной

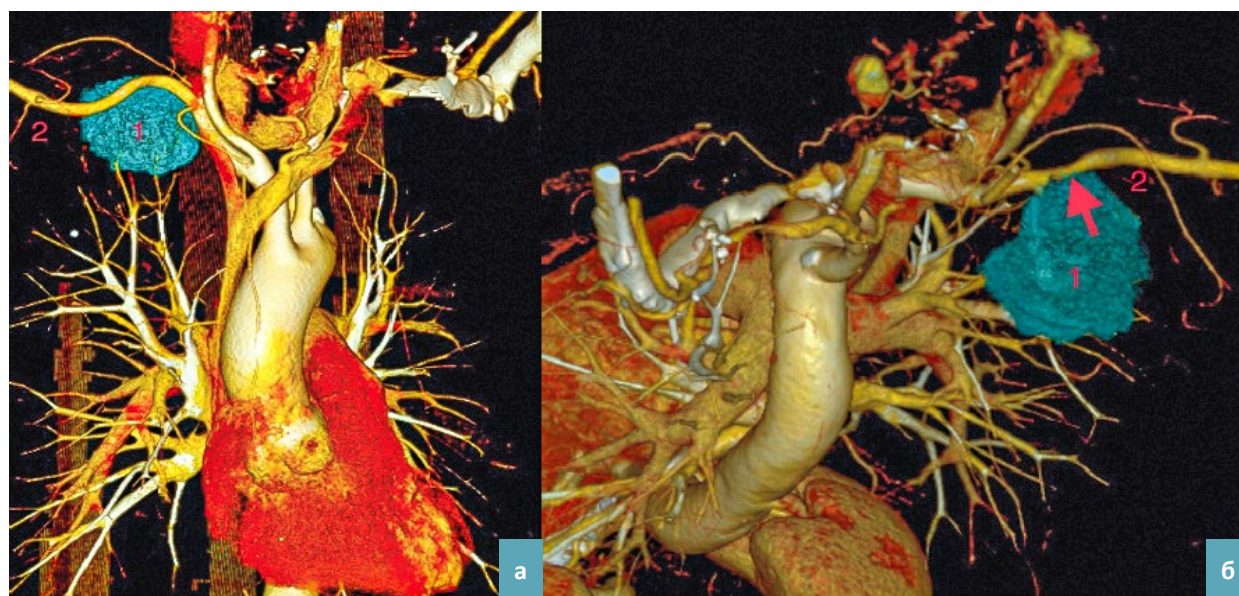


Рис. 1. а, б – 3D реконструкция опухоли верхушечного сегмента правого легкого в разных плоскостях. 1 – опухоль; 2 – подключичная артерия; стрелкой указано место предполагаемой инвазии в подключичную артерию.

Fig. 1. a, b – 3D reconstruction of the tumor of the apical segment of the right lung in different planes. 1 – tumor; 2 – subclavian artery; the arrow indicates the place of the invasion into the subclavian artery.

клетки, выявлена опухоль верхушечного сегмента правого легкого, максимальным размером 60 × 50 мм с бугристыми, лучистыми контурами и возможной инвазией в правую подключичную артерию, деструкцией I ребра (рис. 1).

По данным трансбронхиальной биопсии – гистологическая картина немелкоклеточной карциномы. Учитывая отсутствие данных за увеличение медиастинальных лимфоузлов по данным КТ органов грудной клетки предоперационное стадирование

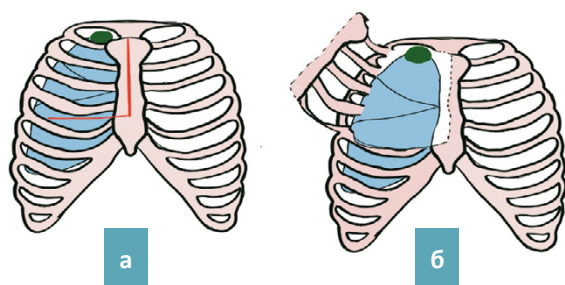


Рис. 2. а, б – схема операционного доступа (доступ Hemi-Clamshell).

Fig. 2. a, b – operational access scheme (Hemi-Clamshell access).

