ОДНОПОРТОВЫЕ ВИДЕОТОРАКОСКОПИЧЕСКИЕ ЛОБЭКТОМИИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ РАКА ЛЁГКОГО: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ 72 ОПЕРАЦИЙ

Арсеньев А.И., Нефедов А.О., Тарков С.А., Костицын К.А., Барчук А.А., Гагуа К.Э., Гельфонд В.М., Загрядских А.С., Нефедова А.В.

ГБУЗ «Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (онкологический)»

Санкт-Петербург;197758; п. Песочный, ул. Ленинградская д. 68А; 8-921-943-33-51;

St. Petersburg Clinical Research Centre of special types of medical care (Oncology)

Saint-Petersburg; 68A, Leningradskaya Str., Pesochny, 197758, 8-921-943-33-51;

andrey.arseniev@mail.ru

Резюме. В проблемной статье обобщены зарубежные и отечественные литературные данные последних лет, посвящённые выполнению эндоскопических операций по поводу рака лёгкого, в частности видеоторакоскопических анатомических резекций из различных доступов. Изложен собственный опыт выполнения однопортовых видеоторакоскопических лобэктомий у 72 пациентов, с клинически установленными I и II стадиями опухолевого процесса. Средняя кровопотеря составила 98,3 мл, а количество удаленных регионарных лимфоузлов при торакоскопических лобэктомиях не отличалось от открытых (14,2 против 14,8). У 2 (2,8%) пациентов была конверсия открытую торакотомию. Зафиксировано 5 (6,9%) нелетальных осложнений. Болевой синдром был минимальным, и, как правило, не привлекал внимания больных уже на 2-3 сутки. Средний срок стояния дренажа в связи с экссудацией – 4,6 суток. Длительность сброса воздуха в послеоперационном периоде оставила 2,3 суток. Пациенты были готовы к выписке под амбулаторное наблюдение в среднем 5,8 сутки.

Ключевые слова: рак лёгкого, торакоскопия, однопортовая видеоторакоскопическая лобэктомия.

SINGLE-PORT VIDEO-ASSISTED THORACOSCOPIC LOBECTOMIES IN THE MANAGEMENT OF LUNG CANCER: RETROSPECTIVE ANALYSIS OF 72 PROCEDURES

Arseniev A.I., Nefedov A.O., Tarkov S.A., Kostitsin K.A., Barchuk A.A., Gagua K.E., Gelfond V.M., Zagryadskih A.S., Nefedova A.V.

Summary. This paper summarizes recent Russian and international literature, describing endoscopic surgical methods in lung cancer management, particularly, video-assisted lung anatomic resection with different approaches. Single institution experience of 72 video-assisted single-port lobectomies in stage I-II lung cancer patients is presented. Mean blood loss was 98,3 ml. Mean number of lymph nodes harvested was similar in video-assisted single port and open group (14,2 vs 14,8). The conversion rate was 2,8% (2 cases). Only 5 (6,9%) non-lethal complication were associated with thoracoscopic procedure. Postoperative pain was minimal, pain-killers were used not more than 2-3 days after surgery. The duration of chest drain use was 4,6 days. The duration of air leak was 2,3 days. Patients were ready to be discharges in 5,8 days.

Keywords: lung cancer, thoracoscopy, single port thorascopic lobectomy.

Введение. Ежегодно в мире регистрируется более 1 300 000, а в России – более 50000 случаев рака лёгкого (РЛ), который является одним из наиболее часто встречающихся и характеризующихся обычно неблагоприятным прогнозом онкологическим заболеванием [1,2,23]. Несмотря на постоянное совершенствование методов диагностики и лечения РЛ, пятилетняя выживаемость и в настоящее время сохраняется на уровне 70-х годов XX, не превышая 15-20%. Проблема РЛ перестала быть только медицинской и приобрела социальный характер, что обусловлено как уровнем заболеваемости, так и неудовлетворительными отдалёнными результатами лечения [1,11,18,28,41].

История хирургического лечения РЛ насчитывает менее 100 лет. Первая успешная операция (пневмонэктомия - ПЭ) выполнена в США Эвартом Грэмом (E. Graham) в 1933 году турникетным способом [1,23,41]. С тех пор при отсутствии генерализации опухолевого процесса радикальная операция считается стандартом и основным этапом лечения РЛ. В СССР первая успешная операция (ПЭ) произведена в 1937 г. А.В. Вишневским.

