

На правах рукописи

Заложков Артём Вячеславович

**КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ
МИНИТОРАКОТОМНЫХ ДОСТУПОВ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА ЛЁГКИХ И
СРЕДОСТЕНИИ**

**14.01.17 – Хирургия
14.03.01 – Анатомия человека**

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук**

Оренбург – 2015

Работа выполнена в государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научные руководители:

Абрамзон Олег Моисеевич –
доктор медицинских наук, профессор

Лященко Сергей Николаевич –
доктор медицинских наук

Официальные оппоненты:

Мотус Игорь Яковлевич –
доктор медицинских наук, заведующий лабораторией консервативных и хирургических технологий лечения туберкулеза
ФГБУ «Уральский Научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии»
Минздрава России, г. Екатеринбург

Воробьёв Александр Александрович –
доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии
ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Волгоград

Ведущая организация:

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, г. Пермь

Защита состоится «___» _____ 2015 г., в 10 часов, на заседании диссертационного совета Д 208.066.02 при государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 460000, г. Оренбург, ул. Советская, д. 6. Телефон: (3532) 77-24-59; [e-mail: orgma_ds2@esso.ru](mailto:orgma_ds2@esso.ru), официальный сайт: <http://orgma.ru>.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан «___» _____ 2015 г.

Учёный секретарь диссертационного совета,
доктор медицинских наук, профессор

О.В.Бугрова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

В последние годы всё большее внимание торакальных хирургов привлекают высокотехнологичные малоинвазивные вмешательства (Дарвин В.В. и соавт., 2008; Корымасов Е.А. и соавт., 2010; Павлов А.Ю., 2010; Мотус И.Я., Неретин А.В., 2012; Fang W., 2007; Luckraz N. et al., 2007; Koyama H., 2008; Vohra H.A. et al., 2008). Они применяются при различной лёгочно-плевральной патологии и имеют определённые преимущества, такие, как высокая диагностичность, малая операционная травма, позволяющая проводить раннюю активизацию пациента, а также укорочение сроков оперативного вмешательства и пребывания в стационаре, что несёт в себе несомненный экономический эффект (Мотус И.Я. и соавт., 2005; Яновский А.В. и соавт. 2007; Colson Y. et al., 2003).

Основными торакальными малоинвазивными технологиями являются видеоторакоскопия и миниторакотомия, как правило, с видеоподдержкой, получившая название в зарубежной литературе, как VATS–операция (Вишневский А.А. и соавт., 2004; Афендулов С.А. и соавт., 2008). Минидоступ – это минимальный по травматичности разрез, позволяющий под непосредственным визуальным контролем выполнять вмешательство без ухудшения качества оперативного приёма.

Миниторакотомный доступ является во многих случаях альтернативой видеоторакоскопии. Методика используется, как с диагностической целью, так и с лечебной (Колос А.И., Токобаев А.К., 2005; Измайлов Е.П. и соавт, 2011). При локализации патологического процесса в различных сегментах лёгкого или в средостении применяются соответствующие доступы, от оптимальности которых напрямую зависят возникающие технические трудности и необходимость конверсии (Пилькевич Д. Н., 2008). Поэтому, выполнение миниторакотомных вмешательств диктует необходимость правильного определения места доступа, в зависимости от локализации патологического процесса (Баландина И.А. и соавт., 2006).

Оптимальный минидоступ – это рассчитанный индивидуально, с учётом анатомических вариантов и в зависимости от локализации патологического очага и объёма оперативного вмешательства, разрез, позволяющий минимизировать его травматичность и способствующий наибольшей доступности.

Имеющиеся литературные данные по оптимизации торакотомного минидоступа основаны на анализе трупного материала и не отражают прижизненных индивидуальных топографических особенностей.

Существующие современные диагностические методики исследования, в частности, лучевые, эндоскопические, позволяют изучать прижизненную анатомию органов в норме, изменение их при патологии и после проведённых оперативных вмешательств (Новаковская Е.А., 2008; Лайков А.В., 2009; Каган И.И. и соавт., 2011; Самойлов П.В., 2015). На основе исследований последних лет сформировались новые разделы анатомии – эндоскопическая и лучевая (Каган И.И., 2012). Последняя является ведущей топографо-анатомической методикой, решающей, вместе с тем, непосредственные прикладные задачи. Данные одного из видов лучевой диагностики – компьютерной томографии (КТ), получившей в последние годы широкое распространение, сопоставимы с пираговскими распилами человеческого тела, но позволяют индивидуализировать полученные результаты (Воробьёв А.А. и соавт., 2006).

Работ, использующих комплекс данных прижизненной анатомии для определения оптимального трансторакального минидоступа при различных патологических процессах в лёгких и средостении, нет. Применение методики компьютерной томографии позволит наиболее точно обосновать параметры оперативных доступов, в зависимости от локализации патологического процесса. Эти обстоятельства и предопределили цель исследования.

Цель и задачи исследования

Цель исследования – топографо-анатомическое и клиническое обоснование и разработка наиболее оптимальных миниторакотомных доступов при различной локализации патологических процессов в лёгких и средостении.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Выявить по данным компьютерной томографии топографо-анатомические параметры, наиболее значимые для локализации миниинвазивного доступа.
2. Определить на компьютерных томограммах лиц, не имеющих заболеваний органов грудной клетки, соответствие тел позвонков рёбрам и межреберьям, при различных формах грудной клетки.
3. Разработать по компьютерным томограммам методику определения наиболее оптимальных параметров миниторакотомии при различной локализации патологического процесса.
4. Установить особенности определения оптимального минидоступа при наличии естественных анатомических препятствий.
5. Оценить эффективность разработанной методики определения оптимальных трансторакальных минидоступов в клинике.

Научная новизна

По КТ-граммам у лиц без патологии органов грудной клетки выявлены закономерности толщины грудной стенки, которая увеличиваясь с возрастом, оказалась наибольшей у лиц с брахиморфной формой, более выраженной у женщин, а по локализации – нарастает спереди назад.

