

Развитие торакальной хирургии в Российской Федерации за последние 20 лет

© В.А. Порханов^{1, 2}

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского», министерство здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Российская Федерация

² Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Российская Федерация

Поступила в редакцию 5 августа 2017 г. Принята к печати 21 августа 2017 г.

Для корреспонденции: Владимир Алексеевич Порханов, kubanthorsurg1@gmail.com

Статья посвящена развитию торакальной хирургии в России за последние 20 лет. Изложены основные тенденции развития диагностики хирургической патологии грудной клетки. Определены направления развития «открытой» торакальной хирургии за этот период, указаны не до конца решенные проблемы. Даны характеристика и перспективы видеоторакоскопической хирургии. В статье намечен путь развития новых научных и клинических направлений торакальной хирургии России: реконструктивной хирургии, трансплантологии, биоинженерных технологий. Оценены изменения в непрерывном образовании торакальных хирургов.

Ключевые слова торакальная хирургия; история

Как цитировать: Порханов В.А. Развитие торакальной хирургии в Российской Федерации за последние 20 лет. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2017;21(3S):69-78. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2017-3S-69-78>

Введение

Развитие российской школы торакальной хирургии связано с именами С.И. Спасокукоцкого, В.Р. Брайцева, С.С. Юдина, А.В. Вишневого, Б.Э. Линберга, А.Н. Бакулева, Е.С. Лушников, Ф.Г. Углова, Ю.Ю. Джанелидзе, Ю.Н. Левашева, Л.К. Богуша и др. Однако российские и советские хирурги того времени в большинстве случаев недостаточно внимания уделяли описанию достижений, и о многих оригинальных хирургических вмешательствах нередко приходится узнавать из случайных выступлений [1].

В развитии торакальной хирургии выделяют три этапа. Первый период — экспериментальная разработка внутригрудных операций, которая начинается с 1880-х гг. и продолжается до 1914 г. Период характеризуется большим количеством экспериментальных работ, посвященных созданию новых методов оперативного вмешательства на органах грудной полости. В этот период показана принципиальная

возможность операций на органах грудной клетки, что подтолкнуло многих продолжать исследования в клинике. Второй период — проведение операций на людях — занимает промежуток между началом Первой и окончанием Второй мировой войны. В этот период бурно развивается хирургия травмы груди, разрабатываются методы удаления доли или всего легкого с отдельной обработкой элементов корня, операции на пищеводе с его экстирпацией и пластикой, операции при перикардитах, ранениях сердца и митральных стенозах. Такие вмешательства стали возможными после экспериментального изучения анатомии и физиологии грудной полости и появления большого опыта лечения раненых в грудь во время военных действий. Третий период — формирование торакальной хирургии как самостоятельной дисциплины и ее развитие. Период начинается с совершенствования методов наркоза, появления интубационного эндотрахеального наркоза, новых мето-



дов борьбы с шоком и эффективных средств борьбы с хирургической инфекцией [2, 3].

Обобщая вышеизложенное, можно утверждать, что торакальная хирургия, как и другие разделы хирургии, развивается на основе принципов хирургического вмешательства, сформулированных Н.Н. Бурденко об анатомической доступности, физиологической дозволенности и технической возможности. И если первые два периода развития торакальной хирургии связаны с изучением анатомии и физиологии грудной клетки и дыхания, то третий период, продолжающийся до настоящего времени, это, прежде всего, совершенствование технической возможности хирургии.

Цель статьи: определение основных тенденций торакальной хирургии за последние 20 лет и перспективных путей дальнейшего развития.

В конце 1970-х гг. в СССР в торакальной хирургии, как науке и хирургической специальности, наметился застой. Однако уже с 1980-х гг. постепенно намечается тенденция к развитию на фоне успехов фундаментальных и смежных прикладных наук [4]. Возможно, это было связано с экономическими причинами.

В последние 20 лет медицина переживает бум внедрения новых технологий, что связано с развитием современной науки. Мы предлагаем рассмотреть этот 20-летний период исходя из изменений, произошедших в подходах к диагностике хирургической патологии органов грудной клетки, методах хирургии, а также коснемся некоторых актуальных вопросов фундаментальных исследований.

В основе диагностики в торакальной хирургии лежит визуализация. В статье мы расскажем о двух основных направлениях — лучевой и эндоскопической диагностике.

Лучевое исследование является неотъемлемой составной частью комплексного обследования всех больных с торакальной хирургической патологией. Среди прочих диагностических методов оно занимает ведущее место. И в первую очередь это компьютерная томография (КТ), которая была предложена в 1972 г. G.N. Hounsfield и A.M. Cormack. Уже через 2 года появились аппараты для сканирования всего тела. К 1980 г. только в США было зарегистрировано 2 030 томографов, количество их в развитых странах (США, Япония, ФРГ, Швеция и др.) составляет от 18 до 22 аппаратов на 1 млн населения. В СССР первая установка КТ появилась к середине 1980-х гг., а широкое использование началось к концу 1990-х гг., с опозданием почти в 20 лет [5].

На сегодняшний день в диагностике патологии груди высокоразрешающая, затем спиральная,

низкодозная и в последние годы мультипланарная компьютерные томографии считаются «золотым стандартом». Они открыли путь реконструкции и создания объемных, так называемых 3D-изображений. Стало возможным получать картины, сходные с бронхоскопическими (компьютерная бронхоскопия), бронхографическими (компьютерная бронхография), а при внутривенном контрастировании — и ангиографическими (компьютерная ангиография). Пункционная биопсия под КТ-контролем позволяет получить информативный патогистологический материал даже в тех случаях, когда более агрессивные хирургические методы биопсии невозможны из-за сопутствующей патологии. Это приводит к повышению точности и ускорению постановки диагноза, снижает количество диагностических ошибок и, как следствие, ненужных хирургических вмешательств [6–8]. Развивающимся направлением в диагностике можно считать скрининг раннего рака легкого методом низкодозной компьютерной томографии. С помощью метода выявляют рак на ранней стадии у 1,3% бессимптомных курящих пациентов. Сегодня это основной скрининговый метод первого порядка в диагностике раннего рака легкого. В сравнении с рутинными рентгенографическими методиками, использование низкодозной компьютерной томографии позволяет снизить смертность на 20%. К недостаткам метода относятся относительная дороговизна, частота ложноположительных результатов у пациентов с легочными гамартомами и накопительная лучевая нагрузка. Кроме того, данный скрининговый алгоритм пока не позволяет охватить некурящую популяцию [9, 10].

Вторым по значимости методом диагностики патологии грудной клетки на сегодняшний день является магнитно-резонансная томография. Метод позволяет распознать отношение патологического процесса к окружающим структурам, выяснить их распространение в межпозвонковые отверстия и позвоночный канал. Новые перспективы открываются в исследованиях легочных сосудов, легочного кровообращения и вентиляции. Более информативным, чем компьютерная томография, этот метод оказывается в исследовании патологии перикарда и сердца [11].