В настоящее время самой распространенной операцией при центральном РЛ остаётся ПЭ - более 70%, а при периферическом - лобэктомия (ЛЭ) - более 85%. Выполнение принципиальной систематической медиастинальной лимфодиссекции большинством хирургов признается обязательным этапом при любом типе операции, так как повышает радикализм и позволяет правильно стадировать заболевание. Чёткое определение стандартных объёмов хирургических вмешательств при различных вариантах операбельного немелкоклеточного РЛ позволило актуализировать вопрос об оптимальных доступах при их выполнении.

Очевидно, что удобный и адекватный доступ является одним из ключевых условий успешности выполнения операции. По определению великого швейцарского хирурга Эмиля Теодора Кохера (E.T. Kocher) - «Доступ должен быть настолько большим, насколько это нужно, и настолько малым, насколько это возможно» [23]. При выполнении открытых радикальных операций при раке легкого существуют три основных доступа: передне-боковой, аксилярный (боковой) и задне-боковой. Помимо этого при необходимости используются более редкие доступы для выполнения нестандартных операций на органах грудной полости – различные варианты стернотомии (продольной, поперечной), стерно-торакотомии, двусторонние и ретростернальные доступы. Каждый из них подразумевает под собой массивную инструментальную травму грудной стенки с нарушением каркасности, повреждением ребер, мышц и мягких тканей, в том числе в связи со сдавлением их ранорасширителем. Как следствие, это сопровождается последующим длительным интенсивным болевым синдромом и необходимостью продолжительной реабилитации.

Параллельно с методиками открытой хирургии, изначально с диагностической целью использовались эндоскопические методы. Первый эндоскоп изобрел в 1795 г. P.H. Bozzini для ректоскопии, в котором в качестве внешнего источника света была использована свеча. В 1910 г. - шведским терапевтом-пульмонологом Гансом Христианом Якобеусом (H. Jacobaeus) в статье «О возможностях использования цистоскопа для обследования серозных полостей» предложены термины "лапароскопия" и "торакоскопия" и выполнены эти манипуляции. В 1925 г. им выполнена первая торакоскопическая операция в онкологии – прицельная биопсия плевры у больного мезотелиомой [1,42]. В 1976 год R.J. Lewis и J. Deslauriers описали методику прямой диагностической торакоскопии с помощью медиастиноскопов [41]. В 1986 г. группа японских инженеров сконструировала минивидеокамеру, которая смогла передавать увеличенное в 30-40 раз цветное изображение с окуляра лапароскопа на экран монитора. А в 1990 г появились

видеосистемы и наборы специальных эндоскопических инструментов для торакоскопии. Уже в 1992 году – G.C. Roviaro выполнил анатомическую торакоскопическую лобэктомию [32]. В 1993 г. американский хирург Kirby T.J. с соавт. опубликовали статью о серии видеоторакоскопических лобэктомий при РЛ [26]. Были обозначены отчетливые преимущества такого доступа в виде снижения интенсивности послеоперационной боли и уменьшения необходимости использования наркотических анальгетиков, сокращения времени нахождения в отделении реанимации. Параллельно французским хирургом Giudicelli R. с соавт. предложен видеоассистированный доступ, сочетающий миниторакотомию длинной от 3,5 до 5 см с дополнительными портами для видеокамеры, преимуществом которого они назвали двойной визуальный контроль через миниторакотомию и видеомонитор [14].

В 1995 г. Fry W.A. и соавторы впервые сообщили о случаях имплантационных метастазов после видеоассистированных операций на легких, в связи с чем возникла необходимость создания приспособлений для безопасного извлечения препаратов [13]. В это же время остро встал вопрос о необходимости повышения надежности сшивающих аппаратов, так как были отмечены эпизоды массивных кровотечений после использования их первых вариантов, что потребовало экстренной конверсии в торакотомию [42]. В 1997 г. Kaseda S. сообщил о создании и использовании новых специальных инструментов при видеоторакоскопиях (ВТС) - артикуляционных сшивающих аппаратов, миниретракторов, эндоскопических клипаторов и гармонического (ультразвукового) скальпеля, при помощи которых радикальные хирургические вмешательства по поводу РЛ, включая этап расширенной лимфодиссекции, выполнялись быстрее и безопаснее [9, 25]. В 2009 г. Sahai R.K с соавт. сообщил об успешном выполнении видеоторакоскопических пневмонэктомий, при этом разницы в частоте развития послеоперационных осложнений со стандартным доступом не отмечено [33]. В последние годы активно используются эндоскопические системы для объемной визуализации в условиях ВТС (например, «Aesculap EinsteinVision 3D Full HD») [6, 41]. Первую в России видеоторакоскопическую лобэктомию пациентке, страдающей периферическим раком легкого T2N0, в 1993 году выполнил проф. Сигал Е.И. [5].