На аксиальных компьютерно-томографических срезах у пациентов без патологии органов грудной клетки установлена методика определения межреберья по телу позвонка, входящего в изучаемый компьютерный срез, в зависимости от формы грудной клетки.

На оптимальном срезе КТ-граммы в аксиальной проекции разработана методика определения наиболее близкой к патологическому очагу локализации миниторакотомного доступа по межреберью и условным линиям передней, боковой и задней поверхностей грудной клетки.

Использование компьютерных томограмм при локализации внутрилёгочных патологических очагов в S₃, S₄, S₅, S₈ позволило применить математическую формулу для определения минимальной длины торакотомии, в зависимости от оси операционного действия.

Определены особенности выбора оптимальной локализации и длины минидоступа при наличии естественных анатомических препятствий, в случаях локализации внутрилёгочного патологического очага в S₁, S₂, S₆, S₇, S₉, S₁₀ и в средостении.

Показаны преимущества дооперационного расчёта локализации и длины миниторакотомного доступа в клинике.

Научно-практическое значение

Проведённые прижизненные топографо-анатомические исследования расширяют представления о проекционных взаимоотношениях тел грудных позвонков, рёбер и межреберий у лиц с различной формой грудной клетки.

Разработанная компьютерно-томографическая методика определения межреберья по телу позвонка на уровне различных условных линий грудной стенки, в зависимости от формы грудной клетки, позволит точнее локализовать минидоступ по отношению к патологическому очагу.

Оптимизация локализации и длины миниторакотомного доступа, индивидуализированного по данным компьютерной томографии, позволит выполнять хирургические вмешательства при очаговых образованиях лёгких, а также лимфаденопатиях и кистах средостения, из минимального разреза, без ухудшения условий для проведения оперативных действий.

Основные положения, выносимые на защиту

1. При очаговых образованиях лёгких, а также лимфаденопатиях средостения, на оптимальном компьютерно-томографическом срезе можно точно локализовать предполагаемый минидоступ, в зависимости от формы грудной клетки, и установить наименьшую его длину, без ухудшения условий для интраторакальных манипуляций.
2. Дооперационная оптимизация миниторакотомного доступа позволяет уменьшить время оперативного вмешательства, длительность болевого синдрома и сроков введения анальгетиков.

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе на кафедрах общей хирургии, оперативной хирургии и клинической анатомии имени С.С. Михайлова, а также на курсах усовершенствования врачей ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Разработанная методика оптимизации миниторакотомного доступа используется в НУЗ «Отделенческая клиническая больница на станции Оренбург ОАО «РЖД».

Апробация работы и публикации

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на XI съезде хирургов Российской Федерации (Волгоград, 2011); на межрегиональной научно-практической конференции онкологов, посвящённой 65-летию онкологической службы Оренбургской области (Оренбург, 2011); на II международном кардиоторакальном конгрессе (Санкт-Петербург, 2012); на IX межрегиональной научно-практической конференции хирургов «Актуальные вопросы хирургии» (Челябинск, 2012); на X межрегиональной научно-практической конференции хирургов «Актуальные вопросы хирургии» (Челябинск, 2014); на международных научно-практических форумах студентов и молодых ученых (Оренбург, 2014, 2015); на всероссийской научной конференции, посвящённой 150-летию со дня основания первой Российской кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии «Анатомия и хирургия: 150 лет общего пути» (Санкт-Петербург, 2015); на совместном заседании проблемных комиссий по хирургии и морфологии Оренбургского государственного медицинского университета (Оренбург, 2015).

По теме диссертации опубликовано 14 печатных работ, в том числе 7 – в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ для публикации материалов кандидатских и докторских диссертаций, издано методическое письмо для врачей Южно-Уральской железной дороги, получены 3 удостоверения на рационализаторские предложения.

Объём и структура диссертации

Текст диссертации изложен на 126 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов, двух глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, практических рекомендаций, указателя литературы, включающего 110 отечественных и 40 иностранных источников, и приложения. Иллюстрации представлены 28 рисунками и 29 таблицами.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Работа включает анатомический и клинический разделы.

Анатомический раздел исследования выполнен на кафедре оперативной хирургии и клинической анатомии им. С. С. Михайлова ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (заведующий – проф. С.В. Чемезов) и консультирован з.д.н. РФ, проф. И.И. Каганом.

Клинический раздел работы выполнен на кафедре общей хирургии ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (заведующий – проф. В.К. Есипов), на базе Негосударственного учреждения здравоохранения «Отделенческая клиническая больница на станции Оренбург ОАО «РЖД» (главный врач А.А. Гандыбин).

Характеристика обследованных пациентов

Объектом исследования являлись 218 лиц: 120 пациентов без патологии органов грудной клетки и 98 больных с очаговой патологией лёгких и средостения.

Изучали серийные компьютерные томограммы, выполненные у 74 мужчин и 46 женщин без патологии грудной клетки, в возрасте от 20 до 74 лет, разделённых на первый, второй зрелый и пожилой возраста, а также – по форме грудной клетки – на долихоморфную (24 человека), мезоморфную (58 человек) и брахиморфную (38 пациентов).

Из 98 пациентов в возрасте от 17 до 75 лет с очаговой патологией легких и средостения – мужчин было 56 человек, женщин – 42. Буллы легких отмечены у 33 больных и локализовались справа в S_1 – у 7, в S_2 – у 8, в S_3 – у 3 пациентов, слева – в S_1 – в 7, в S_2 – в 6, в S_3 – в 2 случаях. Пациентов с периферическими образованиями легких было 44 в возрасте от 24 до 75 лет. Очаги локализовались слева у 20 пациентов, справа – у 24, в верхних долях – у 15 больных, в средней доле – у 10, в нижних долях – у 19 пациентов. Всем больным выполнялась компьютерная томография органов грудной клетки. Измерения проводили на фронтальных и аксиальных срезах, при помощи компьютерных программ «просмотрщиков» PhilipsDICOMViewer, DicomWorks и E-film.