Перспективным и развивающимся направлением в лучевой диагностике является позитронная эмиссионная томография (ПЭТ-КТ). В основе этого метода лежит возможность при помощи специального детектирующего оборудования (ПЭТ-сканера) отслеживать распределение в организме биологически активных соединений, меченных по-

зитрон-излучающими радионуклидами. Это еще на дооперационном этапе позволяет с высокой точностью определить распространение процесса, его характер и дает возможность выбрать более правильный подход к лечению пациента. Основы метода были разработаны в середине 1970-х, а в 1990-х появились первые совмещенные системы ПЭТ-КТ. Первый позитронно-эмиссионный томограф для исследования всего тела в Российской Федерации начал функционировать в 1997 г. на базе Российского научного центра радиологии и хирургических технологий. К 2008 г. в России функционирует только 4 полных ПЭТ-центра (2 — в Петербурге, 2 — в Москве) и 10 позитронных эмиссионных томографов. Современные потребности в организации полных ПЭТ-центров составляют из расчета 1 центр на 1,0–1,5 млн человек населения. Однако в настоящее время в России функционирует только 11 ПЭТ-центров и стоимость исследования остается достаточно высокой [12–14].

Не менее обещающими можно считать исследования, проводимые в области полнополевой оптической когерентной томографии, которая позволяет получать в реальном времени изображения среза живой ткани с микроскопическим разрешением (интраоперационной оптической биопсии), которое приближается к гистологическому [15, 16].

Рождение клинической бронхологии датируется концом XIX в. и связано с появлением нового на тот период диагностического и лечебного метода — бронхоскопии. Гибкая волоконно-оптическая бронхоскопия была введена в клиническую практику в 1970-х. Прямой осмотр воздушных путей значительно помогает диагнозу, определению стадий и лечению заболевания легких. Первые видеоэндоскопы были созданы в США в 1984 г. В современных видеоэндоскопах, благодаря использованию высокоэффективных линз и точных систем цифровой обработки сигнала с помощью мегапиксельных ПЗС-матриц, удается получить четкое высококачественное изображение, увеличенное примерно в 100 раз. С появлением в 1990-х гг. совмещения бронхоскопии с ультразвуковым исследованием появилась возможность использования этого метода для игольной биопсии, что позволяет провести дифференциальную диагностику опухолей легких, средостения, поражения лимфатических узлов [3, 17, 18].

Бронхоскопия никогда не была только диагностическим методом, она использовалась и для лечебных манипуляций: извлечения инородных тел трахеобронхиального дерева, удаления полипов. Широкое применение бронхоскопия получила в бужирова-

нии и стентировании стенозов трахеи. В последние 20 лет в связи с совершенствованием оборудования в бронхологии появились комбинированные методы: электроэксцизия, аргоноплазменная коагуляция, лазерная коагуляция. Для лечения миниинвазивных опухолей стали широко использовать фотодинамическую терапию [19–24].

Приступая к освещению истории хирургических методов в торакальной хирургии за последние 20 лет, необходимо определить направления, по которым идет развитие в этой области. Четко прослеживается связь с техническими изменениями стороны вопроса. Прежде всего, это связано с появлением нового оборудования, использующего более совершенные методы визуализации и компьютерные интеллектуальные технологии как для хирургов, так и анестезиологического обеспечения операций.

Инновационными технологиями последних 20 лет в «открытой» торакальной хирургии в России можно считать разработку и успешное внедрение хирургических операций с интеграцией с другими хирургическими специальностями: оториноларингология, кардиохирургия, хирургия сосудов, абдоминальная хирургия, ортопедия и травматология, нейрохирургия, пластическая хирургия. На стыке дисциплин появились одномоментные (симультанные) операции при раке и заболеваниях сердца — в первую очередь при коронарной недостаточности и патологии клапанов сердца.

Микрохирургическая техника успешно использована при трансплантации трахеи на сосудистой ножке, пластике больших дефектов трахеи, закрытии полости плевральной эмпиемы лоскутом широчайшей мышцы спины на сосудистой ножке и др.

Развитие хирургии позвоночника с появлением в последние 20 лет новых методов стабилизации расширило возможности хирургии рака Панкоста. Именно за этот период хирургические методы лечения данного заболевания перестают быть штучными и внедряются в широкую практику торакального хирурга.

Несмотря на достигнутые успехи в хирургическом лечении рака легкого за последние 20 лет актуальной является разработка обоснования операций при распространенном раке легкого. И если еще в 1999 г. (Нанси, ESTS), 2000 г. (Лондон, ESTS; Токио, IASLC), 2001 г. (Стамбул) выступления по поводу хирургического лечения пациентов с N2 или N3, в том числе и из Краснодара, вызывало сарказм, то в настоящее время это предмет серьезных научных исследований. За этот же период многократно доказана и не вызывает сомнений необходимость лимфодиссекции при раке легкого [25–28].

Однако существуют и нерешенные вопросы. Достаточно актуальной является разработка методов профилактики и борьбы с таким грозным осложнением, как свищи бронхов [29–33].

Травматичность операционного доступа в торакальной хирургии имеет существенное значение. В большинстве случаев именно доступ, а не хирургический прием определяет общую переносимость операции и темп выздоровления. И здесь главное слово за бурно развивающимися методами видеоторакоскопической хирургии. Первые операции выполнены Н. Jacobaeus в 1910–1913 гг. — разрушение плевральных сращений у больных туберкулезом легких с искусственным пневмотораксом. В СССР первая торакоскопическая операция была сделана в 1929 г. К.Д. Есиповым в Областном туберкулезном институте (теперь это НИИ фтизиопульмонологии Московской медицинской академии имени И.М. Сеченова). Из этого же института вышла известная монография А.Н. Розанова «Торакоскопия и торакокаустика при туберкулезе легких» (1949). Но, несмотря на интерес к торакоскопии, большинство торакальных хирургов относилось к ней скептически [34].

Очередной виток развития торакоскопической хирургии произошел в 1980-х гг., что было связано с прогрессом видеотехники. В России видеоторакоскопия начинается с 1990-х. Так, в декабре 1993 г. этому посвящается программный доклад на пленуме научного совета по хирургии при Президиуме РАМН, а затем разные стороны торакальной эндохирургии обсуждались на заседании Президиума РАМН и Всероссийском симпозиуме «Новые технологии в медицине». Первые внутригрудные операции в условиях видеоторакоскопии в России произвели специалисты по эндоскопической хирургии А.А. Овчинников, Ю.И. Галлингер — это были биопсии легких [4].