Для обозначения видеоторакоскопических операций в англоязычной литературе обычно используется термин «video assisted», а направление в торакальной хирургии называют, соответственно, «video assisted thoracic surgery» (VATS), либо синонимы (complit, full endoscopy thoracic surgery). В русскоязычной литературе наиболее распространены термины «интраторакальная хирургия с видеосопровождением», «полностью

видеоторакоскопические операции», «видеоассистированные операции», «операции с видео-поддержкой». Как в нашей стране, так и за рубежом долгое время нередко смешивались чисто видеоторакоскопические методики анатомических резекций лёгкого и операции с торакотомией и вспомогательным использованием эндоскопической аппаратуры. Это не позволяло достоверно оценивать как непосредственные, так и отдалённые результаты лечения. Только на 17 съезде ESTS (European Society of Thoracic Surgeons) наконец была принята резолюция, что видеоторакоскопической (VATS) считается лобэктомия, выполненная из разреза любой длины, если не используется ранорасширитель.

Основным видом анестезии при VATS операциях является общее обезболивание с искусственной вентиляцией легких. Раздельная интубация бронхов с выключением из дыхания лёгкого на стороне поражения обеспечивает пространство, достаточное для проведения вмешательства в полном объёме [5]. В последнее время описываются и альтернативные подходы к анестезиологическому обеспечению торакоскопических операций, так Chen J.S. (2014 г.) и Gonzalez D. (2015 г.) [20, 22] продемонстрировали возможность выполнения VATS-лобэктомий у не интубированных больных (на ларингеальной маске), но при этом акцентировали внимание на необходимости тщательного подбора пациентов и готовности к переходу на стандартное ведение наркоза.

Нередко сложность выполнения VATS-лобэктомий связана с состоянием междолевых щелей. По классификации W. Walker (The Royal Infirmary anatomical classification) различают четыре состояния междолевых борозд: 1) лёгочная артерия визуализируется без диссекции; 2) лёгочная артерия выделяется после минимальной диссекции; 3) междолевая щель выражена плохо и требуется обширная диссекция для выделения лёгочной артерии; 4) междолевая щель отсутствует [39].

К относительным ограничениям к выполнению VATS-лобэктомий ряд авторов [23] относят: 1) большую продолжительность операции; 2) сложность извлечения препарата при недопустимости использования морцеллятора (измельчителя), в связи с необходимостью точного стадирования; 3) возможность появления имплантационных метастазов в области портов при повреждении опухоли, или извлекаемого контейнера; 4) трудность инструментальной интраоперационной пальпации органов и тканей (частично компенсируется возможностью ультразвукового исследования с эндоскопическим датчиком); 5) риск фатального кровотечения при закрытой грудной полости в случае вынужденной конверсии; 6) технические сложности при выполнении систематической лимфодиссекции; 7) отсутствие значимых различий функциональных показателей

(спирометрия, Эхо-КГ) через 2-3 мес. после вмешательства из любого доступа; 8) высокая стоимость эндоскопического оборудования и расходных материалов; 9) возможность контролировать болевой синдром с использованием современных препаратов и методик. Однако, большинство торакальных хирургов, имеющих значительный опыт выполнения VATS-лобэктомий убедительно доказывают несостоятельность этих ограничений, скорее связанных с периодом обучения хирурга, и демонстрируют возможность несомненно более ранней активизации пациентов, при минимальных болевых ощущениях и функциональных расстройствах, что полностью укладывается в концепцию оптимального (ускоренного) восстановления больных (ERAS - enhanced recovery after surgery, FastTrack) [12,42].

