© CC BY Коллектив авторов, 2021
УДК 616.438-089.81.019.941
DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-4-99-105

МАЛОИНВАЗИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХИРУРГИИ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ (обзор литературы)

О. В. Пикин¹, А. Б. Рябов¹, Д. Е. Мартынова¹, З. М. Салимов^{2*}

¹ Московский научный исследовательский онкологический институт имени П. А. Герцена – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

² Медицинский радиологический научный центр имени А. Ф. Цыба – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Обнинск, Россия

Поступила в 23.09.2020 г.; принята к печати 20.10.2021 г.

Проведен систематический обзор данных отечественной и зарубежной литературы, посвященных хирургическому лечению больных с патологией вилочковой железы. Особое внимание уделено обсуждению преимуществ малоинвазивной хирургии, в частности, видеоэндоскопической тимэктомии из субксифоидального доступа.

С целью поиска источников, в том числе проспективных и ретроспективных, использованы базы данных Pubmed, Medline, Elibrary. На основе анализа литературных источников представлены данные об опухолевой и неопухолевой патологии вилочковой железы, уточнены показания к хирургическому лечению при различных нозологических формах заболеваний тимуса. Описаны варианты тимэктомии, проведен краткий исторический обзор использования хирургического метода у больных с патологией вилочковой железы. Описаны техника операций, преимущества и недостатки различных хирургических доступов. Особое внимание уделено малоинвазивным вмешательствам, перечислены преимущества последних по сравнению со стандартным «открытым» хирургическим пособием. Рассмотрены современные тенденции в хирургических подходах при патологии тимуса.

Малоинвазивная хирургия вилочковой железы является современным, безопасным и воспроизводимым вариантом лечения больных с опухолевой и неопухолевой патологией вилочковой железы. Субксифоидальный доступ позволяет значительно уменьшить интенсивность послеоперационного болевого синдрома; обеспечивает оптимальный обзор органов переднего средостения и обеих плевральных полостей, что повышает безопасность операции; отличается хорошими косметическими результатами.

Ключевые слова: вилочковая железа, малоинвазивная тимэктомия, торакоскопический метод, тимомы, миастения, субксифоидальный доступ

Для цитирования: Пикин О. В., Рябов А. Б., Мартынова Д. Е., Салимов З. М. Малоинвазивные технологии в хирургии вилочковой железы (обзор литературы). *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2021;180(4):99–105. DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-4-99-105.

* **Автор для связи:** Завир Муслимович Салимов, МРНЦ им. А. Ф. Цыба, 249031, Россия, г. Обнинск, ул. Маршала Жукова, д. 10. E-mail: Zavir_Salimov@mail.ru.

MINIMALLY INVASIVE TECHNIQUES IN THYMIC SURGERY (review of literature)

Oleg V. Pikin¹, Andrew B. Ryabov¹, Dina Ye. Martinova¹, Zavir M. Salimov^{2*}

¹ P. A. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Moscow, Russia

² A. Tsyb Medical Radiological Research Center – branch of the National Medical Research Radiological Center, Obninsk, Russia.

Received 23.09.2020; accepted 20.10.2021

We carried out the systematic review of the domestic and foreign literature focusing on surgical treatment of patients with thymic pathology. Special attention was paid to the discussion of the advantages of minimally invasive surgery, particularly, video endoscopic thymectomy from subxiphoid access.

Pubmed, Medline and E-library databases were searched for retrospective and prospective randomized trials. Based on the analysis of literature sources, we presented the data on tumor and non-tumor pathology of the thymus gland, clarified indications for surgical treatment in different types of thymic pathology. Variants of thymectomy were described, a brief historical review of the use of the surgical method in patients with thymus gland pathology was conducted.

The technique of surgeries, advantages and weak points of various surgical approaches were described. We focused our attention on minimally invasive interventions, listed its advantages in comparison with the standard “open” surgical approach. The contemporary trends in surgical approaches in thymus pathology were discussed.

Minimally invasive thymectomy is modern, safe and feasible variant of surgical treatment of patients with tumor and non-tumor pathology of the thymus gland. The subxiphoid approach allows to reduce postoperative pain, provides an excellent view of mediastinal structures and both pleural cavities, which improves the safety of operation with satisfactory cosmetic results.

Keywords: *thymus, minimally invasive thymectomy, thoracoscopy, thymoma, myasthenia, subxiphoid approach*

For citation: Pikin O. V., Ryabov A. B., Martinova D. Ye., Salimov Z. M. Minimally invasive techniques in thymic surgery (review of literature). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2021;180(4):99–105. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-4-99-105.

* **Corresponding author:** Zavir M. Salimov, A. Tsyb Medical Radiological Research Center – branch of the National Medical Research Radiological Center, 10, Marschala Zukova str., Obninsk, 249031, Russia. E-mail: Zavir_Salimov@mail.ru.

Введение. Тимус (или вилочковая железа) – один из центральных органов иммуногенеза, расположенный в переднем средостении и участвующий в созревании, дифференцировке и «обучении» Т-лимфоцитов (формирование иммуногена). Данный орган также выполняет роль железы внутренней секреции (синтезируются гормоны тимозин, тимопэтин и др.). С хирургической точки зрения, железа интересна тем, что, помимо опухолевой патологии (первичная либо вторичная), тимус играет главенствующую роль в развитии миастении и ряда других аутоиммунных расстройств (гипоглобулинемия, истинная аплазия красного ростка костного мозга).

Патология вилочковой железы многообразна. Из доброкачественных процессов наиболее часто диагностируют гиперплазию вилочковой железы, нередко выявляют кисты тимуса. Злокачественные же процессы, в свою очередь, представлены эпителиальными (тимомы, рак тимуса) и нейроэндокринными опухолями, лимфопролиферативными заболеваниями. Крайне редко диагностируют вторичное, метастатическое, поражение ткани вилочковой железы.

Самой частой опухолевой патологией вилочковой железы является тимомы. По классификации ВОЗ (2015) выделяют пять типов тимом (тимомы А, АВ, В1, В2 и В3); выделяемая ранее тимомы типа С в последние годы классифицируется как рак вилочковой железы [1, 2]. До 2017 г. тимомы стадировали по классификации Masaoka – Koga, в настоящее время также используют классификацию TNM 8-го пересмотра (2017). Инвазию в органы средостения и грудной клетки оценивают по степени инфильтративного роста – прорастание капсулы опухоли, медиастинальной плевры, клетчатки средостения, перикарда (Т1-2) при отсутствии вовлечения средостенных лимфатических узлов трактуют как I–II стадию. III стадия характеризуется инвазией опухоли в легкое, магистральные сосуды средостения. IV стадию подразделяют на IVa – диссеминация по плевре или перикарду – и IVb – наличие отдаленных лимфогенных, гематогенных (в том числе внутривисцеральных) метастазов. Таким образом, подразделение по стадиям заболевания в классификации Masaoka – Koga и 8-й редакции TNM совпадают [1, 2].