Первую торакоскопическую лобэктомия выполнил R. Rovierod в 1992 г., в России опыт первой торакоскопической лобэктомии принадлежит Е.И. Сигалу (1993) [35]. В России научная обобщающая работа, посвященная видеоторакоскопии, — «Торакоскопическая и видеоконтролируемая торакальная хирургия легких и средостения» — написана В.А. Порхановым в 1996 г. Это первая в нашей стране фундаментальная работа, ставшая опорой для данного хирургического направления, которое успешно развивается и в настоящее время.

Существует две разновидности миниинвазивных интраторакальных операций: видеоторакоскопические, при которых видеоторакоскоп и инструменты проводят в плевральную полость через канюли троакаров — торакопорты; и видеоконтролируемые, при

которых торакопорты дополняют так называемой «утилитарной» миниторакотомией длиной 3–4 см, используемую для удаления резецированной ткани, а также введения дополнительных инструментов и мануальной пальпации легкого. В работе В.А. Порханов одним из первых предложил терминологию для обозначения таких операций: видеоторакоскопические операции — выполняемые только через торакопорты и видеоконтролируемая торакальная хирургия — видеоторакоскопические операции, при которых дополнительно используется миниторакотомия.

Дальнейшее развитие видеоторакоскопических вмешательств шло в направлении уменьшения размеров доступа и расширения показаний к использованию. Появились методики оперирования с использованием единого доступа — через один порт. Видеоторакоскопически стали выполняться не только ординарные анатомические резекции легочных сегментов, но и брохоангиопластические операции с выполнением лимфодиссекции и операции на пищеводе, резекции грудной стенки. За последние 20 лет видеоторакоскопия и видеоассистированные операции стали основными в лечении пневмоторакса, в диагностике и хирургическом лечении новообразований средостения, практически вытеснив «открытую» хирургию. На сегодняшний день они являются основным методом лечения при торакальной травме [34, 36, 37].

Таким образом, за относительно короткий промежуток времени, всего 20 лет, видеоторакоскопия превратилась в самостоятельное широкое направление хирургии, которое ряд отечественных и зарубежных хирургов противопоставляет «открытой» хирургии легких и средостения [38, 39].

Перспективным направлением развития видеоторакоскопической хирургии можно считать ее использование в кардиохирургической практике. Видеоторакоскопия используется для лигирования открытого артериального протока. В последнее время пока только в западной печати появились работы по ее использованию для протезирования клапанов сердца [40–44].

К новейшим направлениям малоинвазивной хирургии, развивающимся в последние 20 лет, можно отнести применение робот-ассистированных телеоперационных систем. Оснащение состоит из консоли для визуального контроля действий хирурга, компьютерного и механического оборудования для управления инструментами с помощью робота. Однако это эксклюзивная хирургия, что связано с высокой стоимостью оборудования и необходимостью спе-

циальной подготовки медицинского персонала, что доступно пока не всем клиникам в России [45, 46].

В последнее десятилетие в российской торакальной хирургии развивается трансплантация легких и легочно-сердечного комплекса. Мировая история клинической трансплантации легких началась в 1963 г. с операции J.D. Hardy у пациента с раком легкого, который умер на 18-е сут. С тех пор были разработаны раздельная одномоментная аллотрансплантация обоих легких, аллотрансплантация обоих легких одним блоком, аллотрансплантация сердца с легкими, повторная аллотрансплантация легких. На сегодняшний день можно говорить о мировом опыте более чем 50 тыс. подобных операций и более 4 тыс. операций ежегодно.

Российская история трансплантации легких начинается с экспериментальных работ В.П. Демихова, который в 1947 г. выполнил первые операции трансплантации легких и сердечно-легочного комплекса на модели собак. Первые клинические трансплантации легкого и сердечно-легочного комплекса в России были выполнены в 1991–1993 гг. (Р.С. Акчурина, Ю.Н. Левашов). Первая успешная трансплантация легких в России выполнена в 2006 г. в Городской многопрофильной больнице № 2 (Санкт-Петербург). Операция проведена при непосредственном участии французского хирурга доктора медицины G. Massard. Тем не менее более чем за 10 лет суммарный российский опыт трансплантации легких немногим превышает 60 операций, а расчетная потребность в Российской Федерации значительно выше — 800 трансплантаций легких в год. По нашему мнению, основная проблема лежит в сфере организации — несовершенная донорская база и мизерное количество центров, имеющих техническую возможность и подготовленный персонал для проведения операций по трансплантации [47–49].

К перспективным направлениям торакальной хирургии в стадии фундаментальных лабораторных исследований можно отнести стволовые клеточные технологии и биоинженерную хирургию. В основе этих исследований лежит успешное использование искусственных сосудистых и клапанных сердечных протезов. Задачи, которые стоят перед учеными, — это развитие технологий тканевой инженерии, выращивание трансгенных животных, органы от которых можно пересаживать людям; разработка технологий по созданию искусственных легких, трахеи, пищевода [49–54].

Отдельно надо сказать о создании в России за последние 20 лет нового образовательного направления. Это прежде всего появление Европейской шко-

лы торакальной хирургии (англ. ESTS School). Первый форум состоялся в 2012 г. в Образовательном центре высоких медицинских технологий (Казань). Это был первый международный проект, направленный на обучение и обмен опытом торакальных хирургов с экспертами из России, Европы и Америки. В нем приняли участие 17 экспертов из России, а также президент Европейского общества торакальных хирургов (англ. European Society of Thoracic Surgeons, ESTS) P. Thomas, профессор Страсбургского университета, член-корреспондент РАМН Ж. Массар, экс-президент ESTS и председатель общества торакальных хирургов Германии G. Leshber, профессор N. Santelmo и директор департамента трансплантации легкого Клиники Мейо (англ. Mayo Clinic, Рочестер) профессор S. Cassivi. В настоящее время это традиционное собрание торакальных хирургов и проводится 2 раза год. В рамках школы обсуждают наиболее современные достижения в торакальной хирургии, определяют перспективные направления. На мастер-классах хирурги обмениваются опытом, отрабатывают подходы к лечению проблемных заболеваний.

В 2014 г. появились первые национальные клинические рекомендации по торакальной хирургии. В настоящее время ведется разработка национальных рекомендаций по хирургическому лечению ряда заболеваний органов груди, что позволит стандартизировать лечебный процесс и повысить его эффективность.

Заключение

Торакальная хирургия в России является одним из бурно развивающихся направлений. За такой небольшой срок, как 20 лет, кардинально изменился подход к основам диагностики патологии органов грудной клетки.

С развитием видеоэндоскопических технологий внедрены и успешно используются современные методы диагностики и лечения с использованием физических факторов.

Продолжает развиваться «открытая» хирургия. Отдельным направлением стала видеоторакоскопическая хирургия. Появились новые методы и подходы к лечению таких заболеваний, как рак легких, стенозы трахеи, в то же время нерешенными остаются вопросы профилактики и лечения послеоперационных осложнений.

Несмотря на достигнутые успехи в развитии легочной трансплантации, внедрение ее в широкую практику является задачей, которую придется решать в дальнейшем.