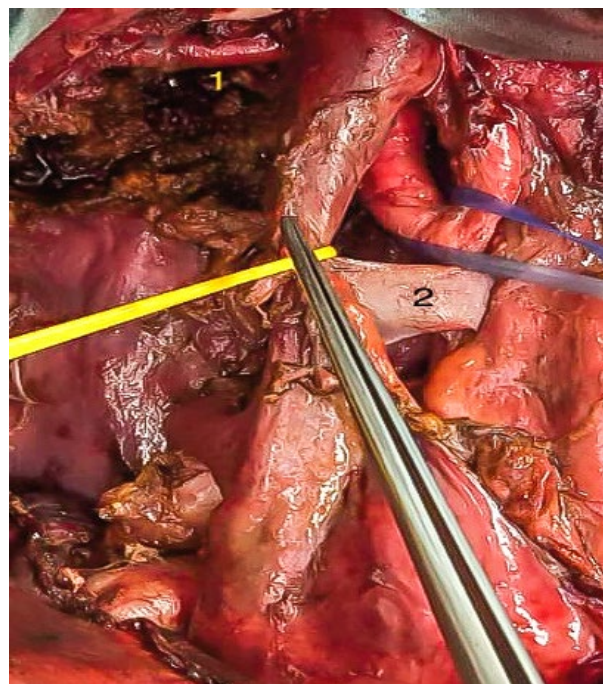


Рис. 3. Этап диссекции верхних паратрахеальных и преваскулярных лимфоузлов. Желтая держалка – правая плечеголовная вена; синяя держалка – подключичная артерия; 1 – дистальная часть подключичной артерии; 2 – левая плечеголовная вена.

Fig. 3. The stage of dissection of the upper paratracheal and perivascular lymph nodes. Yellow holder – right brachiocephalic vein; blue holder – subclavian artery; 1 – distal part of subclavian artery; 2 – left brachiocephalic vein.

не проводилось. Пациент комплексно обследован, данных за экстраторакальную патологию не получено. Онкологический консилиум постановил, что, учитывая эпизоды кровохарканья, отсутствие данных за распространенный онкологический процесс и отдаленные метастазы, возможность выполнения радикальной операции показана комплексная терапия с проведением хирургического лечения на первом этапе.

05.08.2021 г. выполнена частичная срединная стернотомия, дополненная переднебоковой торакотомией в IV межреберье справа (рис. 2).

Положение пациента на операционном столе – лежа на спине с подложенным небольшим валиком под правую половину туловища и отведенной вверх правой верхней конечностью. Наркоз – эндотрахеальный с раздельной интубацией правого и левого главных бронхов. На уровне IV–V грудных позвонков установлен эпидуральный катетер для пролонгированной аналгезии в послеоперационном периоде. При интраоперационной ревизии данных за генерализацию онкологического процесса не получено. В области верхушечного сегмента правого легкого имеется опухоль максимальным размером 60 × 50 мм с инвазией в задние отрезки I–III ребер. Кроме того, опухоль интимно прилежит к дистальному сегменту правой подключичной артерии на протяжении 2 см. Первым этапом выделен корень верхней доли правого легкого с поэтапной мобилизацией и пересечением верхней легочной вены, при этом визуализировано место отхождения вены средней доли. Далее выделены с последующей обработкой артерии I и III сегментов, затем произведена обработка артерии II сегмента. Выполнена лимфодиссекция трахеобронхиального угла с визуализацией правого главного бронха и места отхождения верхнедолевого бронха. Выделен с последующей обработкой и пересечением аппаратом бронх верхней доли правого легкого. Продолжена мобилизация опухоли вместе с верхней долей, при помощи реберных кусачек произведено пересечение задних отрезков I–III ребер, при этом задние отрезки I–II ребер удалены вместе с головкой из области реберно-позвоночного сочленения, дополнительно в пределах здоровых тканей иссечены мягкие ткани грудной стенки. Острым путем удалось отойти от дистальной порции правой подключичной артерии, истинной инвазии (прорастания) в стенку сосуда не было. В область ложа удаленного первого ребра установлены две металлические клипсы с целью разметки для дистанционной лучевой терапии (ДЛТ). Макропрепарат удален единым блоком. Выполнена медиастинальная лимфодиссекция (2, 3а, 4, 7 групп лимфоузлов) (рис. 3, 4).