Hansen H.J. с соавт. (2012 г.) в качестве противопоказаний к VATS–лобэктомиям определили 1) первичная опухоль T3 или T4; 2) первичная периферическая опухоль более 6 см диаметром; 3) центральная опухоль ближе 2 см от устья долевого бронха. 4) центральное расположение опухоли в корне доли и вовлечение долевых сосудов [23]. Однако другие авторы считают эти противопоказания относительными [6,12,19,21]. В целом, желательными условиями для выполнения VATS-лобэктомий следует признать: 1) полноценное обследование пациентов; 2) ранние формы верифицированного немелкоклеточного РЛ (cT1a-cT2a) (<6 cm); 3) N - стадирование (EBUS/EUS – медиастиноскопия – интраоперационное срочное гистологическое исследование); 4) местнораспространённые формы РЛ должны оперироваться после неоадьювантного лечения [16,18,23].

Доступы при выполнении VATS-лобэктомий:

1. Задний - предложен японским хирургом Iwasaki M. с соавт. (1995 г.). Пациент укладывается в задне-боковую позицию; торакопорты обычно накладываются в 4 межреберье кзади и кпереди от угла лопатки [24]. Доступ был доработан W.S. Walker (2012 г.) [30,39]. Накладывается первый порт 5см кпереди от широчайшей мышцы спины в 6 или 7 межреберьях, 2 порт у угла лопатки и 3 по средне-подмышечной линии в нижнем углу треугольника, удобном для оператора. Хирурги расположены со спины.
2. Передний – предложен Hansen H.J. (2012 г.), заключается в наложении 3 стандартных торакопортов. Хирурги расположены спереди (со стороны живота). Делается 5 см разрез в 4 межреберье кпереди от широчайшей мышцы спины. Плевральная полость осматривается камерой, после чего определяется положение 2 нижних портов – переднего на уровне купола диафрагмы, корня доли и диафрагмального нерва и заднего, на том же

уровне, но по прямой линии от угла лопатки к широчайшей мышце спины. Таким образом, возникает треугольник со сторонами примерно 10 см. Камера находится в нижнем переднем торакопорте. [23].

3. Однопортовый доступ, впервые предложен Rocco G. С соавт. в 2004 г. Выполнялся разрез 1-1,5 см в любой точке грудной клетки, в зависимости от целей операции. В первой публикации автор описал 15 атипичных резекций лёгкого [31], позже методика использовалась для симпатэктомии, диагностических манипуляций [34]. А уже в 2011 г. D. Gonzalez-Rivas и соавт. сообщили о выполнении первой однопортовой нижней VATS лобэктомии слева. В дальнейшем через этот доступ автор разработал методики выполнения любого объема вмешательств на лёгких: так в 2012 г. была выполнена VATS -пневмонэктомия, в 2013 г. VATS - бронхопластическая лобэктомия, в 2014 г. VATS-бронхоангиопластическая лобэктомия. В 2016 г. Gonzalez-Rivas D. в условиях однопортового доступа выполнил VATS резекцию бифуркации трахеи. [14,15,16,17,18,19,20,21,22]. При однопортовых VATS-лобэктомиях Gonzalez-Rivas D. предлагает располагаться хирургу с ассистентом спереди от пациента (со стороны живота). Разрез длиной около 4-5 см, производят предпочтительно в 5-м межреберье в переднем положении. Это место разреза обеспечивает лучшие углы для внутригрудных манипуляций и наложения степлеров и сшивающих аппаратов [16,19,22]. В настоящее время данный доступ обрел широкую популярность среди многих хирургов [3,4,12,41].

Цель исследования: провести анализ литературных и собственных данных, накопленных в отношении возможности, эффективности и безопасности выполнения однопортовых лобэктомий при немелкоклеточном раке лёгкого I-II стадии.

Материал и методы. Материалом для статьи послужили отечественные и зарубежные публикации разных лет, посвящённые изучению целесообразности выполнения однопортовых анатомических резекций при раке лёгкого. Проведён ретроспективный анализ собственных данных в отношении больных, которым выполнены однопортовые лобэктомии по поводу рака лёгкого. Статистический анализ выполнялся в пакете R; количественные данные в обеих группах сравнивались с помощью t-критерия при нормальном распределении и непараметрические тестами в иных случаях. Для категориальных переменных был использован хи-квадрат с поправками или точный тест Фишера. Критерий значимости $p<0,05$ соответствовал 95% доверительного интервала.