Одним из перспективных направлений в торакальной хирургии, пока еще находящимся в стадии фундаментальных исследований, можно считать стволовые клеточные технологии и биоинженерную хирургию.

Именно за ними может оказаться решение проблем лечения протяженных поражений трахеи и пищевода и, вероятно, органного донорства.

Список литературы

1. Харченко В.П., Кузьмина И.В. Рак легкого. *Фундаментальные проблемы и клинические перспективы. Руководство для врачей*. М.: Медицина, 1994. 374 с. Режим доступа: http://onco.debryansk.ru/lavka/kuzmin/cancer_lung.shtml
2. Амосов Н.М. *Очерки торакальной хирургии*. Киев, 1958. 728 с.
3. Brodsky J.B., Lemmens H.J.M. The history of anesthesia for thoracic surgery. *Minerva Anesthesiol*. 2007;73(10):513-24. PMID: 17380101
4. Перельман М.И. *Новые технологии и пути развития торакальной хирургии*. Режим доступа: <http://medbe.ru/materials/raznoe-v-torakalnoy-khirurgii/novye-tekhnologii-i-puti-razvitiya-torakalnoy-khirurgii>
5. *История открытия и развитие метода компьютерной томографии*. Режим доступа: http://www.csom.ru/category/articles/istoriya_otkrytiya_i_razvitiye_metoda_kompyuterno_tomografii.html
6. Тюрин И.Е. Компьютерная томография органов дыхания. *Практическая пульмонология*. 2003(3):11-5. Режим доступа: http://www.atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo_ar_3_2003_11.pdf
7. Глаголев Н.А., Сахно Ю.Ф., Блинов В.С. Компьютерная томография в диагностике заболеваний легких и плевры (обзор литературы). *Вестник Российского университета дружбы народов*. Серия: Медицина. 2016(1):39-53.
8. Марченко Я.В. Многослойная спиральная компьютерная томография в диагностике заболеваний органов дыхания на догоспитальном этапе. *Вестник современной клинической медицины*. 2012;5(1):26-36.
9. Исмаилова Г., Рахимжанова Р. Скрининг раннего рака легкого методом низко-дозной компьютерной томографии. *Клиническая медицина Казахстана*. 2014;32(2):21-5.
10. Diederich S., Wormanns D., Semik M., Thomas M., Lenzen H., Roos N., Heindel W. Screening for Early Lung Cancer with Low-Dose Spiral CT: Prevalence in 817 Asymptomatic Smokers. *Radiology*. 2002;222:773-81. <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2223010490>
11. Масенко В.А., Коков А.Н. Томографические методики в диагностике воспалительных заболеваний перикарда (обзор литературы). *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2015;(4):83-9. <http://dx.doi.org/10.17802/2306-1278-2015-4-83-89>
12. Серяков А.П., Копырин А.В., Копычев Ю.Е. К вопросу о применении ПЭТ-КТ в онкологии. *Военная медицина*. 2007;(2):76-80.
13. Хмелев А.В., Евдонин С.Е., Костылев В.А., Ширяев С.В., Долгушин Б.И. Разработка центра позитронной эмиссионной томографии: медико-физические аспекты. *Альманах клинической медицины*. 2008;(17-1):382-5.
14. ПЭТ-центры России. Режим доступа: http://oncogram.ru/view_page.php?page=312
15. Assayag O., Grieve K., Devaux B., Harms F., Pallud J., Chretien F., Vossara C., Varlet P. Imaging of non-tumorous and tumorous human brain tissues with full-field optical coherence tomography. *Neuroimage Clin*. 2013;2:549-57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nicl.2013.04.005>
16. Voppart S.A., Luo W., Marks D.L., Singletary K.W. Optical coherence tomography: feasibility for basic research and image-guided surgery of breast cancer. *Breast Cancer Res Treat*. 2004;84(2):85-97. <http://dx.doi.org/10.1023/B:BREA.0000018401.13609.54>
17. Takemoto Y., Kawahara M., Ogawara M., Furuse K., Yamamoto S., Ueno K., Hosoe S., Atagi S., Kawaguchi T., Tsuchiyama T., Naka N., Okishio K., Miki M., Mori T. Ultrasound-guided flexible bronchoscopy for the diagnosis of tumor invasion to the bronchial wall and mediastinum. *J Bron*. 2000;(7):127-32.
18. Алиев А.В. История бронхоскопии. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2011;(3):121-4. Режим доступа: <http://www.fesmu.ru/dmj/20113/2011336.aspx>
19. Овчинников А.А. Оперативная бронхоскопия. *Практическая пульмонология*. 2006;(1):18-23.
20. Копин Е.Ж., Гершевич В.М., Черненко С.В., Вьяльцин А.С. Эндобротезирование при лечении больших с рубцовым стенозом трахеи и другими трахеобронхиальными нарушениями. *Омский научный вестник*. 2011;(104):140-3.
21. Чиссов В.И., Соколов В.В., Филоненко Е.В. и др. Современные возможности и перспективы эндоскопической хирургии и фотодинамической терапии злокачественных опухолей. *Российский онкологический журнал*. 1998;(4):4-12.
22. Сажин В.П., Коган Д.А., Глуздаков А.А., Родивилин М.В., Демин М.Н., Савельев Б.М. Опыт применения фотодинамической терапии злокачественных новообразований. *Российский онкологический журнал*. 2003;(4):33-5.
23. Абакушина Е.В., Романко Ю.С., Каплан М.А., Каприн А.Д. Противоопухолевый иммунный ответ и фотодинамическая терапия. *Радиация и риск*. 2014;23(4):92-8.
24. Рагулин Ю.А., Каплан М.А., Каприн А.Д., Галкин В.Н., Капинус В.Н. Роль фотодинамической терапии в лечении местнораспространенного рака легкого. *Радиация и риск*. 2015;24(4):53-61.
25. Тюляндин С.А., Полоцкий Б.Е. Тактика лечения немелкоклеточного рака легкого III стадии. *Практическая онкология*. 2006;27(3):161-9. <http://practical-oncology.ru/assets/articles/332.pdf>
26. Некрасова О.В., Шаназаров Н.А. Современные подходы к лечению местнораспространенного немелкоклеточного рака легкого. *Медицинская наука и образование Урала*. 2012;13(2):155-8. Режим доступа: <http://www.tyumsu.ru/assets/files/upload/3153/mniou-2012-2-t.13-70.pdf>
27. Bilfinger T., Keresztes R., Albano D., Nemesure B. Five-year survival among stage IIIa lung cancer patients receiving two different treatment modalities. *Med Sci Monit*. 2016;22:2589-94. PMID: 27442604
28. Goldstraw P., Chansky K., Crowley J., Rami-Porta R., Asamura H., Eberhardt W.E., Nicholson A.G., Groome P., Mitchell A., Bolejack V.; International Association for the Study of Lung Cancer Staging and Prognostic Factors Committee, Advisory Boards, and Participating Institutions; International Association for the Study of Lung Cancer Staging and Prognostic Factors Committee Advisory Boards and Participating Institutions. The IASLC lung cancer staging project: proposals for revision of the TNM stage groupings in the forthcoming (eighth) edition of the TNM classification for lung cancer. *J Thorac Oncol*. 2016;11(1):39-51. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtho.2015.09.009>
29. Вагнер Е.А., Кабанов А.Н. *Лечение бронхиальных свищей*. М.: Медицина, 1993.
30. Cerfolio R.J. The incidence, etiology and prevention of postresectional bronchopleural fistula. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2001;13(1):3-7. PMID: 11309718
31. Порханов В.А., Поляков И.С. Возможности медиастиноскопии малоинвазивной диагностической и лечебной операции. *Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН*. 2003;14(1):48-9.