При интраоперационной ревизии отмечено отсутствие пульсации в дистальном сегменте подключич-

ной артерии, пульс на лучевой артерии не определялся. Ситуация расценена, как интраоперационный тромбоз подключичной артерии. Сосудистым хирургом выполнена поперечная артериотомия, произведена ревизия катетером Фогарти № 5, удалены белесые тромботические массы, получен удовлетворительный ретроградный и мощный центральный кровоток. Артериотомическое отверстие ушито нитью Prolen 6/0 двумя П-образными швами в поперечном направлении. При проверке аэростаза под уровнем жидкости – поступление воздуха из десерозированных участков легкого в месте разделения междолевой борозды и зоне бронхиальных швов не отмечается. Правая плевральная полость дренирована 2 силиконовыми дренажами по задней и передней поверхности легкого. Грудина сведена металлическими швами.

Таким образом, пациенту удалось выполнить удаление опухоли верхушечного сегмента правого легкого с медиастинальной лимфодиссекцией из переднего доступа (рис. 5).

Общая кровопотеря во время операции составила 600 мл, в состав операционной бригады входили: торакальные хирурги и сосудистый хирург.

По данным планового гистологического исследования выявлена аденокарцинома преимущественно солидного строения, grade III, верхней доли правого легкого, с лимфоваскулярной инвазией (LV1), распространением на париетальную плевру. Опухоль

не прорастала в костную ткань I, II, III рёбер (рис. 6).

По линиям резекции опухолевого роста не выявлено. В 83 исследованных регионарных лимфатических узлах (14 долевого, 4 междолевых, 8 – корня лёгкого, 23 – бифуркационных, 6 – преваскулярных и ретро-трахеальных, 28 – верхних и нижних паратрахеальных) метастатического поражения не выявлено.

Послеоперационный период протекал гладко, пациент был выписан из стационара на 12 сутки после операции. При контрольном осмотре через 1 мес. после операции, перед началом лучевой терапии, состояние пациента удовлетворительное, явлений дыхательной недостаточности, пареза правой верхней конечности нет.

ОБСУЖДЕНИЕ

Хирургический этап в лечение пациентов с опухолью верхушечного сегмента легкого остается трудной проблемой современной онкохирургии поскольку все эти пациенты имеют местное распространение онкологического процесса и требуют мультидисциплинарного подхода при планировании оперативного вмешательства.

Ввиду отсутствия поражения медиастинальных лимфатических узлов и наличия кровохарканья по решению онкологического консилиума было принято решение о проведении хирургического лечения

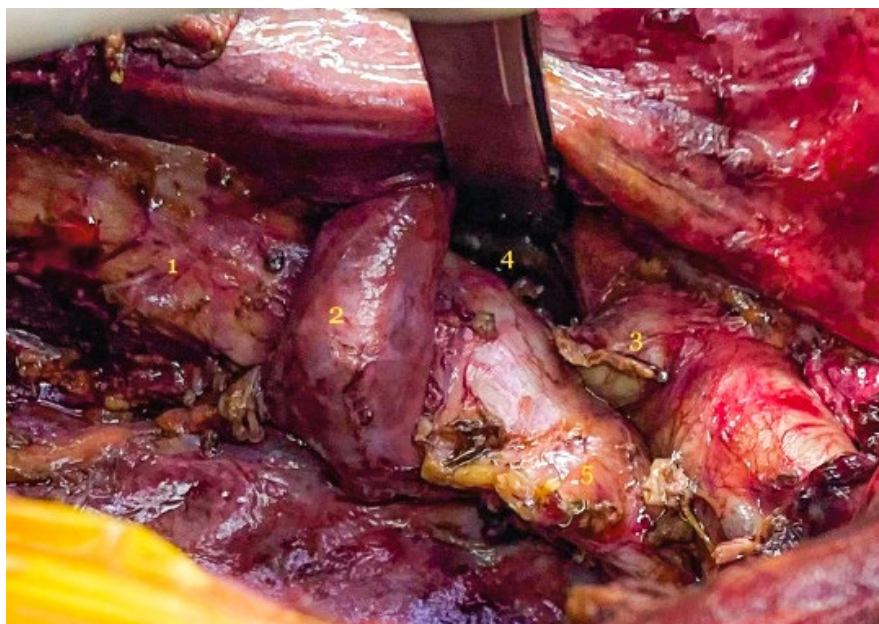


Рис. 4. Этап диссекции паратрахеальной области и области трахеобронхиального угла (верхняя полая вена отведена инструментом). 1 – трахея; 2 – непарная вена; 3 – культя артериального переднего ствола; 4 – зона бифуркационной диссекции; 5 – культя верхнедолевого бронха.