Миастения – аутоиммунное заболевание, сопровождающееся поражением нервно-мышечного синапса, основным проявлением которого является мышечная слабость и патологическая утомляемость поперечно-полосатой мускулатуры. Уникальность заболевания заключается в том, что в 70–90 % случаев основным патогенетическим локусом сенсибилизированных аутоантител (миоидные элементы) является вилочковая железа, в связи с чем хирургическое удаление тимуса становится одним из этапов комплексного лечения больных с данной нозологией [3, 4].

У 10–25 % больных миастенией выявляют тимому, а у больных с тимомой в 40–50 % случаев диагностируют миастению.

В связи с этим у всех больных миастенией обязательным является проведение компьютерной томографии органов груди с внутривенным контрастированием, а у больных с тимомой – определение антител к ацетилхолиновым рецепторам, скелетным мышцам, в ряде случаев – к титину.

Хирургия вилочковой железы. Проведенное проспективное многоцентровое рандомизированное сравнительное исследование эффективности монотерапии преднизолоном с комбинацией применения преднизолона и последующей тимэктомией показало преимущество второго варианта у пациентов с серопозитивной генерализованной миастенией в виде более значимого снижения показателя по шкале QMGs (Quantitative Myasthenia Gravis Score) и средней дозы принимаемого преднизолона, уменьшения потребности в использовании иммуноглобулина и цитостатиков, снижения частоты осложнений [5]. У 80 % больных тимэктомия позволяет улучшить контроль над течением заболевания и сократить потребность в иммуносупрессивных препаратах вплоть до полной отмены. Оптимальные сроки выполнения тимэктомии (после купирования острой фазы) – от 6 до 12 месяцев [6].

Показаниями для тимэктомии при нетимомной миастении являются генерализованная АХР-позитивная (серопозитивная) миастения, вовлечение в процесс краниобулбарной мускулатуры, прогрессирующее течение миастении. Противопоказанием к тимэктомии у больных миастенией является глазная форма, MuSK-позитивный вариант, острая фаза миастении. Гиперплазия вилочковой железы без миастении не является показанием к удалению вилочковой железы [7].

Наличие у пациента тимомы является абсолютным показанием к хирургическому лечению. У больных с опухолевой патологией тимуса, сочетающейся с миастенией, выполнение тимэктомии позволяет добиться одновременно как радикального лечения онкологического процесса, так и улучшения течения неврологического заболевания.

Первая тимэктомия была выполнена в 1911 г. E. F. Sauerbruch. После опубликованных работ A. Blalock, G. Keynes данная хирургическая операция признана стандартом в лечении миастении [8, 9]. В СССР первая тимэктомия была выполнена в 1941 г. А. М. Дыхно и Е. Я. Злотниковой [10]. В 1992 г. Landrenau et al. [11] сообщили о возможности применения видеоэндоскопических технологий при медиастинальной патологии. В 1995 г. Yim et al. [12] представили опыт торакоскопической тимэктомии. В 1994 г. Е. И. Сигал [13, 14] впервые в России выполнил торакоскопическое удаление кисты вилочковой железы.

Различают следующие варианты тимэктомии: *расширенная (extended thymectomy)* – удаление вилочковой железы с клетчаткой переднего средостения, медиастинальной плевры; *тотальная, или полная (total thymectomy)* – удаление вилочковой железы с окружающей клетчаткой; *ограниченная (limited*

thymectomy) – удаление части железы, парциально либо субтотально. При миастении абсолютным стандартом является расширенная тимэктомия. Ряд авторов (Alfred Jaretzki III, M. Zielinski) применяют термин «максимальная тимэктомия». Данный вариант хирургического пособия подразумевает также шейную диссекцию до перешейка щитовидной железы с целью удаления эктопических фокусов иммунологической активности [15, 16].

Идентичного подхода придерживаются при лечении больных тимомой. Однако последние работы, в том числе проспективные, свидетельствуют о возможности выполнения парциальной либо субтотальной тимэктомии у больных ранней стадией тимомы без миастении, с нормальными значениями антител к АХ-рецепторам, скелетной мышце. Полученные данные свидетельствуют о сходных отдаленных результатах в сравнении с тотальной либо расширенной тимэктомией. Основными прогностическими факторами безрецидивной выживаемости для данной когорты больных являются отрицательный край резекции (R0) и сохранение целостности капсулы, а не полное удаление вилочковой железы с окружающей клетчаткой. Аргументацией для сохранения остаточной ткани вилочковой железы является необходимость дифференцировки Т-лимфоцитов, что становится особенно актуальным при наличии второй злокачественной опухоли и трансплантации костного мозга (при отсутствии вилочковой железы данная процедура неэффективна). Несомненно, как отмечают авторы [17], данный подход требует дальнейших исследований.

Малоинвазивная хирургия вилочковой железы. До недавнего времени стандартным вариантом доступа к вилочковой железе являлся трансстернальный, реже торакотомный. Однако в связи с развитием видеоэндоскопических технологий, начиная с середины 1990-х гг., видеоассистированные операции начали вытеснять «открытые». Открытые операции по сравнению с малоинвазивными сопровождаются длительным периодом реабилитации, приводят к большим финансовым затратам, повышают риск раневых осложнений (остеомиелит, нагноение). Немаловажную роль также сыграл тот факт, что патологические процессы в области средостения являются наиболее оптимальными для торакоскопических операций.

Сформированы базовые принципы малоинвазивных вмешательств: хирургический доступ производится без стернотомии либо разведения ребер, наличие возможности удаления вилочковой железы с окружающей клетчаткой (без повреждения капсулы в случае тимомы), полный обзор плечеголовных вен и диафрагмальных нервов, удаление препарата в специальном контейнере; в случае невозможности удаления опухоли показана конверсия на стерно- либо торакотомию; при выделении железы избегать касания опухолевого узла во избежание нарушения целостности капсулы (техника «no-touch, tumor last») [18, 19]. Следует отметить возможность «незаметной» инвазии опухоли в капсулу, что диктует удаление опухоли в капсуле с окружающими тканями.

Видеоэндоскопический доступ, помимо сопоставимого результата частоты местных рецидивов и продолжительности хирургической операции, обладает рядом очевидных преимуществ по сравнению с «открытым» вариантом (стернотомия, торакотомия) [20–24]: меньшее число послеоперационных осложнений, уменьшение объема кровопотери; меньший срок стояния дренажей; меньшая длительность пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии и стационаре; лучший показатель 5-летней общей выживаемости; позволяет сократить стрессовое воздействие хирургической травмы на организм [25].