32. Гиллер Д.Б., Папков А.В., Гиллер Г.В., Садовникова С.С., Во-
лынкин А.В., Асанов Б.М., Глотов А.А., Мартель И.И. Тактика
и техника медиастинальной лимфаденэктомии при операциях
по поводу распространенного деструктивного туберкулеза
легких. *Российский медико-биологический вестник им. академика
И.П. Павлова*. 2009;(4):114-7. Режим доступа: [http://journals.eco-
vector.com/index.php/pavlovj/article/view/4806/3592](http://journals.eco-
vector.com/index.php/pavlovj/article/view/4806/3592)
33. Матвеев В.Ю., Хасанов Р.М., Бондарев А.В. Кулагина Л.Ю.
Метод временной окклюзии бронхов и его эффективность у
больных эмпиемой плевры с бронхоплевральными свищами.
Практическая медицина. 2015;89(4-1):123-8.
34. Порханов В.А. *Торакоскопическая и видеоконтролируемая то-
ракальная хирургия легких и средостения*. Дис. ... д-ра мед.
наук, 1996.
35. Жданов А.И., Фролов Р.Н., Мезинов О.А., Юргелас И.В. Роль
видеоторакоскопически ассистированных лобэктомий в лече-
нии злокачественных новообразований легких. *Наука сегодня:
реальность и перспективы*. 2017;152-4.
36. Саввин Ю.Н., Кудрявцев Б.П. *Организация оказания хирургической
помощи в чрезвычайных ситуациях*. М.: Всероссийский центр меди-
цины катастроф «Защита» Минздрава России, 2017. 52 с.
37. Яблонский П.К. *Торакальная хирургия. Национальные клиниче-
ские рекомендации*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 160 с.
38. McKenna R.J., Houck W., Fuller C.B. Video-assisted thoracic
surgery lobectomy: experiencewith 1,100 cases. *Ann Thorac Surg*.
2006;81(2):421-5; discussion 425-6. [http://dx.doi.org/10.1016/j.
athoracsur.2005.07.078](http://dx.doi.org/10.1016/j.
athoracsur.2005.07.078)
39. Sakuraba M., Miyamoto H., Oh S., Shiomi K., Sonobe S., Takahashi
N., Imashimizu K., Sakao Y. Video-assisted thoracoscopic
lobectomy vs. conventional lobectomy via open thoracotomy in
patients with clinical stage IA non-small cell lung carcinoma. *Interact
Cardiovasc Thorac Surg*. 2007;6(5):614-7. [https://doi.org/10.1510/
icvts.2007.157701](https://doi.org/10.1510/
icvts.2007.157701)
40. Chen H., Weng G., Chen Z., Wang H., Xie Q., Bao J., Xiao R.
Comparison of posterolateral thoracotomy and video-assisted
thoracoscopic clipping for the treatment of patent ductus
arteriosus in neonates and infants. *Pediatr Cardiol*. 2011;32(4):386-
90. <http://dx.doi.org/10.1007/s00246-010-9863-x>
41. Stankowski T., Aboul-Hassan S.S., Marczak J., Cichon R. Is
thoracoscopic patent ductus arteriosus closure superior
to conventional surgery? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*.
2015;21(4):532-8. <http://dx.doi.org/10.1093/icvts/ivv185>
42. Czesla M., Götte J.M., Doll N. How to establish video assisted,
minimally invasive mitral valve surgery. *Heart*. 2012;98(15):1172-8.
<http://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2011-300348>
43. Wollersheim L.W., Li W.W., de Mol B.A. Current status of surgical
treatment for aortic valve stenosis. *J Card Surg*. 2014;29(5):630-7.
<http://dx.doi.org/10.1111/jocs.12384>
44. Qiao Y., An G., Chen G., Zheng S., Ni L., Wang W., Ma L. Minimally
invasive video-assisted double-valve replacement through right
anterolateral minithoracotomy. *Heart Lung Circ*. 2014;23(9):847-
51. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hlc.2014.03.009>
45. Клименко В.Н., Николаев Г.В., Решетов А.В., Луфт А.В., Нох-
рин А.В. Первый опыт робот-ассистированных операций в
диагностике и лечении новообразований легких, средосте-
ния и плевры. *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павло-
ва*. 2011;18(3):59-62. Режим доступа: [http://www.1spbmgmu.ru/
images/home/universitet/izdatelstvo/uchenie_zapiski/3_11_11.pdf](http://www.1spbmgmu.ru/
images/home/universitet/izdatelstvo/uchenie_zapiski/3_11_11.pdf)
46. Dolezel J., Vlcek P. Robot-assisted pulmonary lobectomy. *Bratisl
Lek Listy*. 2008;109(6):251-3. PMID: 18700434
47. Ruurda J.P., Hanlo P.W., Hennipman A., Broeders I.A. Robot-
assisted thoracoscopic of a benign mediastinal neurogenic tumor:
technical note. *Neurosurgery*. 2003;52(2):462-4; discussion 464.
PMID: 12535381
48. Чучалин А.Г., Абакумов М.М., Авдеев С.Н., Тимербаев В.Х.,
Поплавский И.В., Годков М.А., Минина М.Г., Тарабрин Е.А.,
Карчевская Н.А., Головинский С.В., Левицкая Н.Н., Гуляев
В.А., Мещерякова Н.Н., Самсонова М.В., Полищук В.Б.,
Ибрагимова Д.Ф., Цурова Д.Х., Селина И.Е., Попова И.Е.,
Хубутя М.Ш. Успешная двусторонняя трансплантация
легких у больной с лимфангиолейомиоматозом. *Практичес-
кая пульмонология*. 2012;45(2):62-6. Режим доступа: [http://
www.atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/
ap_2_2012_62.pdf](http://
www.atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/
ap_2_2012_62.pdf)
49. *Трансплантация легких и комплекса сердце-легкие клинические
рекомендации*. Профессиональная ассоциация: Общероссий-
ская общественная организация трансплантологов «Российское
трансплантологическое общество». 2016. 63 с. Режим доступа:
[http://transpl.ru/files/rto/transpl_
legkih.pdf](http://transpl.ru/files/rto/transpl_legkih.pdf)
50. Хубутя М.Ш. *Трансплантация легких: реалии и перспективы*.
Доклад на заседании президиума отделения медицинских наук
РАН 25 мая 2016 г.
51. Волков А.В. Тканевая инженерия трахеи анализ первого клини-
ческого наблюдения. *Гены и клетки*. 2005;(2):24-5.
52. Волков А.В. Тканевая инженерия: новые перспективы развития
медицины. *Клеточная трансплантология и тканевая инже-
нерия*. 2005;(1):57-63.
53. Попов Г.И., Вавилов В.Н. Тканевая инженерия в сосудистой
хирургии. *Гены и клетки*. 2014;9(4):43-9. Режим доступа: [http://
genesells.ru/article/tkanevaya-inzheneriya-v-sosudistoy-hirurgii/](http://
genesells.ru/article/tkanevaya-inzheneriya-v-sosudistoy-hirurgii/)
54. Губарева Е.А., Сьоквист С., Сотниченко А.С., Лим М.А., Н. Фе-
лиу-Торрес, Даниленко К.А., Орлов С.В., Чвалун С.Н., Григо-
рьев Т.Е., Крашенинников С.Н., Порханов В.А., Поляков И.С.,
Кувва Е.В., Гуменюк И.С., Маккиарини П. Децеллюляризация
пищевода низших приматов. *Гены и клетки*. 2014;9(4):64-9.
Режим доступа: [http://genesells.ru/article/detsellyulyarizatsiya-
pishhevoda-nizshih-primatov/](http://genesells.ru/article/detsellyulyarizatsiya-
pishhevoda-nizshih-primatov/)
55. Киселевский М.В., Ситдикова С.М., Тенчурин Т.Х., Хомченко
А.Ю. Современные подходы и перспективы создания био-
имплантата трахеи. *Российский биотерапевтический журнал*.
2014;13(3):127-31.
56. Турсуналиев С.Т., Наханов А.К., Кыдырбаев Ж.К., Гоцкина
Н.М., Ногойбаева Р.С. Получение бесклеточного матрикса
пищевода овец для тканевой инженерии. *Вестник КазНМУ*.
2015;(2):500-4. Режим доступа: [https://kaznmu.kz/press/wp-
content/uploads/2015/07/%D0%92%D0%B5%D1%81%D1%82%D
0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%9D%D
0%9C%D0%A3-%E2%84%962-2015.pdf](https://kaznmu.kz/press/wp-
content/uploads/2015/07/%D0%92%D0%B5%D1%81%D1%82%D
0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%9D%D
0%9C%D0%A3-%E2%84%962-2015.pdf)