Fig. 4. The stage of dissection of the paratracheal region and the tracheobronchial angle (the superior vena cava is withdrawn by the instrument). 1 – trachea; 2 – unpaired vein; 3 – stump of the arterial anterior trunk; 4 – zone of bifurcation dissection; 5 – stump of the upper lobe bronchus.

первым этапом. Учитывая вышесказанное, одной из задач была ранняя активизация пациента с целью быстрого начала адъювантной лучевой терапии на область верхней апертуры грудной клетки. Пациента удалось провести через относительно гладкий послеоперационный период, выписка состоялась на 12 сутки после операции и уже через 1 мес. после операции была начата лучевая терапия.

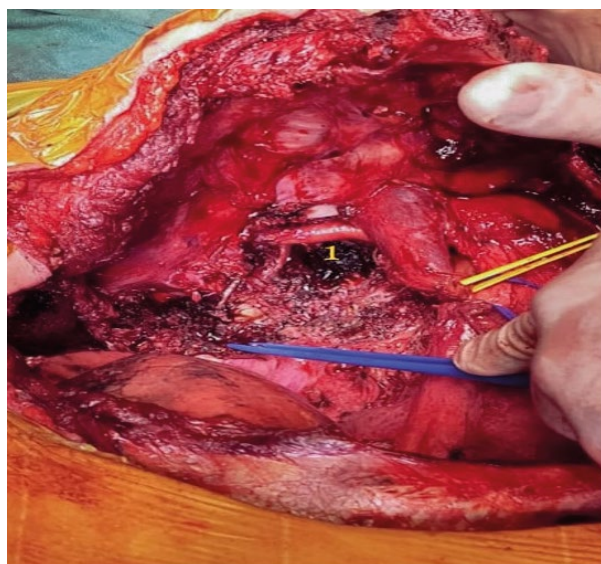


Рис. 5. Общий вид операционного поля после удаления комплекса. 1 – подключичная артерия; желтая держалка – правая плечеголовная вена.

Fig. 5. General view of the operating field after the removal of the complex. 1 – subclavian artery; yellow holder – right brachiocephalic vein.

Рассуждая о тактике хирургического лечения рака верхушечного сегмента легкого, на передний план выступает выбор адекватного операционного доступа [3–5]. Для достижения радикализма при удалении опухоли и безопасности пациента применяют различные хирургические подходы. Следует понимать, что выбор того или иного операционного доступа первоначально зависит от локализации первичного очага и наличия поражения той или иной анатомической структуры верхней апертуры грудной клетки. Таким образом, если мы говорим о хирургическом лечении опухоли Панкоста стандартные операционные доступы, такие как торакотомия или стернотомия не соответствуют задачам лечения и не могут быть использованы. Оба классических доступа не позволяют в должной мере адекватно и безопасно работать на структурах верхней апертуры грудной клетки, следовательно, не позволяют достичь радикализма операции. Наибольшее распространение получили комбинированные подходы, которые соединяют в себе преимущества торакотомии и стернотомии и таким образом дополняют друг друга. Исходя из преимущественной зоны поражения чаще всего выбирают передний или задний доступы. При задней локализации опухоли наиболее оптимально использовать доступ по Shaw-Paulsen [1], неоспоримым преимуществом которого является наилучшая визуализация задней поверхности грудной стенки и поперечных отростков за счет разреза от уровня С7 с обходом угла лопатки. Однако работа на подключичных сосудах в этих условиях сложна и не безопасна ввиду их плохой визуализации. Передний доступ и его многочисленные вариации используются пре-