При таком доступе возможно удалить опухолевидные образования переднего средостения размерами 60–80 мм (в ряде

случаев до 130 мм) в едином блоке с клетчаткой переднего средостения и, при необходимости, выполнить резекцию перикарда, паренхимы легких. Относительными недостатками малоинвазивной хирургии вилочковой железы являются ограниченность выполнения ангиопластических операций при врастании опухоли в ключевые сосудистые структуры переднего средостения, а также возникают трудности при наличии выраженного спаечного процесса в плевральных полостях [19, 23, 26].

В настоящее время малоинвазивная хирургия вилочковой железы представлена боковой (правосторонняя, левосторонняя, билатеральная) торакоскопией, тимэктомией из субксифоидального доступа, робот-ассистированной тимэктомией [27]. В ряде случаев используется элевация грудины с целью увеличения рабочего пространства. Применяемый ранее и позиционируемый как полуамбулаторный вариант малоинвазивного удаления вилочковой железы – трансцервикальный доступ [28] – в настоящее время используется лишь как дополнение к остальным при высоком расположении рогов тимуса [29]. При этом доступе, ввиду узкого анатомического пространства для манипуляций, нет условий для полного удаления ткани вилочковой железы и клетчатки переднего средостения, особенно в перикардодиафрагмальной зоне.

Стандартным общепринятым вариантом тимэктомии у больных миастенией и ранней (неинвазивной) тимомой (диаметр опухолевого узла до 5–6 см) является торакоскопический доступ. Ряд хирургов придерживаются правостороннего доступа (справа больше объем плевральной полости, безопаснее обрабатывать верхнюю полую вену, эргономичнее операции). К левостороннему доступу чаще всего прибегают в случае расположения тимомы преимущественно в левой плевральной полости; ряд авторов отмечают [30] более радикальный характер операции при левостороннем доступе. В целом же выбор стороны чаще всего обусловлен преимущественной стороной расположения клетчатки либо опухоли. При больших размерах опухоли препарат удаляют из подреберного либо субксифоидального доступа.

Технические аспекты операции могут быть представлены следующим образом: полубоковое положение больного с валиком вдоль спины; расположение хирургов сбоку от больного на стороне доступа; после выключения легкого из вентиляции на стороне операции по наружному контуру молочной либо грудной железы (в V–VI межреберье по средней подмышечной линии) устанавливают порт для торакоскопа, рабочие порты локализуются в III межреберье по передней подмышечной и V межреберье по среднеключичной линии. Выполняют мобилизацию вилочковой железы и клетчатки переднего средостения между диафрагмальными нервами, диафрагмой и нижним краем щитовидной железы с забором клетчатки аортокаваального промежутка и аортопульмонального окна; при этом вскрывают контралатеральную плевральную полость; операцию завершают дренированием (один дренаж).

Применение инсuffляции углекислого газа под давлением 6–8 мм рт. ст. позволяет в большинстве случаев отказаться от отдельной интубации легких, облегчает манипуляции по мобилизации опухоли с вилочковой железой и окружающей клетчаткой. Дополнительным подходом при торакоскопических тимэктомиях является высокая эпидуральная блокада в сочетании с надгортанным воздуховодом и вспомогательной вентиляцией легких, что позволяет избежать интубации трахеи и отрицательных ее последствий, способствует максимально ранней активизации больных [31].

Недостаток данного доступа – неудовлетворительная визуализация контралатерального диафрагмального нерва, что создает определенные трудности при удалении клетчатки

переднего средостения с возможной травмой диафрагмально-го нерва (парез диафрагмы особенно нежелателен у больных миастенией). Данный недостаток возможно компенсировать с помощью билатеральной торакоскопии. Одновременно билатеральный доступ применяется при распространении опухоли в обе стороны от средней линии, в случае необходимости резекции перикарда. Однако большее число кожных разрезов и травма межреберных нервов (хронический болевой синдром) заставляют искать новые доступы к органам переднего средостения [32]. Наметившаяся тенденция к монопортовой хирургии частично нивелирует проблему послеоперационного болевого синдрома [33].

Субксифоидальный доступ. Поиск решения проблемы хронического постоперационного болевого синдрома, возникающего вследствие повреждения межреберных нервов, заставил хирургов обратиться к субксифоидальному доступу. Определенным промежуточным этапом перехода от боковой торакоскопии к субксифоидальной является микротимэктомия (по аналогии с микролобэктомией). При данном варианте операции с целью минимальной травматизации межреберных нервов используют два межреберных порта (в V и VII межреберьях по передней подмышечной и средней ключичной линиям соответственно), а 10-миллиметровый порт устанавливают ниже мечевидного отростка. Используют инсуффляцию CO₂, раздельная интубация не требуется. Выполняют мобилизацию и удаление препарата, который эвакуируют через субксифоидальный порт. Аргументом такой техники является следующее: ширина межреберных промежутков – 7–10 мм, вследствие чего риск повреждения межреберных нервов 5-миллиметровыми портами, в отличие от 10-миллиметровых, минимальный; последний же (для введения видеоэндоскопа, извлечения препарата) устанавливается в субксифоидальной области [34].

Пионерами применения субксифоидальной тимэктомии являются японские хирурги. Впервые данные о возможности такого доступа на примере 3 больных опубликовали T. Kido et al. [35] в 1999 г.: у 2 выполнена тимэктомия, у 1 удалена эктопированная щитовидная железа; во время операции использована элевация грудины. T. Suda et al. [36] в 2012 г. аналогичным образом выполнили успешную субксифоидальную тимэктомию 81-летней женщине с генерализованной миастенией (гистологически – киста тимуса).

Операцию выполняют в положении больного на спине, с разведенными ногами. Хирург располагается между ног пациента; после разреза кожи длиной 3,5 см на 1 см ниже мечевидного отростка формируют доступ в ретростернальное пространство; устанавливают специальный порт, вскрывают обе плевральные полости, нагнетается углекислый газ, производят тимэктомию. Дренажирование через контрапертуру в эпигастральной области [37].

Тимэктомия посредством субксифоидального доступа – безопасная и выполнимая методика у больных с опухолевой либо неопухоловой патологией вилочковой железы. Преимуществом данного доступа по сравнению с боковой торакоскопией является обеспечение большего операционного обзора переднего средостения и обеих плевральных полостей с визуализацией и лучшей обработкой ключевых структур (плечеголовые вены, верхняя полая вена, верхние рога тимуса, диафрагмальные нервы, плечеголовой артериальный ствол) и максимальным удалением клетчатки (обязательное условие у больных миастенией, во избежание рецидива клиники по причине аберрантных участков иммунологической активности), что повышает безопасность операции, сопровождается меньшим болевым синдромом (нет повреждения межреберного нерва), лучшим косметическим эффектом [37–39]. Важно отметить, что при остро возникшем массивном кровотечении

не приходится поворачивать пациента для выполнения стернотомии.