References

1. Kharchenko V.P., Kuzmina I.V. *Rak legkogo. Fundamentalnye problemy i klinicheskie perspektivy.* Rukovodstvo dlya vrachey. Moscow: Meditsina Publ.; 1994. 374 p. (In Russ.). Available at: http://onco.debryansk.ru/lavka/kuzmin/cancer_lung.shtml
2. Amosov N.M. *Ocherki torakalnoy khirurgii.* Kiev; 1958. 728 p. (In Russ.)
3. Brodsky J.B., Lemmens H.J.M. The history of anesthesia for thoracic surgery. *Minerva Anesthesiol.* 2007;73(10):513-24. PMID: 17380101
4. Perelman M.I. Noveye tekhnologii i puti razvitiya torakal'noy khirurgii. (In Russ.). Available at: <http://medbe.ru/materials/raznoe-v-torakalnoy-khirurgii/novye-tekhnologii-i-puti-razvitiya-torakalnoy-khirurgii>
5. Istoriya otkrytiya i razvitie metoda kompyuternoy tomografii. (In Russ.). Available at: http://www.csom.ru/category/articles/istoriya_otkrytiya_i_razvitie_metoda_kompyuternoi_tomografii.html
6. Tyurin I.E. Kompyuternaya tomografiya organov dykhaniya. *Prakticheskaya pulmonologiya = The Journal of Practical Pulmonology.* 2003(3):11-5. (In Russ.). Available at: http://www.atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/ap_3_2003_11.pdf
7. Glagolev N.A., Sakhno Yu.Ph., Bliinov V.S. Computed tomography in the diagnosis of diseases of the lungs and pleura. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov.* Seriya: Meditsina. 2016(1):39-53. (In Russ.)
8. Marchenkov Y.V. Multidetector computed tomography in diagnosis of pulmonary diseases in out-patient department. *Vestnik Sovremennoi Klinicheskoi Mediciny = The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine.* 2012;5(1):26-36. (In Russ.)
9. Ismailova G., Rakhimzhanova R. Screening for early lung cancer detection with the low-dose computer tomography. *J Clin Med Kaz.* 2014;2(32):21-5. (In Russ.)
10. Diederich S., Wormanns D., Semik M., Thomas M., Lenzen H., Roos N., Heindel W. Screening for Early Lung Cancer with Low-Dose Spiral CT: Prevalence in 817 Asymptomatic Smokers. *Radiology.* 2002;222:773-81. <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2223010490>
11. Masenko V.L., Kokov A.N. Tomographic methods in the diagnostics of inflammatory diseases of pericardium (The review of the literature). *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2015;(4):83-9. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.17802/2306-1278-2015-4-83-89>
12. Seryakov A.P., Kopyrin A.V., Kopychev Yu.E. K voprosu o primenenii PET-KT v onkologii. *Voennaya meditsina.* 2007;(2):76-80. (In Russ.)
13. Khmelev A.V., Evdonin S.E., Kostylev V.A., Shiryaev S.V., Dolgushin B.I. Development of the positron emission tomography center: medical and physical aspects. *Almanac of Clinical Medicine.* 2008;(17-1):382-5. (In Russ.)
14. PET tsentry Rossii. Available at: http://oncogram.ru/view_page.php?page=312
15. Assayag O., Grieve K., Devaux B., Harms F., Pallud J., Chretien F., Boccard C., Varlet P. Imaging of non-tumorous and tumorous human brain tissues with full-field optical coherence tomography. *Neuroimage Clin.* 2013;2:549-57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nicl.2013.04.005>
16. Boppart S.A., Luo W., Marks D.L., Singletary K.W. Optical coherence tomography: feasibility for basic research and image-guided surgery of breast cancer. *Breast Cancer Res Treat.* 2004;84(2):85-97. <http://dx.doi.org/10.1023/B:BREA.0000018401.13609.54>
17. Takemoto Y., Kawahara M., Ogawara M., Furuse K., Yamamoto S., Ueno K., Hosoe S., Atagi S., Kawaguchi T., Tsuchiyama T., Naka N., Okishio K., Miki M., Mori T. Ultrasound-guided flexible bronchoscopy for the diagnosis of tumor invasion to the bronchial wall and mediastinum. *J Bron.* 2000;(7):127-32.
18. Aliyev A.V. The history of bronchoscopy. *Dalnevostochnyy meditsinskiy zhurnal = Far East Medical Journal.* 2011;(3):121-4. (In Russ.). Available at: <http://www.fesmu.ru/dmj/20113/2011336.aspx>
19. Ovchinnikov A.A. Operativnaya bronkhoskopiya. *Prakticheskaya pulmonologiya = The Journal of Practical Pulmonology.* 2006;(1):18-23. (In Russ.)
20. Kopin E.Zh., Gershevich V.M., Chernenko S.V., Vyaltzin A.S. Endoprothesis for the treatment of patients with tracheal stenosis and other tracheo-bronchial disorders. *Omskiy nauchnyy vestnik = Omsk Scientific Bulletin.* 2011;(104):140-3. (In Russ.)
21. Chissov V.I., Sokolov V.V., Filonenko E.V. Sovremennye vozmozhnosti i perspektivy endoskopicheskoy khirurgii i fotodinamicheskoy terapii zlokachestvennykh opukhole. *Rossiiskii Onkologicheskii Zhurnal = Russian Journal of Oncology.* 1998;(4):4-12. (In Russ.)
22. Sazhin V.P., Kogan D.L., Gluzdakov A.A., Rodivilin M.V., Demin M.N., Savelyev V.M. Experience in photodynamic therapy of cancer. *Rossiiskii Onkologicheskii Zhurnal = Russian Journal of Oncology.* 2003;(4):33-5. (In Russ.)
23. Abakushina E.V., Romanko Yu.S., Kaplan M.A., Kaprin A.D. Anticancer immune response and photodynamic therapy. *Radiatsiya i risk = Radiation and Risk.* 2014;23(4):92-8. (In Russ.)
24. Ragulin Yu.A., Kaplan M.A., Kaprin A.D., Galkin V.N., Kapinus V.N. Role of photodynamic therapy in the treatment of locally advanced lung cancer. *Radiatsiya i risk = Radiation and Risk.* 2015;24(4):53-61. (In Russ.)
25. Tyulyandin S.A., Polotskiy B.E. Taktika lecheniya nemelkokletochnogo raka legkogo III stadii. *Practical Oncology.* 2006;27(3):44-51. (In Russ.). Available at: <http://practical-oncology.ru/assets/articles/332.pdf>
26. Nekrasova O.V., Shanazarov N.A. Modern approaches to treatment local distributed non-small-cell lung cancer. *Meditsinskaya nauka i obrazovanie Urala = Medical Science and Education of Ural.* 2012;13(2):155-8. (In Russ.). Available at: <http://www.tyumsu.ru/assets/files/upload/3153/mniou-2012-2-t.13-70.pdf>
27. Bilfinger T., Keresztes R., Albano D., Nemesure B. Five-year survival among stage IIIa lung cancer patients receiving two different treatment modalities. *Med Sci Monit.* 2016;22:2589-94. PMID: 27442604
28. Goldstraw P., Chansky K., Crowley J., Rami-Porta R., Asamura H., Eberhardt W.E., Nicholson A.G., Groome P., Mitchell A., Bolejack V.; International Association for the Study of Lung Cancer Staging and Prognostic Factors Committee, Advisory Boards, and Participating Institutions; International Association for the Study of Lung Cancer Staging and Prognostic Factors Committee Advisory Boards and Participating Institutions. The IASLC lung cancer staging project: proposals for revision of the