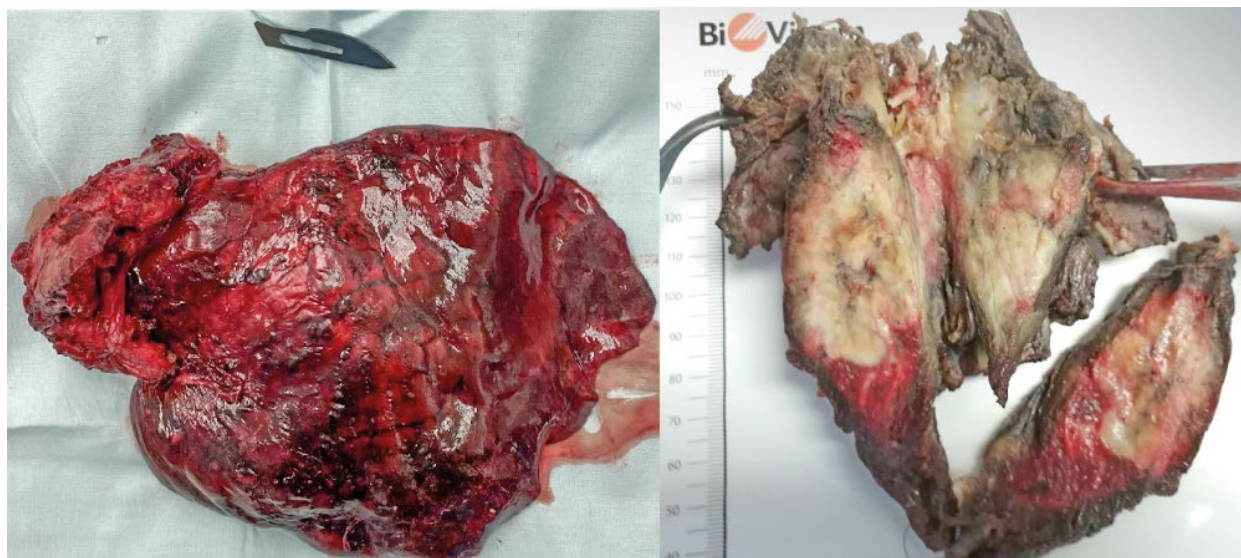


Рис. 6. Общий вид макропрепарата. а – верхняя доля правого легкого; б – участок передней грудной стенки с ребрами.

Fig. 6. General view of the macropreparation. а – the upper lobe of the right lung; б – a section of the anterior chest wall with ribs.

имущественно при переднем расположении опухоли верхней борозды легкого. Данный способ позволяет свободно манипулировать на корне верхней доли, передних отрезках ребер и подключичных сосудах [5].

Учитывая преимущественно переднее расположение опухоли, возможную инвазию в подключичную артерию в нашем клиническом случае при планировании оперативного вмешательства была выбрана комбинация частичной стернотомии с переходом в переднебоковую торакотомию в I–IV межреберье справа. В литературе данная комбинация получила название доступа по Hemi-Clamshell. Учитывая возможную инвазию в подключичную артерию, критически важно безопасное выделение сосуда на протяжении с целью проведения реконструктивного этапа. Также одной из триггерных точек в выборе именно этого операционного доступа явилась необходимость работы на корне правого легкого и проведение адекватной медиастинальной лимфодиссекции. Одним из важных вопросов является определение показаний для восстановления каркасной функции грудной стенки после резекции ребер. В нашем случае, несмотря на резекцию задних отрезков I–III ребер были сохранены все мышцы передней грудной стенки, которые взяли на себя часть каркасной функции

грудной клетки. В послеоперационном периоде не отмечалось развития парадоксального дыхания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опухоли верхушечного сегмента легкого являются редкой локализацией в общей массе злокачественных образований легких. Подход к хирургическому лечению должен быть строго дифференцирован по анатомическому расположению опухоли и местному распространению последней, что позволяет определиться с оптимальным хирургическим доступом. Хирургическое лечение рака легкого данной локализации необходимо проводить в условиях многопрофильного хирургического стационара или специализированной торакальной онкологической клинике. Целесообразно включение в состав операционной бригады сосудистого хирурга, а при необходимости и травматолога. Мультидисциплинарный подход к хирургическому лечению пациентов с опухолью Панкоста позволяет сделать его на интраоперационном этапе более безопасным для больного и получить удовлетворительные результаты лечения в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах.

Список источников

1. Пищик В. Г., Аветисян А. О., Оборнев А. Д., Половцев Е. Г., Маслак О. С. Рак Пенкоста: миниинвазивное хирургическое лечение после радикальной химиолучевой терапии. Медицинский альянс. 2019;7(3):88–94. <https://doi.org/10.36422/2307-6348-2019-7-3-88-94>
2. Xue Z, Wu F, Pierson KE, Mara KC, Yang P, Roden AC, et al. Survival in Surgical and Nonsurgical Patients With Superior Sulcus Tumors. *Ann Thorac Surg*. 2017 Sep;104(3):988–997. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.03.027>
3. Kent MS, Bilsky MH, Rusch VW. Resection of superior sulcus tumors (posterior approach). *Thorac Surg Clin*. 2004 May;14(2):217–228. [https://doi.org/10.1016/S1547-4127\(04\)00013-1](https://doi.org/10.1016/S1547-4127(04)00013-1)
4. De Perrot M, Rampersaud R. Surgical approaches to apical thoracic malignancies. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012 Jul;144(1):72–80. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.03.049>
5. Пикин О. В., Глушко В. А., Колбанов К. И., Амиралиев А. М., Вурсол Д. А., Бармин В. В. и др. Хирургические доступы при опухолях верхней грудной апертуры. Поволжский онкологический вестник. 2014;(1):45–53.