Длительность и характер послеоперационного болевого синдрома оценивали при помощи 5-балльной вербальной шкалы оценки боли (Frank A. J. M. et al., 1982).

Методики анатомического исследования

На первом этапе – на компьютерных томограммах выявляли наиболее значимые анатомические ориентиры, которые возможно было бы использовать для оптимизации миниторакотомного доступа. Исследовали толщину тканей грудной стенки от кожи до внутригрудной фасции справа и слева, на уровне III, IV, V, VI и VII межреберьев, по четырем условным вертикальным линиям: средне-ключичной, передне-подмышечной, средне-подмышечной и задне-подмышечной, у лиц с различными формами грудной клетки, обоих полов, трёх возрастных групп.

Форму грудной клетки (долихоморфную, мезоморфную и брахиморфную) определяли по размерам эпигастрального угла и индекса ширины грудной клетки, составляющей отношение поперечного размера к передне-заднему, умноженное на 100.

На следующем этапе исследования определяли параметры трансторакального минидоступа, а именно – его локализацию и длину. Локализацию определяли, используя КТ-программу E-film. Для этого изучали проекционную анатомию ребер и межреберных промежутков на тела грудных позвонков. По фронтальному КТ-срезу определяли номер тела грудного позвонка. Начиная с Th₁ до Th₈, по четырём условным линиям грудной клетки (средне-ключичной, передне-, средне- и заднеподмышечной), на аксиальных КТ-срезах отслеживали ход ребер и межреберных промежутков на уровне середины тела каждого грудного позвонка. Изучали проекционную анатомию ребер и межреберных промежутков с двух сторон, у мужчин и женщин, у лиц трёх форм грудной клетки. По этой методике, зная номер тела грудного позвонка, входящего в оптимальный для патологического очага аксиальный КТ-срез, определяли локализацию минидоступа по каждой вертикальной условной линии при разных формах грудной клетки. На методику определения локализации миниторакотомного доступа получено удостоверение на рационализаторское предложение № 1408 от 28.05.2015 года.

При определении оптимальной длины миниторакотомии использовали критерии А.Ю. Созон-Ярошевича (1954), разработанные автором для оптимизации классических доступов.

С этой целью, при локализации патологического очага в S₃, S₄, S₅, S₈, на оптимальном срезе аксиальной компьютерной томограмме, выполняли построение равнобедренного треугольника (рисунок 1), с углом ACB у его вершины в 30°, называемым, согласно данным А.Ю. Созон-Ярошевича, углом операционного действия. Предполагаемый минидоступ (AB) являлся основанием этого треугольника, а его

вершиной (С) – наиболее отдалённая точка патологического очага. Проводили биссектрису равнобедренного треугольника (DC), представляющую ось операционного действия, соответствующую расстоянию от кожи до патологического очага, включая его диаметр. Биссектриса являлась общей стороной двух полученных прямоугольных треугольников (е, f), с углом (α) у вершины в 15° . Измеряли длину биссектрисы. Зная величину угла α в прямоугольном треугольнике и значение прилежащего катета (биссектриса), определяли длину противолежащего катета, учитывая тот факт, что тангенсом (tg) острого угла в прямоугольном треугольнике называется отношение противолежащего катета к прилежащему: $\text{tg } \alpha = \text{DB}/\text{DC}$. Для этого тангенс угла α (для $15^{\circ} = 0,27$) умножали на измеренную длину биссектрисы DC (прилежащий катет): $\text{DB} = \text{tg } \alpha \cdot \text{DC}$. Двойное значение противолежащего катета DB и составляло длину минидоступа AB.

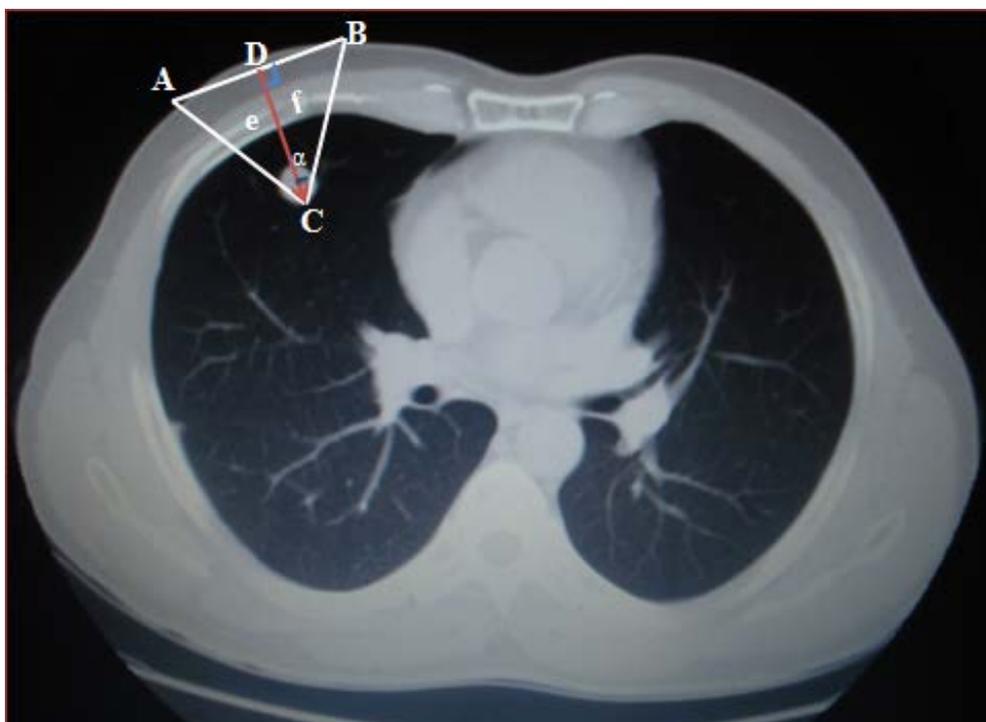


Рисунок 1. Схема определения длины миниторакотомного доступа при локализации патологического очага в S_3

ABC – равнобедренный треугольник; AB – предполагаемый минидоступ;
 CD – биссектриса; e, f – прямоугольные треугольники; α – острый угол,
 равный 15°

При локализации периферических образований в $S_1, S_2, S_6, S_7, S_9, S_{10}$ лёгкого и в средостении, когда выполнить доступ по точно спроецированному на компьютернотомографическом срезе равнобедренному треугольнику не представлялось возможным из-за наличия препятствующих этому анатомических структур, таких, как лопатка, молочная железа, сердце, диафрагма, для точных расчётов применяли теорему косинусов (рисунок 2).