Выходя за рамки рассмотрения хирургии вилочковой железы, следует отметить, что данный доступ предпочтителен при билатеральной метастазэктомии, резекции легких при двустороннем пневмотораксе [40, 41]. В последние годы все большую популярность приобретает видеоэндоскопическая анатомическая резекция легких из субксифоидального доступа [42]. Субксифоидальная тимэктомия бывает монопортовой, двухпортовой и трехпортовой. Дополнительные 5-миллиметровые порты устанавливают либо в межреберьях справа и (или) слева, либо в подреберных областях, что повышает маневренность хирургических манипуляций [43]. Апологеты трехпортового доступа (субксифоидальный и два подреберных) свидетельствуют о том, что при установке трех портов, в отличие от монопортового доступа, не требуется использование специальных инструментов (угловой торакоскоп, специальные зажимы), повышается маневренность, короче кривая обучения хирурга. В случае расстановки дополнительных портов в подреберных зонах, а не в межреберьях, достигается минимизация постоперационного болевого синдрома, так как при этом нет повреждения межреберного нерва. В связи с повышением маневренности инструментов возможно удалить опухоль размерами до 8 см, выполнить резекцию перикарда и легкого при вовлечении последних в опухолевый процесс [44, 45].

Метаанализ, проведенный группой специалистов по лечению генерализованной миастении из Китая [46], включавший в себя 471 больного и 7 исследований и сравнивающий ретроспективно субксифоидальный (200) и боковой (271) торакоскопический доступы, продемонстрировал значимое преимущество первого доступа: сокращение длительности операции, уменьшение объема интраоперационной кровопотери, сокращение показателя послеоперационного койко-дня, снижение частоты послеоперационных осложнений и интенсивности болевого синдрома. В то же время достоверных различий в отдаленных результатах лечения, длительности стояния дренажа и частоте конверсий не выявлено.

Роботическая тимэктомия. Первая успешная роботическая латеральная тимэктомия выполнена R. C. Ashton et al. [47] в 2003 г. у 28-летней пациентки по поводу генерализованной миастении. Расстановка портов мало отличается от стандартной боковой торакоскопии [47, 48]. Метаанализ, проведенный группой ученых из Ирландии и США [49], включавший в себя 18 исследований и сравнивающий роботическую тимэктомию с «открытой» и торакоскопической, продемонстрировал преимущества малоинвазивных доступов. При сравнении же роботической и латеральной торакоскопии не выявлено значимых различий, особенно учитывая стоимость расходных материалов для роботической тимэктомии.

Вариантом, совмещающим все преимущества роботической тимэктомии и субксифоидального доступа, является транссубксифоидальная роботическая тимэктомия, впервые представленная T. Suda et al. в 2015 г. [50]. Данная техника сохраняет все преимущества субксифоидального доступа, а применение роботических инструментов повышает маневренность интраторакальных манипуляций. Несмотря на два дополнительных разреза в подреберных областях, степень выраженности болевого синдрома не нарастает. Благодаря маневренности инструментов (за счет как числа разрезов, так и особенностей роботической техники) возможно выполнить резекцию соседних структур (перикард, легкое), сформировать сосудистый шов.

Робот-ассистированная тимэктомия, по сравнению со стандартной латеральной торакоскопической тимэктомией, обеспечивает более качественную визуализацию операционного

поля (3D-изображение), способствует максимально деликатной работе при выделении верхних рогов вилочковой железы и сосудистых структур. Также к несомненным преимуществам данной техники относится возможность формирования сосудистого шва. Однако высокая стоимость расходных материалов, длительность операции (с наработкой техники время операции сокращается), сложность технологии, частные практические трудности (невозможность клипирования сосудов, отсутствие тактильной чувствительности) ограничивают повсеместное применение данной методики. Соответственно, роботическую тимэктомию целесообразно применять при необходимости формирования сосудистого шва, резекции паренхимы легкого.