- TNM stage groupings in the forthcoming (eighth) edition of the TNM classification for lung cancer. *J Thorac Oncol.* 2016;11(1):39-51. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtho.2015.09.009>
29. Vagner E.A., Kabanov A.N. *Lechenie bronkhialnykh svishchey.* Moscow: Medicine Publ.; 1993. (In Russ.)
30. Cerfolio, R.J. The incidence, etiology and prevention of postresectional bronchopleural fistula. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;13(1):3-7. PMID: 11309718
31. Porkhanov V.A., Polyakov I.S. Vozmozhnosti mediastinoskopii maloinvazivnoy diagnosticheskoy i lechebnoy operatsii. *Vestnik RONTs im. N. N. Blokhina RAMN.* 2003;14(1):48-9. (In Russ.)
32. Giller D.B., Papkov A.V., Hiller G.V., Sadovnikova S.S., Volynkin A.V., Asanov B.M., Glotov A.A., Martel I. A.t. operations over the proliferation of destructive pulmonary tuberculosis. *I.P.Pavlov Russian Medical Biological Herald.* 2009;(4):114-7. (In Russ.). Available at: <http://journals.eco-vector.com/index.php/pavlovj/article/view/4806/3592>
33. Matveev V.Yu., Khasanov R.M., Bondarev A.V., Kulagina L.Yu. Method of temporary occlusion of the bronchi and its effectiveness in patients with pleural empyema with bronchopleural fistulas. *Practical medicine.* 2015;89(4-1):123-8. (In Russ.)
34. Porkhanov V.A. *Torakoskopicheskaya i videokontroliruemaya torakalnaya khirurgiya legkikh i sredosteniya.* Dokt. Diss. 1996. (In Russ.)
35. Zhdanov A.I., Frolov R.N., Mezinov O.A., Yurgelas I.V. Rol videotorakoskopicheski assistirovannykh lobektomiy v lechenii zlokachestvennykh novoobrazovaniy legkikh. *Nauka segodnya: realnost i perspektivy.* 2017;152-4. (In Russ.)
36. Savvin Yu.N., Kudryavtsev B.P. *Organizatsiya okazaniya khirurgicheskoy pomoshchi v chrezvychaynykh situatsiyakh.* Moscow: Vserossiyskiy tsentr meditsiny katastrof «Zashchita» Minzdrava Rossii Publ.; 2017. 52 p. (In Russ.)
37. Jablonskiy P.K. *Torakalnaja hirurgija. Nacionalnye klinicheskie rekomendacii.* Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2014. 160 p. (In Russ.)
38. McKenna R.J., Houck W., Fuller C.B. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: experience with 1,100 cases. *Ann Thorac Surg.* 2006;81(2):421-5; discussion 425-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.07.078>
39. Sakuraba M., Miyamoto H., Oh S., Shiomi K., Sonobe S., Takahashi N., Imashimizu K., Sakao Y. Video-assisted thoracoscopic lobectomy vs. conventional lobectomy via open thoracotomy in patients with clinical stage IA non-small cell lung carcinoma. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2007;6(5):614-7. <https://doi.org/10.1510/icvts.2007.157701>
40. Chen H., Weng G., Chen Z., Wang H., Xie Q., Bao J., Xiao R. Comparison of posterolateral thoracotomy and video-assisted thoracoscopic clipping for the treatment of patent ductus arteriosus in neonates and infants. *Pediatr Cardiol.* 2011;32(4):386-90. <http://dx.doi.org/10.1007/s00246-010-9863-x>
41. Stankowski T., Aboul-Hassan S.S., Marczak J., Cichon R. Is thoracoscopic patent ductus arteriosus closure superior to conventional surgery? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2015;21(4):532-8. <http://dx.doi.org/10.1093/icvts/ivv185>
42. Czesla M., Götte J.M., Doll N. How to establish video assisted, minimally invasive mitral valve surgery. *Heart.* 2012;98(15):1172-8. <http://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2011-300348>
43. Wollersheim L.W., Li W.W., de Mol B.A. Current status of surgical treatment for aortic valve stenosis. *J Card Surg.* 2014;29(5):630-7. <http://dx.doi.org/10.1111/jocs.12384>
44. Qiao Y., An G., Chen G., Zheng S., Ni L., Wang W., Ma L. Minimally invasive video-assisted double-valve replacement through right anterolateral Minithoracotomy. *Heart Lung Circ.* 2014;23(9):847-51. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hlc.2014.03.009>
45. Klimenko V.N., Nikolaev G.V., Reshetov A.V., Luft A.V., Nohrin A.V. The first experience in robot-assisted operations in diagnosis and treatment of neoplasms of the lungs, mediastinum and pleura. *The Scientific Notes of the I.P. Pavlov St. Petersburg State Medical University.* 2011;18(3):59-62. (In Russ.). Available at: http://www.1spbgmu.ru/images/home/universitet/izdatelstvo/uchenie_zapiski/3_11_11.pdf
46. Dolezel J., Vlcek P. Robot-assisted pulmonary lobectomy. *Bratisl Lek Listy.* 2008;109(6):251-3. PMID: 18700434
47. Ruurda J.P., Hanlo P.W., Hennipman A., Broeders I.A. Robot-assisted thoracoscopic of a benign mediastinal neurogenic tumor: technical note. *Neurosurgery.* 2003;52(2):462-4; discussion 464. PMID: 12535381
48. Chuchalin A.G., Abakumov M.M., Avdeev S.N., Timerbaev V.Kh., Poplavskiy I.V., Godkov M.A., Minina M.G., Tarabrin E.A., Karchevskaya N.A., Golovinskiy S.V., Levitskaya N.N., Gulyaev V.A., Meshcheryakova N.N., Samsonova M.V., Polishchuk V.B., Ibragimova D.F., Tsurova D.Kh., Selina I.E., Popova I.E., Khubutiya M.Sh. *Uspeshnaya dvustoronnyaya transplantatsiya legkikh u bolnoy s limfangioleiomomatozom. Prakticheskaya pulmonologiya = The Journal of Practical Pulmonology.* 2012;45(2):62-6. Available at: http://www.atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/ap_2_2012_62.pdf (In Russ.)
49. *Transplantatsiya legkikh i kompleksa serdtse-legkie klinicheskie rekomendatsii.* Professionalnaya assotsiatsiya: Obshcherossiyskaya obshchestvennaya organizatsiya transplantologov «Rossiyskoe transplantatologicheskoe obshchestvo»; 2016. 63 p. Available at: http://transpl.ru/files/rto/transpl_legkih.pdf (In Russ.)
50. Khubutiya M.Sh. *Transplantatsiya legkikh: realii i perspektivy. Doklad na zasedanii prezidiuma otdeleniya meditsinskikh nauk RAN* (In Russ.)
51. Volkov A.V. Tkanevaya inzheneriya trakhei analiz pervogo klinicheskogo nablyudeniya. *Genes & Cells.* 2005;(2):24-5. (In Russ.)
52. Volkov A.V. Tkanevaya inzheneriya: novye perspektivy razvitiya meditsiny. *Genes & Cells.* 2005;(1):57-63. (In Russ.)
53. Popov G.I., Vavilov V.N. Tissue engineering in vascular surgery. *Genes & Cells.* 2014;9(4):43-9. (In Russ.). Available at: <http://genescells.ru/article/tkanevaya-inzheneriya-v-sosudistoy-hirurgii/>
54. Gubareva E.A., Sjoqvist S., Sotnichenko A.S., Mei Ling Lim, Torres N.F., Danilenko K.A., Orlov S.V., Chvalun S.N., Grigoriev T.E., Krashennnikov S.N., Porhanov V.A., Polaykov I.S., Kuevda E.V., Gumenyuk I.S., Macchiarini P. Non-human primate oesophagus decellularization. *Genes & Cells.* 2014;9(4):64-9. (In Russ.). Available at: <http://genescells.ru/article/detselyulyarizatsiya-pishhevoda-nizshih-primatov/>
55. Kiselevsky M.V., Sitdikova S.M., Tenchurin T.Kh., Khomchenko A.U. Contemporary approaches and perspectives to creation of tracheal bioimplants. *Rossiyskiy bioterapevticheskiy zhurnal = Russian Journal of Biotherapy.* 2014;13(3):127-31. (In Russ.)
56. Tursunaliyev S.T., Nakhanov A.K., Kydyrbaev Zh.K., Gotskina N.M., Nogoybaeva R.S. Obtaining the acellular matrix of esophagus of sheep for tissue engineering. *Vestnik KazNMU.* 2015;(2):500-4. Available at: <https://kaznmu.kz/press/wp-content/uploads/2015/07/%D0%92%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%9D%D0%9C%D0%A3-%E2%84%96-2015.pdf> (In Russ.)