Согласно теореме косинусов, для плоского треугольника со сторонами a , b , c и углом α , противолежащим стороне a , справедливо соотношение:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha,$$

то есть, квадрат стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон минус удвоенное произведение этих сторон на косинус угла между ними. Измерив стороны b , c и, зная косинус угла в 30° ($\frac{\sqrt{3}}{2}$), определяли сторону a – длину будущего минидоступа.

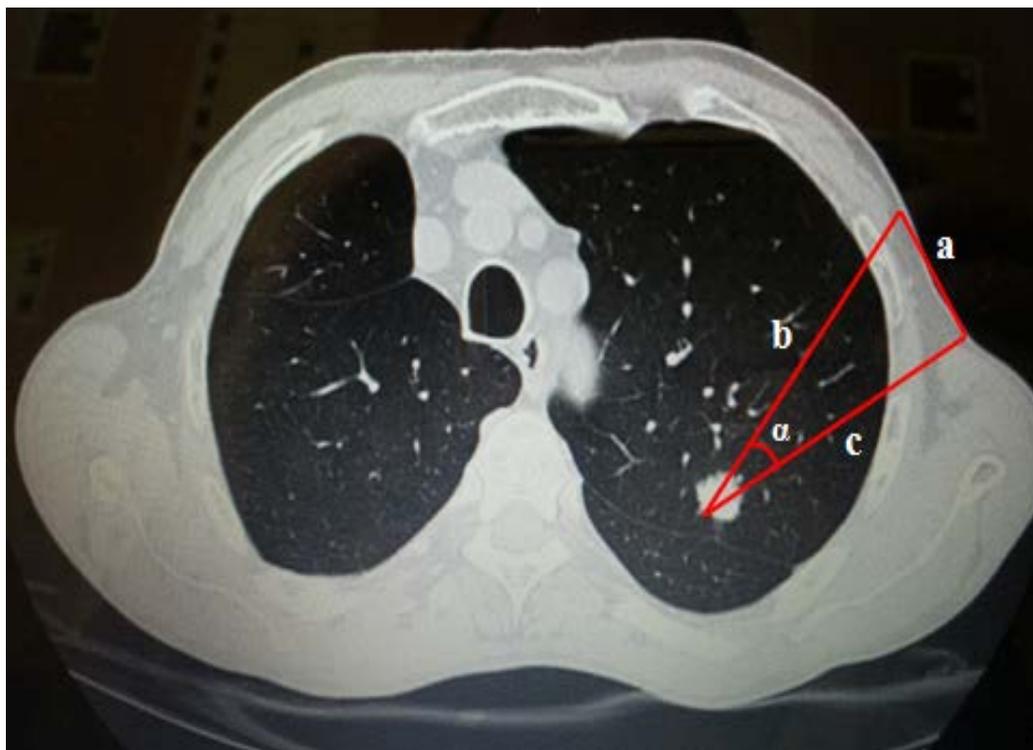


Рисунок 2. Схема определения длины миниторакотомного доступа при локализации патологического очага в S_2
 a – предполагаемый минидоступ, b , c – стороны треугольника, α – острый угол, равный 30° , противолежащий стороне a

На обе методики определения локализации миниторакотомного доступа получены удостоверения на рационализаторские предложения № 1410 и № 1412 от 28.05.2015 года.

Техника оперативных вмешательств через минидоступ

После компьютерно-томографической индивидуализации локализации и длины предполагаемого минидоступа, под комбинированной анестезией с однолёгочной вентиляцией, выполняли миниторакотомию. Вводили ранорасширитель. С помощью крючка со световодом выполняли ревизию плевральной полости. При наличии спаечного процесса, близкого к патологическому очагу, выполняли рассечение спаек с помощью коагулятора. Свободную жидкость подвергали лабораторному исследованию. При субплеврально расположенных опухолях оценивали их локализацию, размеры, контуры и цвет. Проводили инструментальную пальпацию. В случае буллёзной болезни уточняли

локализацию, количество и размеры булл. При лимфаденопатии средостения намечали узел, рассчитанный до вмешательства, как наиболее удобный для биопсии. При уверенном клиническом (рентгеновский архив, макроскопическая картина) диагнозе доброкачественной опухоли выполняли её вылушивание после рассечения висцеральной плевры. Во всех остальных случаях проводили атипичную резекцию лёгкого. Удалённую опухоль подвергали срочному гистологическому исследованию. При выявлении злокачественного процесса миниторакотомный доступ расширяли до классической торакотомии и выполняли лобэктомию с лимфодиссекцией. Буллы прошивали сшивающим аппаратом. Выполнение эксцизионной биопсии прикорневого лимфоузла переднего средостения осуществляли без каких-либо особенностей. Проводили ревизию плевральной полости на гемостаз и устанавливали дренаж, как правило, в VI, VII или VIII межреберье. Рану ушивали послойно наглухо.

Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики. Достоверность различий рассчитывали, используя параметрический t-критерий Стьюдента. Различия являлись достоверными при уровне значимости менее 0,05. Обработка данных выполнена на персональном компьютере с помощью программы Microsoft Excel-2007 и пакета «SPSS Statistics».