Результаты и обсуждение. Ещё в 2000 г. Sugi K. с соавторами отметили значительное снижение уровня цитокинов после VATS- вмешательств о сравнению с открытыми [38]. По мнению Bobocea A.C. с соавторами (2012 г.) хирургическая травма напрямую связана с нарушениями гомеостаза и иммунных функций организма. А выполнение VATS -резекций лёгких, в отличие от открытых, способствует большей сохранности функций Т-лимфоцитов, быстрому возврату пролиферативных ответов к норме, а также обеспечивает более низкие уровни С-реактивного белка, тромбоксана и простациклина [8]. В целом большинство авторов сходится во мнении, что минимально инвазивная хирургия снижает острую фазу ответов по сравнению с открытым доступом и способствует лучшей сохранности клеточных иммунных механизмов [6,7,8,10,27,38]. Scott W.J. с соавторами (2010 г.) опубликовали данные рандомизированного клинического исследования Американского колледжа хирургов Oncology Group Z0030, убедительно доказавшие снижение частоты респираторных осложнений и более короткий срок пребывания в стационаре у пациентов с VATS -доступом [35]. В мета-анализе, проведенном Yan T.D. (2009 г.) показано, что статистически значимые различия в количестве осложнений при VATS-лобэктомиях и открытых операциях отсутствуют [41]. По данным Е.И. Сигала (2015 г.) продолжительность VATS-лобэктомий и открытых операций существенно не различалась ($p>0,05$), а сроки дренирования плевральной полости и госпитализации при эндоскопическом доступе снижались ($p<0,01$) [5]. Аналогичные результаты опубликовал и Сехниаидзе Д.Д. (2013) [4].

Shiraishi T. с соавторами (2006 г.) продемонстрировали отдаленные результаты лечения у пациентов с ранним немелкоклеточным РЛ (T1N0M0), которым выполнялись стандартные операции из открытого и VATS-доступа, не показавшие статистически значимых различий ни в частоте локорегионарных рецидивов, ни в 5 летней выживаемости [37]. Аналогичные выводы сделали Shigemura N. (2006 г.) [41] и Wei L. с соавторами (2009 г.) доказав, что эффективность и безопасность лимфодиссекции при РЛ не зависят от доступа [40]. В уже упомянутом мета-анализе, проведенном Yan T.D. (2009 г.) показано, что статистически значимых различий, как в общей, так и в онкологической выживаемости при VATS-лобэктомиях и открытых операциях нет [41].

Собственные данные. В отделении торакальной онкологии ГБУЗ «СПб КНПЦСВМП(о)» выполнены 72 VATS-лобэктомии из однопортового доступа у 31 мужчины и 41 женщины. Во время хирургических вмешательств использовалась стандартная эндоскопическая стойка «Karl Storz» с использованием прямой, 30^0 оптики и телескопа «хамелеон». Разрез

длиной около 3-5 см, производился в 4-5 межреберьях из бокового положения кпереди от края широчайшей мышцы спины. Расстановка персонала и аппаратуры несколько отличалась от классической. Хирург располагался со стороны разреза (со спины), а ассистент – напротив (со стороны живота), у каждого был свой монитор. Для манипуляций применялись как стандартные эндоскопические инструменты, так и обычные для открытых операций. Для рассечения крупных сосудов, бронхов и паренхимы лёгких использовались артикуляционные сшивающие аппараты «Echelon» и «ENDO GIA» с соответствующей тканям высотой скобок в кассетах. Сегментарные сосуды обрабатывались эндоскопическими клипаппликаторами «Hem-o-lok».