Заключение. Таким образом, малоинвазивная хирургия вилочковой железы является современным, безопасным и воспроизводимым вариантом лечения больных с опухолевой и неопухолевой патологией вилочковой железы. Субксифональный доступ позволяет значительно уменьшить интенсивность послеоперационного болевого синдрома; обеспечивает оптимальный обзор органов переднего средостения и обеих плевральных полостей, что повышает безопасность операции; отличается хорошими косметическими результатами.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Опухоли средостения: классификации / К. И. Колбанов, О. В. Пикин, А. Б. Рябов, В. А. Глушко // Онкология : Журнал им. П. А. Герцена. 2019. Т. 8, № 6. С. 471–478. Doi: 10.17116/onkolog20198061471.
- Detterbeck F. C., Nicholson A. G., Kondo K. et al. The Masaoka-Koga stage classification for thymic malignancies : clarification and definition of terms // J. Thorac. Oncol. 2011. № 6. P. S1710–S1716. Doi: 10.1097/JTO.0b013e31821e8c5f.
- Санадзе А. Г. Миастения и миастенические синдромы. М. : Литтерра, 2012. 255 с.
- Дедаев С. И. Антитела к аутоантигенным мишеням при миастении и их значение в клинической практике // Нервно-мышечные болезни. 2014. № 2. С. 6–15. Doi: 10.17650/2222-8721-2014-0-2-6-15.
- Wolfe G. I., Kaminski H. J., Aban I. B. et al. Long-term effect of thymectomy in patients with nonthymomatous myasthenia gravis treated with prednisone : 2-year extension of the MGTX randomised trial // Lancet Neurol. 2019. Vol. 18, № 3. P. 259–268. Doi: 10.1016/S1474-4422(18)30392-2.
- Liu Z., Yang J., Lin L. et al. Unilateral video-assisted thoracoscopic extended thymectomy offers long-term outcomes equivalent to that of the bilateral approach in the treatment of non-thymomatous myasthenia gravis // Interactive Cardio Vascular and Thoracic Surgery. 2015. № 21. P. 610–615. Doi: 10.1093/icvts/ivv176.
- Gilhus N. E., Verschuur J. J. Myasthenia gravis : subgroup classification and therapeutic strategies // Lancet Neurol. 2015. № 14. P. 1023–1036. Doi: 10.1016/S1474-4422(15)00145-3.
- Ellis H. The Mysterious Thymus Gland and Its Surgery // J. Perioper. Pract. 2018. Vol. 28, № 1–2. P. 33–34. Doi: 10.1177/1750458917742058.
- Die Geschichte der Thymuschirurgie / M. Overhaus, M. Kaminski, A. Himer, N. Schäfer // Chirurg. 2007. № 78. P. 950–953. Doi: 10.1007/s00104-007-1351-3.
- Дыхно А. М., Злотникова Е. Я. К вопросу о роли тимуса в патогенезе миастении // Невропатология и психиатрия. 1941. № 6. С. 7–8.
- Landreneau R. J., Mack M. J., Hazelrigg S. R. et al. Video-assisted thoracic surgery : Basic technical concepts and intercostal approach strategies // Ann. Thorac. Surg. 1992. № 54. P. 800–887. Doi: 10.1016/0003-4975(92)91040-G.
- Yim A. P., Kay R. L., Ho J. K. Video-Assisted Thoracoscopic Thymectomy for Myasthenia Gravis // Chest Journal. 1995. Vol. 108, Is. 5. P. 1440–1443. Doi: 10.1378/che.st.108.5.1440.
- Фёдоров И. В., Сигал Е. И., Одинцов В. В. Эндоскопическая хирургия. М. : Геотар медицина, 1998. С. 212–246.
- Сигал Е. И., Жестков К. Г., Бурмистров М. В. и др. Торакоскопическая хирургия / ред. И. В. Федоров. М. : Дом книги, 2012. 352 с.
- Zieliński M. Definitions and Standard Indications of Minimally-Invasive Techniques in Thymic Surgery // J. Vis. Surg. 2017. № 3. P. 99. Doi: 10.21037/jovs.2017.06.04.
- Jarecki III A., Wolff M. «Maximal» thymectomy for myasthenia gravis. Surgical anatomy and operative technique // J. Thoracic. Cardiovasc. Surg. 1988. № 96. P. 711–716. Doi: 10.1016/S0022-5223(19)35177-3.
- Yano M., Fujii Y., Yoshida J. et al. A Phase II Study of Partial and Subtotal Thymectomy for Thymoma (JART02) // World J. Surg. 2017. № 41. P. 2033–2038. Doi: 10.1007/s00268-017-3990-y.
- Toker A., Sonett J., Zielinski M. et al. Standard Terms, Definitions, and Policies for Minimally Invasive Resection of Thymoma // Journal of Thoracic. Oncology. 2011. Vol. 6, № 7. P. 3. Doi: 10.1097/JTO.0b013e31821e8c53.
- Agasthian T. Beyond the limits, extreme minimally invasive surgery in invasive thymic tumours // J. Vis. Surg. 2017. № 3. P. 58. Doi: 10.21037/jovs.2017.03.27.
- Дмитроченко И. В., Дзидзава И. И., Котив Б. Н. и др. Сравнительный анализ вариантов хирургического доступа при лечении опухолей вилочковой железы (мета-анализ) // Вестн. хир. им. И. И. Грекова. 2017. Т. 176, № 5. С. 106–110. Doi: 10.24884/0042-4625-2017-176-5-106-110.
- Odaka M., Tsukamoto Y., Shibasaki T. et al. Surgical and Oncological Outcomes of Thoracoscopic Thymectomy for Thymoma // J. Vis. Surg. 2017. № 3. P. 54. Doi: 10.21037/jovs.2017.03.18.
- Manoly M., Whistance R. N., Sreekumar R. et al. Early and mid-term outcomes of trans-sternal and video-assisted thoracoscopic surgery for thymoma // European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2014. № 45. P. e187–e193. Doi: 10.1093/ejcts/ezu077.
- Сигал Е. И., Сигал П. Е., Сигал А. М. и др. Результаты видеоторакоскопической тимэктомии у пациентов с миастенией в сочетании с опухолевой патологией вилочковой железы // Поволж. онколог. вестн. 2015. № 2. С. 11–17.
- Шевченко Ю. Л., Аблицов А. Ю., Ветшев П. С. и др. Современные технологии в хирургии средостения // Вестн. Нац. медико-хирург. центра им. Н. И. Пирогова. 2020. Т. 15, № 1. Doi: 10.25881/BNMSC.2020.82.77.001.
- Яблонский П. К., Пищик В. Г., Нуралиев С. М. Сравнительная оценка эффективности традиционных и видеоторакоскопических тимэктомий в комплексном лечении миастенических тимом // Вестн. хир. им. И. И. Грекова. 2005. № 3. С. 38–42.
- Odaka M., Tsukamoto Y., Shibasaki T. et al. Thoracoscopic thymectomy is a feasible and less invasive alternative for the surgical treatment of large thymomas // Interactive Cardiovascular and Thoracic. Surgery. 2017. № 25. P. 103–108. Doi: 10.1093/icvts/ivx048.
- Matilla J. R., Klepetko W., Moser B. Thymic minimally invasive surgery : state of the art across the world – Europe // J. Vis. Surg. 2017. № 3. P. 70. Doi: 10.21037/jovs.2017.04.01.
- Cooper J. D., Al-Jilaihawa A. N., Pearson F. G. et al. An Improved Technique to Facilitate Transcervical Thymectomy for Myasthenia Gravis // The Annals of Thoracic Surgery. 1988. Vol. 45, № 3. P. 242–247. Doi: 10.1016/S0003-4975(10)62457-5.
- Zieliński M., Hauer L., Kuzdzal J. et al. Technique of the Transcervical-Subxiphoid-Videothoracoscopic Maximal Thymectomy // J. Minim. Access. Surg. 2007. Vol. 3, № 4. P. 168–172. Doi: 10.4103/0972-9941.38911.