Результаты исследования и их обсуждение

Анатомо-метрическая характеристика грудной стенки

по компьютерным томограммам

При измерении грудной стенки установлено, что наиболее тонкий слой мягких тканей – по средне-ключичной линии; далее – он увеличивается к передне-подмышечной, средне-подмышечной и достигает максимума – к задне-подмышечной линии. Данная тенденция характерна для всех типов грудной клетки, трех возрастных периодов и не зависит от пола. Аналогичная тенденция прослеживается в направлении от третьего к седьмому межреберью. По всем линиям отмечается уменьшение толщины грудной стенки. При этом её максимальный размер характерен для III межреберья, минимальный – для VII межреберья. Данная закономерность не имеет гендерных и возрастных различий.

Следует отметить, что толщина грудной стенки увеличивается по направлению спереди назад за счет выраженности мышечного слоя, в частности, передне-верхней зубчатой и широчайшей мышц спины. При этом толщина подкожной жировой клетчатки колебалась незначительно, в пределах $0,82 \pm 0,12$ см (от 0,5 до 3,2 см).

Выявлены наименьшие значения толщины грудной стенки у лиц с долихоморфной грудной клеткой. При этом по средне-ключичной линии она составила $1,42 \pm 0,23$ см, по

передне-подмышечной – $1,51 \pm 0,26$ см, по средне-подмышечной линии – $2,36 \pm 0,39$ см, по задней подмышечной линии – $4,43 \pm 0,5$ см.

Аналогичная картина получена при измерении толщины грудной стенки у лиц с мезоморфной формой грудной клетки. Оказалось, что её размер по средне-ключичной линии составил $1,64 \pm 0,22$ см, по передне-подмышечной линии – $1,85 \pm 0,31$ см. Значения толщины по средне-подмышечной и задне-подмышечной линиям составили $2,96 \pm 0,39$ см и $4,74 \pm 0,52$ см соответственно. Анализ толщины грудной стенки у лиц с брахиморфной формой грудной клетки показал ее преобладание, в сравнении с долихо- и мезоморфной. Средняя толщина грудной стенки по средне-ключичной линии достигает $1,92 \pm 0,23$ см, по передне-подмышечной – $2,03 \pm 0,26$ см. По средне-подмышечной и задне-подмышечной линиям средние значения увеличились до $3,27 \pm 0,37$ см и $4,85 \pm 0,51$ см соответственно.

По условным линиям различие толщины мягких тканей у мужчин и женщин состоит в том, что у последних преобладают размеры грудной стенки по среднеключичной и передне-подмышечной линиям, а у мужчин – по средне-подмышечной и задне-подмышечной линиям, что напрямую зависит от разного развития жировой клетчатки и мышц.

Изучая толщину грудной стенки в возрастном аспекте, выявили закономерное увеличение параметров от первого, ко второму зрелому и пожилому возрасту.

Эти исследования могут служить ориентиром для хирурга при планировании возможных операционных приёмов: чем толще грудная стенка, тем сложнее вывести лёгкое в рану, а выполнить через минидоступ атипичную резекцию внутриплеврально проще с помощью сшивающих аппаратов. Использование последних приводит к удорожанию оперативных вмешательств.

Проекционные отношения рёбер и межрёберных промежутков с телами грудных позвонков

При изучении проекционных отношений ребер и межреберных промежутков с телами грудных позвонков оказалось, что отсутствуют различия слева и справа. Не было отмечено и достоверных гендерных отличий для каждого уровня. При этом выявлена значительная разница в проекционной анатомии у лиц с различными формами строения грудной клетки. Долихоморфный вариант характеризуется узкой, длинной грудной клеткой, с большим углом наклона ребер. На аксиальных компьютерных томограммах, при движении в каудальном направлении, первое ребро появляется на уровне третьего грудного позвонка по средней подмышечной линии. На уровне четвертого грудного позвонка оно смещается кпереди, достигая передней подмышечной линии, а в проекции средней и задней подмышечных линий появляются соответственно II и III ребра. На

компьютерной томограмме, на уровне середины пятого грудного позвонка, по интересующим линиям проецируются: по средней ключичной – I ребро, по передней подмышечной – II ребро, по средней подмышечной – III ребро, по задней подмышечной – IV ребро. С этого уровня на срезах отмечается максимальное количество ребер. С каждым последующим позвонком картина сохраняется, меняется лишь порядковый номер ребра. Так, на уровне середины тела шестого грудного позвонка проецируются: по средней ключичной линии – II ребро, по передней подмышечной – III ребро, по средней подмышечной – IV ребро, по задней подмышечной – V ребро (рисунок 3). Аналогичная картина на уровне VII грудного позвонка с разницей в одно ребро.



Рисунок 3. Компьютерная томограмма на уровне Th₆ с долихоморфной формой грудной клетки. Протокол № 16.

Закономерность, полученная в проекционной анатомии ребер у лиц долихоморфной формы грудной клетки укладывается в следующую схему: порядковый номер грудного позвонка минус четыре по средней ключичной линии, минус три – по передней подмышечной линии, минус два – по средней подмышечной линии и минус один – по задней подмышечной линии (таблица 1).

Схема проекции рёбер на тело грудного позвонка при долихоморфной форме грудной клетки

| | Средне-ключичная линия | Передняя подмышечная линия | Средняя подмышечная линия | Задняя подмышечная линия |
|---------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Порядковый номер Th | -4 | -3 | -2 | -1 |

У лиц с мезоморфной формой грудной клетки определяется ход ребер, направленный косо вниз, но более горизонтально. В результате на уровне третьего грудного позвонка по средне-ключичной линии проецируется I ребро, по передней подмышечной – первое межреберье, по средней подмышечной линии – II ребро и по задней подмышечной линии – второе межреберье. В сравнении с долихоморфной грудной клеткой разница составляет одно ребро, либо одно межреберье. Идентичная разница в одно ребро между долихо- и мезоморфным вариантами грудной клетки сохраняется и на уровне остальных грудных позвонков. Следует отметить, что у лиц с мезоморфной грудной клеткой по условным линиям проецируются и ребра и межреберья, что связано с более горизонтальным ходом ребер, причём рёбер визуализируется меньше, чем при долихоморфном варианте (рисунок 4).



Рисунок 4. Компьютерная томограмма на уровне Th₆ с мезоморфной формой грудной клетки. Протокол № 29.