Средний возраст больных составил 60,7 (от 39 до 78 лет). Верхняя лобэктомия выполнена у 44 (61,1%) пациентов, средняя у 3 (4,2%), нижняя у 23 (31,9%) и билобэктомия у 2 (2,8%). Операция справа была у 42 больных (58,3%), а слева – у 30 (41,7%). Среднее время операции составило 227,4 минуты (от 60 до 460 мин.), причем после окончания периода освоения методики (последние 40 операций), среднее время уменьшилось до 90,3 минуты. Средняя кровопотеря была 98,3 мл (от 10 до 300 мл). В предоперационном периоде (cTNM) все больные стадированы как I-II стадии. После морфологического исследования удалённого препарата (pTNM) установлено, что на IA стадию пришлось 43 (59,7%) больных, на IB – 12 (16,7%), на IIA - 9 (12,5%), на IIB - 6 (8,3%) и на IIIA – 2 (2,8%). Причем распространение T1 зафиксировано у 48 (66,7%) пациентов, T2 – у 24(3 3,3%). Регионарных метастазов не выявлено (N0) у 62 (86,1%) больных, N1 установлено у 8 (11,1%) и N2 – у 2 (2,8%). Количество удаленных регионарных лимфоузлов при VATS-лобэктомиях не отличалось от открытых (14,2±0,7 против 14,8±0,6).

Было отмечено только 2 (2,8%) конверсии в открытую торакотомию – одна вследствие массивного рубцового процесса в корне лёгкого и вторая вследствие ранения субсегментарного сосуда на этапе освоения метода, без существенной кровопотери (в настоящее время это осложнение устранилось бы эндоскопически). Летальных послеоперационных осложнений VATS-лобэктомий не зафиксировано. Среди прочих осложнений (5 пациентов – 6,9%) у 1 (1,4%) больного была послеоперационная пневмония, у 4 (5,6%) эпизоды нарушения ритма (пациенты с сопутствующей сердечной патологией). Длительность сброса воздуха в послеоперационном периоде после VATS-лобэктомий оставила 2,3±0,65 суток. Средний срок стояния дренажа в связи с экссудацией – 4,6±0,53 суток. Болевой синдром был минимальным, и, как правило, не привлекал внимания больных уже на 2-3 сутки. Ни у одного больного после перевода в отделение не

потребовалось использовать наркотические анальгетики. Пациенты были готовы к выписке под амбулаторное наблюдение уже на 3-8 сутки (в среднем 5,8±0,45).

Помимо выполнения VATS-лобэктомий однопортовый доступ показал себя как удобный, эргономичный и безопасный для удаления новообразований переднего средостения (8 больных) и для мобилизации внутригрудного отдела пищевода (4 пациента I-II стадии) при субтотальной его резекции.

Выводы. Таким образом, проведённый анализ литературы, а также собственные данные, позволяют сделать выводы о возможности, эффективности и безопасности выполнения видеоторакоскопических лобэктомий у больных с раком лёгкого I-II стадий. Собственный опыт свидетельствует, что однопортовый доступ при VATS-лобэктомиях отличается минимальной травматичностью, хорошим обзором, геометрически правильным и удобным расположением оптики и инструментов, однако методика требует от хирурга достаточного опыта открытых хирургических вмешательств и осторожности в период освоения метода (30-40 эндоскопических операций). В целом оптимизация доступа при хирургическом лечении рака лёгкого и внедрение эндоскопических методик является одним из приоритетных направлений современной торакальной хирургии и онкологии, так как улучшает непосредственные результаты лечения, не оказывая отрицательного влияния на онкологическую выживаемость больных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барчук А.С., Левченко Е.В., Арсеньев А.И. и соавт. Актуальные вопросы комбинированного лечения рака лёгкого // Вопросы онкологии – 2012. т. 58, № 2. – С. 253-259.
2. Мерабишвили В.М., Барчук А.С., Барчук А.А. и соавт. Динамика наблюдаемой и относительной выживаемости больных раком лёгкого (популяционное исследование) // Профилактическая и клиническая медицина – 2015. - № 2 (55). – С. 72-83.
3. Пищик В.Г., Зинченко Е.И., Коваленко А.И., Оборнев А.Д. Первый опыт выполнения торакоскопических лобэктомий с бронхопластикой // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. - 2015. - 1. - С. 59-64.

4. Сехниаидзе Д.Д., Петров В.Г., Зуев В.Ю. и соавт. Видеоторакоскопическая лобэктомия в хирургическом лечении ранних форм рака лёгкого // Эндоскопическая хирургия. – 2013. – 19 (2). – С. 24-27

5. Сигал Е.И. Первый опыт торакоскопических операций // Казанский медицинский журнал. — 1994. — № 6. — С. 74-81.