References

1. Pischik VG, Avetisyan AO, Obornev AD, Polovtsev EG, Maslak OS. Pncost cancer: minimally invasive surgical treatment after radical chemoradiotherapy. *Medical Alliance*. 2019;7(3):88–94. (In Russ). <https://doi.org/10.36422/2307-6348-2019-7-3-88-94>
2. Xue Z, Wu F, Pierson KE, Mara KC, Yang P, Roden AC, et al. Survival in Surgical and Nonsurgical Patients With Superior Sulcus Tumors. *Ann Thorac Surg*. 2017 Sep;104(3):988–997. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.03.027>
3. Kent MS, Bilsky MH, Rusch VW. Resection of superior sulcus tumors (posterior approach). *Thorac Surg Clin*. 2004 May;14(2):217–228. [https://doi.org/10.1016/S1547-4127\(04\)00013-1](https://doi.org/10.1016/S1547-4127(04)00013-1)
4. De Perrot M, Rampersaud R. Surgical approaches to apical thoracic malignancies. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012 Jul;144(1):72–80. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.03.049>
5. Pikin OV, Glushko VA, Kolbanov KI, Amiraliev AM, Vursol DA, Barmin VV, et al. Surgical approaches to superior sulcus tumours. *Volga Oncological Bulletin*. 2014;(1):45–53. (In Russ).

Информация об авторах:

Епифанцев Евгений Андреевич ✉ – врач-хирург отделения хирургии ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9768-7440>

Грицун Владимир Юрьевич – врач-хирург отделения хирургии ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7647-9853>

Дерябин Сергей Владимирович – врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2754-4836>, SPIN: 4929-0910, AuthorID: 698880

Иванов Юрий Викторович – д.м.н., профессор, заведующий отделением хирургии ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва, Российская Федерация; ведущий научный сотрудник ФГБНУ «ЦНИИ Туберкулеза», г. Москва, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6209-4194>, SPIN: 3240-4335, AuthorID: 716702, ResearcherID: C-3160-2018, Scopus Author ID: 36152653200

Information about authors:

Epifantsev A. Evgeny ✉ – surgeon at the department of surgery Federal Scientific and Clinical Center of Specialized types of Medical care and Medical Technologies FMBA of Russia, Moscow, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9768-7440>

Vladimir Yu. Gritsun – surgeon at the department of surgery Federal Scientific and Clinical Center of Specialized types of Medical care and Medical Technologies FMBA of Russia, Moscow, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7647-9853>

Sergey V. Deryabin – cardiovascular surgeon at the department of vascular surgery Federal Scientific and Clinical Center of Specialized types of Medical care and Medical Technologies FMBA of Russia, Moscow, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2754-4836>, SPIN: 4929-0910, AuthorID: 698880

Yurii V. Ivanov – Dr. Sci. (Med.), professor, head of the department of surgery Federal Scientific and Clinical Center of Specialized types of Medical care and Medical Technologies FMBA of Russia, Moscow, Russian Federation; leading researcher at the Central Research Institute of Tuberculosis, Moscow, Russian Federation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6209-4194>, SPIN: 3240-4335, AuthorID: 716702, ResearcherID: C-3160-2018, Scopus Author ID: 36152653200

Вклад авторов:

Епифанцев Е. А. – концепция и дизайн статьи, написание текста;

Грицун В. Ю. – работа с библиографическим списком, редактирование текста;

Дерябин С. В. – редактирование текста;

Иванов Ю. В. – научное редактирование, доработка текста.

Authors contribution:

Epifantsev E. A. – the concept and design of the article, writing the text;

Gritsun V. Yu. – working with the bibliographic list, editing the text;

Deryabin S. V. – editing the text;

Ivanov Yu. V. – scientific editing, final editing of the text.