Закономерность, проекционной анатомии ребер и межреберных промежутков для лиц мезоморфной формы грудной клетки укладывается в следующую схему: порядковый номер грудного позвонка минус три-четыре по средней ключичной линии, минус два-три

– по передней подмышечной линии, минус один-два – по средней и по задней подмышечным линиям (таблица 2).

Таблица 2

Схема проекции рёбер на тело грудного позвонка при мезоморфной форме грудной клетки

| | Средне-ключичная линия | Передняя подмышечная линия | Средняя подмышечная линия | Задняя подмышечная линия |
|---------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Порядковый номер Th | - 3 (- 4) | -2 (-3) | -1 (-2) | -1 (-2) |

У брахиморфного варианта отмечается самый горизонтальный ход ребер с наименьшим углом наклона. При анализе проекционной анатомии грудной клетки лиц с брахиморфной формой получены следующие результаты. На тело третьего грудного позвонка по среднеключичной линии проецируется второе ребро, по передней подмышечной линии – второе межреберье, по средней подмышечной линии – третье ребро и по задней подмышечной линии – третье межреберье. Данная тенденция характерна и для остальных уровней. На компьютерных томограммах, в проекции интересующих нас линий, визуализируются два ребра и два межреберья, что отличается от мезо- и долихоморфной форм грудной клетки (рисунок 5).

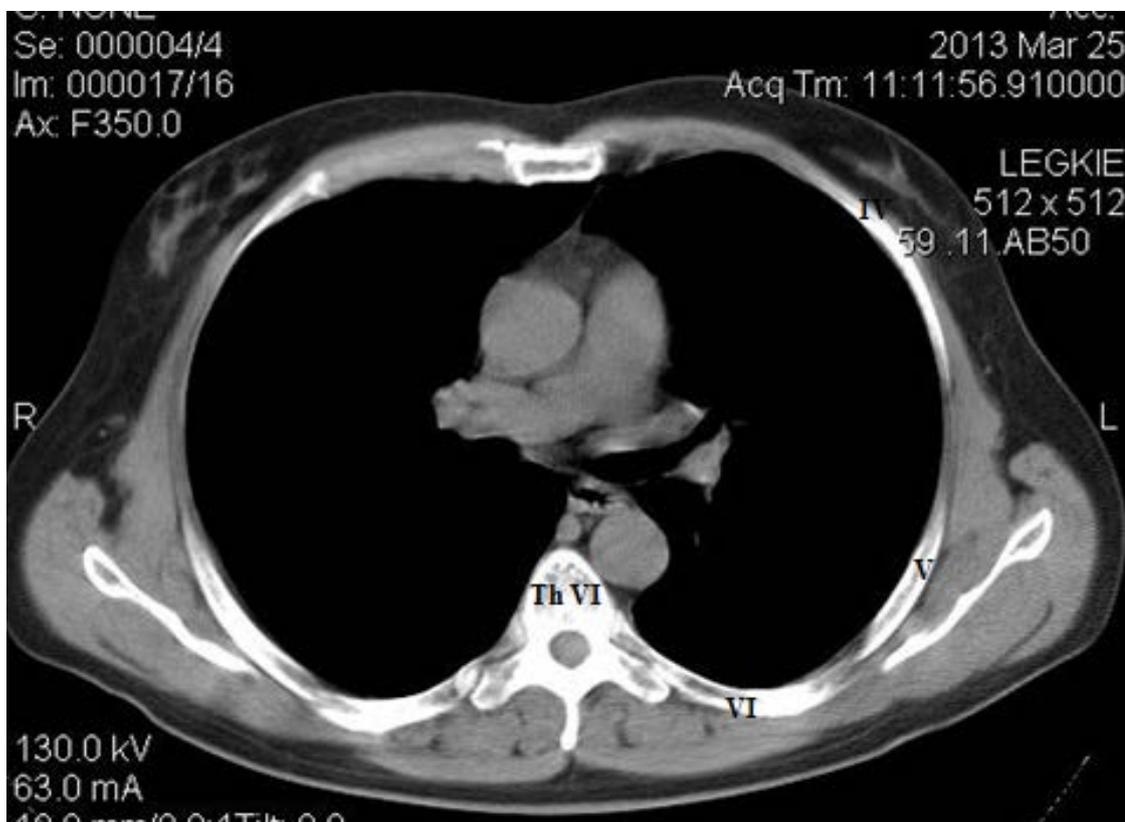


Рисунок 5. Компьютерная томограмма на уровне Th₆ с брахиморфной формой грудной клетки. Протокол № 87.

Проводя сравнение трех форм грудной клетки, следует отметить, что в проекционной анатомии лиц с брахиморфным вариантом отмечается разница в одно ребро или одно межреберье в сравнении с мезоморфным и на два ребра или два межреберья при сравнении с долихоморфной формой.

Закономерность, проекционной анатомии ребер и межреберных промежутков для лиц брахиморфной формы грудной клетки укладывается в следующую схему: порядковый номер грудного позвонка минус два-три по средней ключичной линии, минус один-два – по передней и средней подмышечным линиям и соответствие номера позвонка и ребра или минус один – по задней подмышечной линии (таблица 3).

Таблица 3

Схема проекции ребер на тело грудного позвонка при брахиморфной форме грудной клетки

| | Средне-ключичная линия | Передняя подмышечная линия | Средняя подмышечная линия | Задняя подмышечная линия |
|---------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Порядковый номер Th | - 2 (-3) | -1 (-2) | -1 (-2) | 0 (-1) |

Таким образом, в проекции ребер и межреберных промежутков на тела грудных позвонков имеются существенные различия, которые необходимо учитывать при индивидуализации миниторакотомии. Большая часть доступов выполняется в проекции передней подмышечной линии, что позволяет рекомендовать для практических хирургов формулу – порядковый номер грудного позвонка минус 3 = доступ в межреберье (долихоморфная грудная клетка), порядковый номер грудного позвонка минус 2 (3) = доступ в межреберье (мезоморфная грудная клетка), порядковый номер грудного позвонка минус 1 (2) = доступ в межреберье (брахиморфная грудная клетка).