6. Begum S.S., Papagiannopoulos K., Falcoz P.E. et al. Outcome after video-assisted thoracoscopic surgery and open pulmonary lobectomy in patients with low VO2 max: a case-matched analysis from the ESTS database // Eur. J. Cardiothorac Surg. - 2015 Nov 24. pii: ezv378.

7. Berry M.F., Villamizar-Ortiz N.R., Tong B.C. et al. Pulmonary function tests do not predict pulmonary complications after thoracoscopic lobectomy // Ann. Thorac. Surg. – 2010 - 89(4) – P.1044-1051.

8. Bobocea A.C., Trandafir B., Bolca C., Cjrdos I. Minimally invasive surgery in cancer. Immunological response // Chirurgia (Bucur). – 2012 - 107(2) – P.154-157.

9. Borro J.M., Gonzalez D., Paradela M., de la Torre M. et al. The two-incision approach for video-assisted thoracoscopic lobectomy: an initial experience // Eur. J. Cardiothorac Surg. – 2011 – 39(1) – P. 120-126.

10. Burt B.M., Kosinski A.S., Shrager J.B. et al. Thoracoscopic lobectomy is associated with acceptable morbidity and mortality in patients with predicted postoperative forced expiratory volume in 1 second or diffusing capacity for carbon monoxide less than 40% of normal // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2014 - 148(1) – P.19-28.

11. d'Amato T.A., Galloway M., Szydlowski G. et al. Intraoperative brachytherapy following thoracoscopic wedge resection of stage I lung cancer // Chest. – 1998 – 114(4) – P.1112-1115.

12. Drevet G., Figueroa P.U. Uniportal video-assisted thoracoscopic surgery: safety, efficacy and learning curve during the first 250 cases in Quebec, Canada // Ann. Cardiothorac. Surg. – 2016. – 5 (2). – P. 100-106.

13. Fry W.A., Siddigui A., Pensler J.M., Mostafavi H. Thoracoscopic implantation of cancer with a fatal outcome // Ann. Thorac. Surg. -1995 – 59(1) – P.42-45.

14. Giudicelli R., Thomas P., Guillen J.C. et al. Video-assisted pulmonary resection surgery. Technique, indications and first results // Ann. Chir. – 1993 - 47(8) – P.707-11.

15. Gonzalez D., Delgado M., Paradela M. et al. Uni-incisional video-assisted thoracoscopic left lower lobectomy in a patient with an incomplete fissure // Innovations. – 2011.- 6. – P. 45-47.

16. Gonzalez-Rivas D., Paradela M., Fieira E. et al. Single-incision video-assisted thoracoscopic lobectomy: initial results // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2012. – 143. – P. 745-747.

17. Gonzalez-Rivas D., Fieira E, Delgado M. et al. Uni-portal video-assisted thoracoscopic lobectomy // J. Thorac. Dis. – 2013. – 5. - P234-245.

18. Gonzalez-Rivas D., Mendez L., Delgado M. et al. Uni-portal video-assisted thoracoscopic anatomic segmentectomy // J. Thorac. Dis. – 2013. – 5. – P. 226-233.

19. Gonzalez-Rivas D., Delgado M., Fieira E. et al. Uni-portal video-assisted thoracoscopic pneumonectomy // J. Thorac. Dis. – 2013. - 5. – P. 246-252.

20. Gonzalez-Rivas D., Delgado M., Fieira E. et al. Single-port video-assisted thoracoscopic lobectomy with pulmonary artery reconstruction // Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. – 2013. – 17. – P. 889-891.

21. Gonzalez-Rivas D., Delgado M., Fieira E. et al. Left lower sleeve lobectomy by uni-portal video-assisted thoracoscopic approach // Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. – 2014. – 18. – P. 237-239.

22. Gonzalez-Rivas D. Recent advances in uniportal video-assisted thoracoscopic surgery // Chin J Cancer Res. – 2015 – 27(1) – P.90-93.

23. Hansen H.J., Petersen R.H. Video-assisted thoracoscopic lobectomy using a standardized three-port anterior approach - The Copenhagen experience // Ann. Cardiothorac. Surg. – 2012. - 1(1). – P. 70–76.

24. Iwasaki M., Nishiumi N., Yamaguchi M. et al. Video assisted lung resection and mediastinal lymph nodes dissection for lung cancer: small incisions for 4th intercostal space // Kyobu Geka – 1995 – 48(7) –P.547-549.