30. Elsayed H. H., Gamal M., Raslan S. et al. Video-assisted thoracoscopic thymectomy for non-thymomatous myasthenia gravis : a right-sided or left-sided approach? // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2017. № 25. P. 651–653. Doi: 10.1093/icvts/ivx136.
31. Жихарев В. А., Порханов В. А., Корячкин В. А. и др. Видеоассистированная торакоскопическая тимэктомия при миастении : новый подход // *Вестн. анестезиологии и реаниматологии*. 2018. Т. 15, № 3. С. 14–19. Doi: 10.21292/2078-5658-2018-15-3-14-19.
32. Bayman E. O., Parekh K. R., Keech J. et al. A prospective study of chronic pain after thoracic surgery // *Anesthesiology*. 2017. Vol. 126, № 5. P. 938–951. Doi: 10.1097/ALN.0000000000001576.
33. Harris C. G., James R. S., Tian D. H. et al. Systematic review and meta-analysis of uniportal versus multiportal video-assisted thoracoscopic lobectomy for lung cancer // *Ann. Cardiothorac. Surg.* 2016. Vol. 5, № 2. P. 76–84. Doi: 10.21037/acs.2016.03.17.
34. Dunning J. Video-assisted Thoracoscopic Microthymectomy // *Ann. Cardiothorac Surg.* 2015. Vol. 4, № 6. P. 550–555. Doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2015.11.04.
35. Kido T., Hazama K., Inoue Y. et al. Resection of Anterior Mediastinal Masses Through an Infrasternal Approach // *Ann. Thorac. Surg.* 1999. Vol. 67, Is. 1. P. 263–265. Doi: 10.1016/S0003-4975(98)01210-7.
36. Suda T., Sugimura H., Tochii D. et al. Single-Port Thymectomy Through an Infrasternal Approach // *Ann. Thorac. Surg.* 2012. Vol. 93, Is. 1. P. 334–336. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.08.047.
37. Weaver D., Ali J. M., Jiang L. et al. Uniportal subxiphoid video-assisted thoracoscopic approach for thymectomy : a case series // *J. Vis. Surg.* 2017. № 3. P. 169. Doi: 10.21037/jovs.2017.10.16.
38. Qiu Z., Chen L., Lin Q. et al. Perioperative outcomes and mid-term effects in performing videoassisted thoracoscopic extended thymectomy for myasthenia gravis : subxiphoid versus right thoracic approaches // *Ann. Cardiothorac. Surg.* 2016. Vol. 5, № 1. P. 56–8. Doi: 10.21037/jtd.2020.03.43.
39. Liu Z., Yang R. Comparison of Subxiphoid and Intercostal Uniportal Thoracoscopic Thymectomy for Nonmyasthenic Early-Stage Thymoma : A Retrospective Single-Center Propensity-Score Matching Analysis // *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2020. Doi: 10.1055/s-0040-1713878.
40. Negi T., Suda T. Subxiphoid single-port pulmonary bilateral metastasectomy // *Journal of Visualized Surgery*. 2019. № 5. P. 50. Doi: 10.21037/jovs.2019.05.02.
41. Mineo T. C., Pompeo E., Ambrogi V. et al. Video-Assisted Approach for Transxiphoid Bilateral Lung Metastasectomy // *Ann. Thorac. Surg.* 1999. № 67. P. 1808–1810. Doi: 10.1016/S0003-4975(99)00350-1.
42. Chiu C.-H., Chao Y.-K., Liu Y.-H. Subxiphoid approach for video-assisted thoracoscopic surgery : an update // *Journal of Thoracic Disease*. 2018. Vol. 10, Suppl. 14. P. S1662–S1665. Doi: 10.21037/jtd.2018.04.01.
43. Suda T. Subxiphoid thymectomy: single-port, dual-port, and robot-assisted // *Journal of Visualized Surgery*. 2017. № 3. P. 75. Doi: 10.21037/jovs.2017.05.07.
44. Zhao J., Wang J., Zhao Z. et al. Subxiphoid and subcostal arch thoracoscopic extended thymectomy : a safe and feasible minimally invasive procedure for selective stage III thymomas // *Journal of Thoracic Disease*. 2016. Vol. 8, Suppl. 3. Doi: 10.3978/j.issn.2072-1439.2016.02.42.
45. Lu Q., Zhao J., Wang J. et al. Subxiphoid and subcostal arch «Three ports» thoracoscopic extended thymectomy for myasthenia gravis // *J. Thorac. Dis.* 2018. Vol. 10, № 3. P. 1711–1720. Doi: 10.21037/jtd.2018.02.11.
46. Li J., Qi G., Liu Y. et al. Meta-analysis of subxiphoid approach versus lateral approach for thoracoscopic Thymectomy // *J. Cardiothorac. Surg.* 2020. Vol. 15, № 1. P. 89. Doi: 10.1186/s13019-020-01135-w.
47. Ashton R. C., McGinnis K. M., Connery C. P. et al. Totally Endoscopic Robotic Thymectomy for Myasthenia Gravis // *Ann. Thorac. Surg.* 2003. № 75. P. 569–571. Doi: 10.1016/S0003-4975(02)04296-0.
48. Шевченко Ю. Л., Аблицов А. Ю., Ветшев П. С. и др. Робот-ассистированная тимэктомия в лечении генерализованной миастении // *Вестн. Нац. медико-хирург. центра им. Н. И. Пирогова*. 2017. Т. 12, № 1. С. 15–20.
49. O'Sullivan K., Kreaden U., Hebert A. et al. A systematic review of robotic versus open and video assisted thoracoscopic surgery (VATS) approaches for thymectomy // *Ann. Cardiothorac. Surg.* 2019. Vol. 8, № 2. P. 174–193. Doi: 10.21037/acs.2019.02.04.
50. Suda T. Robotic subxiphoid thymectomy // *Journal of Visualized Surgery*. 2016. № 2. P. 118. Doi: 10.21037/jovs.2016.07.02.