Результаты оперативных вмешательств на лёгких и средостении в клинике

из миниторакотомных доступов

В клинике проведена проверка индивидуальных топографо-анатомических расчётов, выполненных на компьютерных томограммах. Пациенты с периферическими опухолевидными образованиями лёгких и поражением лимфатических узлов средостения по способу определения локализации и длины миниторакотомного доступа были разделены на две сравниваемые группы: основную (48 больных), где место торакотомии определяли путём математических расчётов на оптимальных компьютерно-томографических срезах, и сравниваемую (50 пациентов), где минидоступ осуществляли по классическим критериям.

У наблюдаемых нами пациентов средняя рассчитываемая по компьютерным томограммам ось операционного действия составляла $9,2 \pm 0,45$ см. Согласно рекомендациям М.И. Прудкова (2007), «оптимальная глубина доступа должна составлять от 5 до 15 см. При меньшей глубине доступа трудно сформировать достаточный объем свободного пространства. Слишком большая глубина затрудняет манипулирование». Вместе с тем, мы не отмечали каких-либо затруднений при поверхностном расположении опухолей, вероятно, за счёт возможности в какой-то степени подтянуть ткань лёгкого в рану.

Периферические опухолевидные образования располагались субплеврально в 22,7% случаев и были визуализированы или доступны инструментальной пальпации. У остальных пациентов они выявлялись только при пальпации в плевральной полости, после выведения в рану или подведения к ней определённого сегмента коллабированного лёгкого. В некоторых случаях, для большей мобильности лёгкого приходилось рассекать на небольшую глубину междолевую плевру коагулятором, имеющим изолированные бранши. У 25,0% больных периферические образования наиболее близко к висцеральной плевре располагались именно в междолевой щели.

Следует отметить, что наличие искусственно коллабированного лёгкого не сказывалось на расчёте оси операционного действия, так как, подтягивая лёгкое к ране с помощью лёгочных зажимов, фактически восстанавливали её длину.

Согласно литературным данным, травматичность доступа определяет не длина раны кожи и подкожно-жировой клетчатки, а длина рассечённых мышц, в том числе межрёберных (Аллахвердян А.С. и соавт., 2005). Имеются данные о том, что миниторакотомный доступ до 8 см по инвазивности не отличается от видеоторакоскопического, а более 8 см – от классического (Додонкин С.В., 2008). В наших исследованиях средняя длина минидоступа составила менее 5 см.

При локализации разреза над патологическим образованием доступ наиболее часто выполняли в IV – V межреберьях. В тех случаях, когда патологический очаг был диагностирован в базальных сегментах, через минидоступ после его удаления устанавливали дренаж. В случаях, когда при срочном гистологическом исследовании имел место злокачественный процесс в лёгком, проводили конверсию минидоступа до классической торакотомии, с выполнением лобэктомии и лимфодиссекции. При локализации миниторакотомии в VI – VII межреберьях – конверсию выполнять не приходилось, но при необходимости наиболее оптимальным выглядела бы классическая торакотомия в IV – V межреберьях, а минидоступ можно было бы использовать для установки плеврального дренажа.

Нами было отмечено несоответствие уровня расположения купола диафрагмы, оцененного на компьютерной томограмме, с интраоперационным. Несмотря на то, что предоперационное исследование также выполняется в горизонтальном положении, купол диафрагмы во время операции располагался на одно межреберье краниальнее. Мы этот факт связали с действием миорелаксантов. Поэтому, наличие периферической опухоли в базальных сегментах предопределило выполнение минидоступа на 1 межреберье выше. В этом же месте мы устанавливали дренажную трубку.

У 44 пациентов с периферическими опухолевидными образованиями основной и контрольной групп (рисунок 6) в 45,4% случаев установлен диагноз гамартохондромы, у 18,2% была диагностирована туберкулома. У 9,1% больных при срочном гистологическом исследовании выявлена аденокарцинома, что заставило выполнить лобэктомия. В одном случае имел место эхинококк, у одного пациента – гангренозный абсцесс лёгкого. В остальных случаях, при наличии диссеминированного процесса в лёгких и выборе для иссечения через минидоступ наиболее выраженного очага, диагностированы саркоидоз и идиопатический фиброзирующий альвеолит (ИФА).

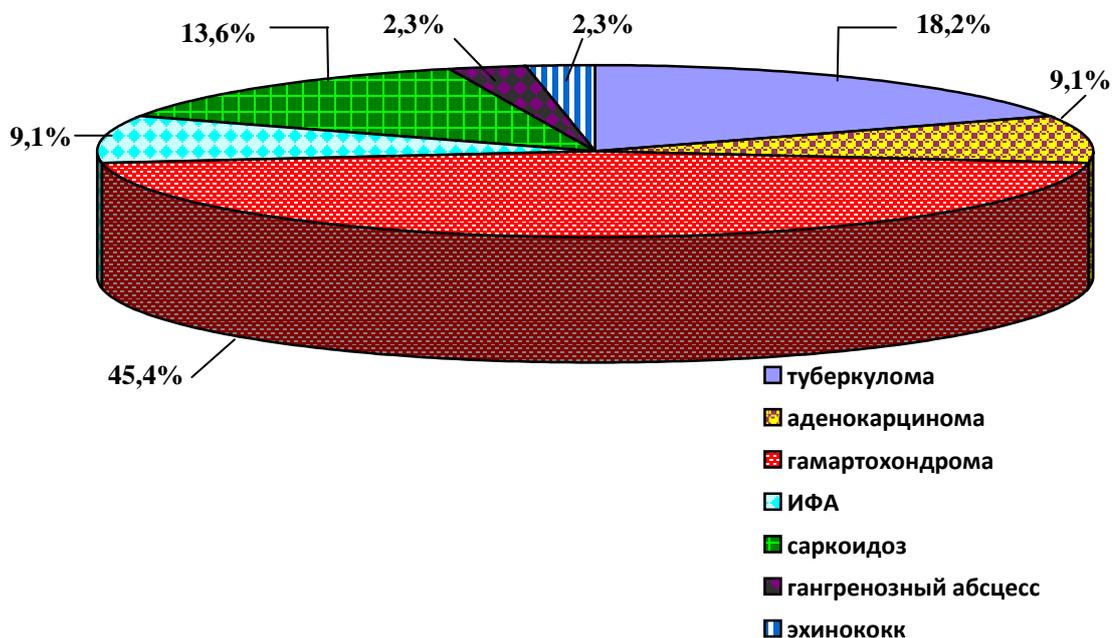


Рисунок 6. Результаты гистологического исследования периферических опухолевидных образований лёгкого