25. Kaseda S., Hangai N., Yamamoto S., Kitano M. Lobectomy with extended lymph node dissection by video-assisted thoracic surgery for lung cancer // Surg. Endosc. – 1997 – 11(7) – P.703-706.

26. Kirby T.J., Rice T.W. Thoracoscopic lobectomy // Ann. Thorac. Surg. - 1993 – 56(3) – P.784-786.

27. Nomori H., Ohtsuka T., Horio H. et al. Difference in the impairment of vital capacity and 6-minute walking after a lobectomy performed bythoracoscopic surgery, an anterior limited thoracotomy, an anteroaxillary thoracotomy, and a posterolateral thoracotomy // Surg. Today – 2003 - 33(1) – P.7-12.

28. Okada S., Ishimori S., Sato M., Sato S. Thoracoscopic lung resection for a peripheral lung cancer by a single surgeon with a voice-controlled robot // Kyobu Geka - 2001 – 54(11) –P. 968-971.

29. Park B.J., Flores R.M., Rusch V.W. Robotic assistance for video-assisted thoracic surgical lobectomy: technique and initial results // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2006 – 131(1) – P.54-59.

30. Richards J.M.J., Dunning J., Oparka J. et al. Video-assisted thoracoscopic lobectomy: the Edinburgh posterior approach // Ann. Cardiothorac. Surg. – 2012. - 1(1). – P. 61–69.

31. Rocco G., Martin-Ucar A., Passera E. Uni-portal VATS wedge pulmonary resections // Ann. Thorac. Surg. – 2004. – 77(2). – P. 726-728.

32. Roviaro G.C., Varoli F., Rebuffat C. et al. Major pulmonary resections: pneumonectomies and lobectomies // Ann. Thorac. Surg. - 1993 – 56(3) - P.779-783.

33. Sahai R.K., Nwogu C.E., Yendamuri S. et al. Is thoracoscopic pneumonectomy safe? // Ann. Thorac. Surg. – 2009 –88(4) –P.1086-92.

34. Salati M., Rocco G. The uni-portal video-assisted thoracic surgery: achievements and potentials // J. Thorac. Dis. – 2014. – 6(6). – P. 618–622.

35. Scott W.J., Allen M.S., Darling G. et al. Video-assisted thoracic surgery versus open lobectomy for lung cancer: a secondary analysis of data from the American College of Surgeons Oncology Group Z0030 randomized clinical trial // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2010 - 139(4) – P.976-981.

36. Shaw J.P., Dembitzer F.R., Wisnivesky J.P. et al. Video-assisted thoracoscopic lobectomy: state of the art and future directions // Ann. Thorac. Surg. – 2008 - 85(2) – P.705-709.

37. Shiraishi T., Shirakusa T., Hiratsuka M. et al. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy for c-T1N0M0 primary lung cancer: its impact on locoregional control // Ann. Thorac. Surg. – 2006 - 82(3) – P.1021-1026.

38. Sugi K., Kaneda Y., Esato K. Video-assisted thoracoscopic lobectomy reduces cytokine production more than conventional open lobectomy // Jpn J Thorac Cardiovasc Surg. – 2000 - 48(3) – P.161-165.

39. Walker W. Long-term outcome following VATS lobectomy for non-small cell bronchogenic carcinoma / W. Walker, M. Codispoti, S. Soon [et al.] // Eur. J. Cardiothorac. Surg. — 2003. — Vol. 23, № 3. — P. 397—402.

40. Wei L., Chen M.Y., Chen Z., Wu S., Jia J.Z. Clinical study of lymphadenectomy of lung cancer by video-assisted thoracic small incision surgery // Zhonghua Yi Xue Za Zhi – 2009 - 89(33) – P.2346-2348.

41. Yan T.D. Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized and Nonrandomized Trials on Safety and Efficacy of Video-Assisted Thoracic Surgery Lobectomy for Early-Stage Non–Small-Cell Lung Cancer // J. Clin. Oncol. – 2009. – 27. – P. 2553-2562.

42. Yim A.P., Ho J.K. Video-assisted thoracoscopic lobectomy: a word of caution // Aust. NZJ Surg. – 1995 – 65(6) – P.438-441.