REFERENCES

1. Pikin O. V., Ryabov A. B., Kolbanov K. I., Stepanov S. O. Mediastinal Tumors / eds by Academician of RAS A. D. Kaprin. Moscow, Young Guard, 2019:232. (In Russ.).
2. Detterbeck F. C., Nicholson A. G., Kondo K. et al. The Masaoka-Koga stage classification for thymic malignancies: clarification and definition of terms // *J Thorac Oncol.* 2011;(6):S1710–S1716. Doi: 10.1097/JTO.0b013e31821e8c8f.
3. Sanadze A. G. Myasthenia and Myasthenic syndromes. Moscow, Litterra, 2012:255. (In Russ.).
4. Dedaev S. I. Antibodies to autoantigen targets in myasthenia and their value in clinical practice // *Neuromuscular Diseases*. 2014;(2):6–15. (In Russ.). Doi: 10.17650/2222-8721-2014-0-2-6-15.
5. Wolfe G. I., Kaminski H. J., Aban I. B. et al. Long-term effect of thymectomy in patients with nonthymomatous myasthenia gravis treated with prednisone: 2-year extension of the MGTX randomised trial // *Lancet Neurol.* 2019;18(3):259–268. Doi: 10.1016/S1474-4422(18)30392-2.
6. Liu Z., Yang J., Lin L., Huang J. and Jiang G. Unilateral video-assisted thoracoscopic extended thymectomy offers long-term outcomes equivalent to that of the bilateral approach in the treatment of non-thymomatous myasthenia gravis // *Interactive Cardio Vascular and Thoracic Surgery*. 2015;(21):610–615. Doi: 10.1093/icvts/ivv176.
7. Gilhus N. E., Verschuuren J. J. Myasthenia gravis: subgroup classification and therapeutic strategies // *Lancet Neurol.* 2015;(14):1023–1036. Doi: 10.1016/S1474-4422(15)00145-3.
8. Ellis H. The Mysterious Thymus Gland and Its Surgery // *J Perioper Pract.* 2018;28(1–2):33–34. Doi: 10.1177/1750458917742058.
9. Overhaus M., Kaminski M., Hirner A., Schäfer N. Die Geschichte der Thymuschirurgie // *Khirurg*. 2007;(78):950–953. Doi: 10.1007/s00104-007-1351-3.
10. Dikhno A. M., Zlotnikova E. Ya. To the role of thymic gland in the pathogenesis of Myasthenia // *Neuropathology and psychiatry*. 1941;(6):7–8. (In Russ.).
11. Landreneau R. J., Mack M. J., Hazelrigg S. R. et al. Video-assisted thoracic surgery: Basic technical concepts and intercostal approach strategies // *Ann Thorac Surg.* 1992;(54):800–807. Doi: 10.1016/0003-4975(92)91040-G.
12. Yim A. P., Kay R. L., Ho J. K. Video-Assisted Thoracoscopic Thymectomy for Myasthenia Gravis // *Chest Journal*. 1995;108(5):1440–1443. Doi: 10.1378/che.st.108.5.1440.
13. Fyodorov I. V., Sigal E. I., Odintsov V. V. Endoscopic Surgery. Moscow, Geotar Medicine, 1998:212–246. (In Russ.).
14. Sigal E. I., Zhestkov K. G., Burmistrov M. V., Pikin O. V. Thoracoscopic Surgery / eds. by I. V. Fyodorov. Moscow, Book House, 2012:352. (In Russ.).
15. Zieliński M. Definitions and Standard Indications of Minimally-Invasive Techniques in Thymic Surgery // *J. Vis. Surg.* 2017;(3):99. Doi: 10.21037/jovs.2017.06.04.
16. Jaretzki III A., Wolff M. «Maximal» thymectomy for myasthenia gravis. Surgical anatomy and operative technique // *J. Thorac Cardiovasc. Surg.* 1988;(96):711–716. Doi: 10.1016/S0022-5223(19)35177-3.
17. Yano M., Fujii Y., Yoshida Y., Utsumi T., Shiono H., Takao M. et al. A Phase II Study of Partial and Subtotal Thymectomy for Thymoma (JART02) // *World J Surg.* 2017. № 41. P. 2033–2038. Doi: 10.1007/s00268-017-3990-y.
18. Toker A., Sonett J., Zielinski M., Rea F., Tomulescu V., Detterbeck F. C. Standard Terms, Definitions, and Policies for Minimally Invasive Resection of Thymoma // *Journal of Thoracic Oncology*. 2011;6(7):3. Doi: 10.1097/JTO.0b013e31821ea553.
19. Agasthian T. Beyond the limits, extreme minimally invasive surgery in invasive thymic tumours // *J Vis Surg.* 2017;(3):58. Doi: 10.21037/jovs.2017.03.27.
20. Dmitrochenko I. V., Dzdizava I. I., Kotiv B. N., Fufaev E. E., Yasyuchenya D. A. et al. Comparative analysis of variants of surgical approach in treatment of thymic tumors (meta-analysis) // *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2017;176(5):106–110. (In Russ.). Doi: 10.24884/0042-4625-2017-176-5-106-110.
21. Odaka M., Tsukamoto Y., Shibasaki T., Mori S., Asano H. et al. Surgical and Oncological Outcomes of Thoracoscopic Thymectomy for Thymoma // *J Vis Surg.* 2017;10(3):54. Doi: 10.21037/jovs.2017.03.18.
22. Manoly M., Whistance R. N., Sreekumar R., Khawaja S. et al. Early and mid-term outcomes of trans-sternal and video-assisted thoracoscopic