20-year history of thoracic surgery in Russian Federation

Vladimir A. Porkhanov^{1,2}

¹ Ochapowski Regional Hospital, 350086 Krasnodar, Russian Federation

² Kuban State Medical University, Ministry of Health of Russian Federation, 350063 Krasnodar, Russian Federation

Corresponding author. Vladimir A. Porkhanov, kubanthorsurg1@gmail.com

The article demonstrates thoracic surgery advances in Russia for the last 20 years. The main patterns of thoracic diagnosis for chest pathologies are described. The directions of open thoracic surgery development over the above period are defined, with focus on the challenges waiting to be met. The state-of-the art and perspectives for videothoracoscopic surgery are overviewed. Possible directions for new scientific and clinical avenues of Russian thoracic surgery are outlined: reconstructive surgery, transplantology and bioengineering technologies. Also analyzed are the changes in continuous training of thoracic surgeons.

Keywords: coronary artery disease; coronary artery bypass grafting; percutaneous coronary intervention; autoarterial grafts; diffuse coronary artery disease; coronary endarterectomy

Received 5 August 2017. Accepted 21 August 2017.

Copyright: © 2016 Porkhanov. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License.

How to cite: Porkhanov V.A. 20-year history of thoracic surgery in Russian Federation. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokirurgiya* = *Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2017;21(3S):69-78. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2017-3S-69-78>