- surgery for thymoma // *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2014;(45):e187–e193. Doi: 10.1093/ejcts/ezu077.
23. Sigal E. I., Sigal R. E., Sigal A. M., Burmistrov M. V., Potanin V. P. Results of videothoroscopic thymectomy used for patients with thymoma-associated myasthenia // *Oncology bulletin of the Volga region*. 2015;(2):11–17. (In Russ.).
 24. Shevchenko Yu. L., Ablicov A. Yu., Vetshev P. S., Ablicov Yu. A., Vasilashko V. I. et al. Modern technologies in surgery of the mediastinum // *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2020;15(1). (In Russ.). Doi: 10.25881/BPNMSC.2020.82.77.001.
 25. Yablonsky P. K., Pishchik V. G., Nuraliev S. M. A comparative analysis of the effectiveness of traditional and videothoroscopic thymectomy in complex treatment of myasthenic thymomas // *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2005;(3):38–42. (In Russ.).
 26. Odaka M., Tsukamoto Y., Shibasaki T., Katou D., Mori S., Asano H., Yamashita M. and Morikawa T. Thoracoscopic thymectomy is a feasible and less invasive alternative for the surgical treatment of large thymomas // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2017;(25):103–108. Doi: 10.1093/icvts/ivx048.
 27. Matilla J. R., Klepetko W., Moser B. Thymic minimally invasive surgery: state of the art across the world – Europe // *J Vis Surg* 2017;(3):70. Doi: 10.21037/jovs.2017.04.01.
 28. Cooper J. D., Al-Jilaihawa A. N., Pearson F. G., Humphrey J. G., Humphrey H. E. An Improved Technique to Facilitate Transcervical Thymectomy for Myasthenia Gravis // *The Annals of Thoracic Surgery*. 1988; 45(3):242–247. Doi: 10.1016/S0003-4975(10)62457-5.
 29. Zieliński M., Hauer L., Kuzdzal J., Sośnicki W., Harazda M. et al. Technique of the Transcervical-Subxiphoid-Videothoracoscopic Maximal Thymectomy // *J Minim Access Surg*. 2007;3(4):168–172. Doi: 10.4103/0972-9941.38911.
 30. Elsayed H. H., Gamal M., Raslan S. and Abdel Hamid H. Video-assisted thoracoscopic thymectomy for non-thymomatous myasthenia gravis: a right-sided or left-sided approach? // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2017;(25):651–653. Doi: 10.1093/icvts/ivx136.
 31. Zhikharev V. A., Porkhanov V. A., Koryachkin V. A., Malyshev Yu. P., Danilov V. V. Video-assisted thoracoscopic thymectomy in myasthenia. A new approach // *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*. 2018;15(3):14–19. (In Russ.). Doi: 10.21292/2078-5658-2018-15-3-14-19.
 32. Bayman E. O., Parekh K. R., Keech J., Selte A., Brennan T. J. A prospective study of chronic pain after thoracic surgery // *Anesthesiology*. 2017;126(5):938–951. (In Russ.). Doi: 10.1097/ALN.0000000000001576.
 33. Harris C. G., James R. S., Tian D. H., Yan T. D., Doyle M. P., Gonzalez-Rivas D., Cao C. Systematic review and meta-analysis of uniportal versus multiportal video-assisted thoracoscopic lobectomy for lung cancer // *Ann Cardiothorac Surg*. 2016;5(2):76–84. (In Russ.). Doi: 10.21037/acs.2016.03.17.
 34. Dunning J. Video-assisted Thoracoscopic Microthymectomy // *Ann. Cardiothorac Surg*. 2015;4(6):550–555. Doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2015.11.04.
 35. Kido T., Hazama K., Inoue Y., Tanaka Y., Takao T. Resection of Anterior Mediastinal Masses Through an Infrasternal Approach // *Ann Thorac Surg*. 1999;67(1s. 1):263–265. Doi: 10.1016/S0003-4975(98)01210-7.
 36. Suda T., Sugimura H., Tochii D., Kihara M., Hattori Y. Single-Port Thymectomy Through an Infrasternal Approach // *Ann Thorac Surg*. 2012; 93(1s. 1):334–336. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.08.047.
 37. Chen H., Xu G., Zheng W., Chen C. Video-assisted thoracoscopic extended thymectomy using the subxiphoid approach // *J Vis Surg*. 2016; (2):157. Doi: 10.21037/jovs.2016.09.02.
 38. Qiu Z., Chen L., Lin Q., Wu H., Sun H., Zhou X., Hu Y. et al. Perioperative outcomes and mid-term effects in performing videoassisted thoracoscopic extended thymectomy for myasthenia gravis: subxiphoid versus right thoracic approaches // *Ann Cardiothorac Surg*. 2016;5(1):56–58. Doi: 10.21037/jtd.2020.03.43.
 39. Liu Z., Yang R. Comparison of Subxiphoid and Intercostal Niportal Thoracoscopic Thymectomy for Nonmyasthenic Early-Stage Thymoma: A Retrospective Single-Center Propensity-Score Matching Analysis // *Thorac Cardiovasc Surg*. 2020. Doi: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1713878>.
 40. Negi T., Suda T. Subxiphoid single-port pulmonary bilateral metastasectomy // *Journal of Visualized Surgery*. 2019;(5):50. Doi: 10.21037/jovs.2019.05.02.
 41. Mineo T. C., Pompeo E., Ambrogio V., Pistolesi C. Video-Assisted Approach for Transxiphoid Bilateral Lung Metastasectomy // *Ann Thorac Surg*. 1999;(67):1808–1810. Doi: 10.1016/S0003-4975(99)00350-1.
 42. Chiu C.-H., Chao Y.-K., Liu Y.-H. Subxiphoid approach for video-assisted thoracoscopic surgery: an update // *Journal of Thoracic Disease*. 2018;10(Suppl. 14):S1662–S1665. Doi: 10.21037/jtd.2018.04.01.
 43. Suda T. Subxiphoid thymectomy: single-port, dual-port, and robot-assisted // *Journal of Visualized Surgery*. 2017;(3):75. Doi: 10.21037/jovs.2017.05.07.
 44. Zhao J., Wang J., Zhao Z., Han Y. et al. Subxiphoid and subcostal arch thoracoscopic extended thymectomy: a safe and feasible minimally invasive procedure for selective stage III thymomas // *Journal of Thoracic Disease*. 2016;8(Suppl. 3). Doi: 10.3978/j.issn.2072-1439.2016.02.42.
 45. Lu Q., Zhao J., Wang J., Chen Z. et al. Subxiphoid and subcostal arch «Three ports» thoracoscopic extended thymectomy for myasthenia gravis // *J Thorac Dis*. 2018;10(3):1711–1720. Doi: 10.21037/jtd.2018.02.11.
 46. Li J., Qi G., Liu Y., Zheng X., Zhang X. Meta-analysis of subxiphoid approach versus lateral approach for thoracoscopic Thymectomy // *J Cardiothorac Surg*. 2020;15(1):89. Doi: 10.1186/s13019-020-01135-w.
 47. Ashton R. C., McGinnis K. M., Connery C. P., Swistel D. G. et al. Totally Endoscopic Robotic Thymectomy for Myasthenia Gravis // *Ann Thorac Surg* 2003;(75):569–571. Doi: 10.1016/S0003-4975(02)04296-0.
 48. Shevchenko Yu. L., Ablicov A. Yu., Vetshev P. S., Sanadze A. G., Sidnev D. V., Ablicov Yu. A. et al. Robot-assisted thymectomy in the treatment of Myasthenia Gravis // *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2017;12(1):15–20. (In Russ.).
 49. O'Sullivan K., Kreaden U., Hebert A., Eaton D., Redmond K. A systematic review of robotic versus open and video assisted thoracoscopic surgery (VATS) approaches for thymectomy // *Ann Cardiothorac Surg*. 2019;8(2):174–193. Doi: 10.21037/acs.2019.02.04.
 50. Suda T. Robotic subxiphoid thymectomy // *Journal of Visualized Surgery*. 2016;(2):118. Doi: 10.21037/jovs.2016.07.02.

Информация об авторах:

Пикин Олег Валентинович, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отделения торакальной хирургии, Московский научный исследовательский онкологический институт им. П. А. Герцена (Москва, Россия), ORCID: 0000-0001-6871-6804; **Рябов Андрей Борисович**, доктор медицинских наук, профессор, зам. генерального директора, НМИЦ радиологии по хирургии, руководитель отдела торакоабдоминальной онкохирургии, Московский научный исследовательский онкологический институт им. П. А. Герцена (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-1037-2364; **Мартынова Дина Евгеньевна**, врач-хирург общеклинического отдела, Московский научный исследовательский онкологический институт им. П. А. Герцена (Москва, Россия), ORCID: 0000-0001-5221-8536; **Салимов Зафир Муслимович**, врач-онколог торакального отделения, Медицинский радиологический научный центр им. А. Ф. Цыба (г. Обнинск, Россия), ORCID: 0000-0002-3488-425X.

Information about authors:

Pikin Oleg V., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Thoracic Surgery, P. A. Hertsen Moscow Oncology Research Institute (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0001-6871-6804; **Ryabov Andrew B.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Deputy Director General, National Medical Research Radiological Centre for Surgery, Head of the Department of Thoracoabdominal Oncological Surgery, P. A. Hertsen Moscow Oncology Research Institute (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-1037-2364; **Martinova Dina Ye.**, Surgeon of the General Clinical Department, P. A. Hertsen Moscow Oncology Research Institute (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0001-5221-8536; **Salimov Zafir M.**, Oncologist of the Thoracic Department, A. Tsyb Medical Radiological Research Center (Obninsk, Russia), ORCID: 0000-0002-3488-425X.