При диагностированных внутригрудных лимфаденопатиях, как правило, процесс носил симметричный характер, но, учитывая более лёгкую интубацию правого главного

бронха, биопсию лимфатического узла выполняли слева. При этом, если наибольший узел проецировался на V межреберье, доступ приходилось смещать на 2-3 см влево.

Гистологическое исследование лимфатических узлов (рисунок 7) выявило превалирование саркоидоза. У 35% больных диагностирован туберкулёз. В 5% случаев отмечено наличие болезни Ходжкина, в 5% – неходжкинской лимфомы.

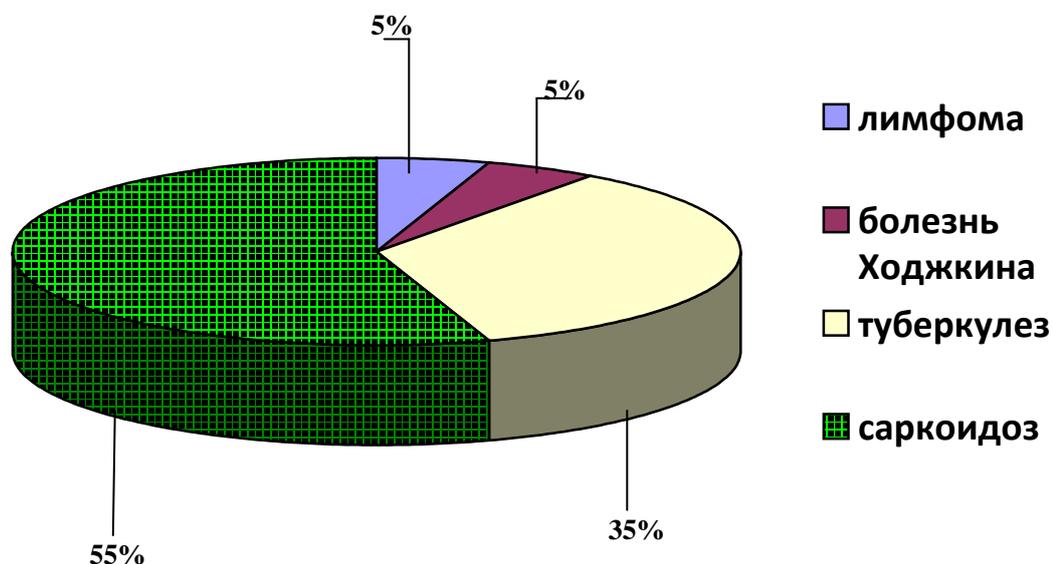


Рисунок 7. Результаты гистологического исследования лимфатических узлов средостения

Сравнительный клинический анализ в различных группах больных показал преимущества проведения предварительного расчёта оптимизации миниторакотомии. Так, в основной группе не было необходимости расширения доступа из-за неудобства манипулирования, а его длина была достоверно меньше при операциях на лёгких ($4,8 \pm 0,11$ см) и средостении ($4,8 \pm 0,21$ см), чем в группе сравнения ($7,05 \pm 0,19$ см и $7,1 \pm 0,2$ см соответственно), где в 20-33,3% случаев после выполнения миниторакотомии приходилось расширять минидоступ. Также сократилось время оперативного вмешательства: с $73,2 \pm 2,11$ мин до $58,6 \pm 3,48$ мин при операциях на лёгких и с $72,6 \pm 2,1$ мин до $59,5 \pm 3,44$ мин при операциях на средостении. Болевой синдром был почти на 2 суток меньше у пациентов основной группы, а соответственно и длительность применения анальгетиков составила при операциях на лёгких $2,4 \pm 0,16$ сут., на средостении – $2,8 \pm 0,42$ сут. (в группе сравнения – $4,2 \pm 0,20$ сут. и $4,6 \pm 0,37$ сут. соответственно). Необходимость применения наркотических анальгетиков в группе

сравнения составила 60-66,7%, а в случае проведения вмешательства из оптимального минидоступа – 21,6-27,3%.

Подводя итог проделанной работы, следует отметить, что, на фоне возросшей потребности в малоинвазивных оперативных вмешательствах в грудной хирургии, минидоступы, сочетающие преимущества эндоскопических и классических методик, занимают свое место в клинике и требуют определённого совершенствования. Выполненные исследования показали возможность привязки патологических очагов в лёгких и средостении на оптимальном аксиальном компьютерно-томографическом срезе к определённым анатомическим ориентирам, что позволило провести индивидуальные предоперационные расчёты локализации и длины миниторакотомии. Последующие оперативные вмешательства из оптимизированных минидоступов показали клиническую эффективность разработанной методики.

Выводы.

1. Толщина грудной стенки уменьшается по средне-ключичной, передне-, средне- и задне-подмышечным линиям сверху вниз от III до VII межреберья, а в каждом межреберье увеличивается в направлении спереди назад. Диапазон изменений средних значений толщины грудной стенки находится в пределах от $1,14 \pm 0,13$ см по среднеключичной линии в VII межреберье до $6,23 \pm 0,28$ см по задне-подмышечной линии в III межреберье. Толщина грудной стенки у женщин достоверно больше, чем у мужчин и увеличивается у взрослых от первого зрелого возраста к пожилому.
2. Проекционная привязка рёбер и межреберий к телам грудных позвонков по основным вертикальным линиям при различных формах грудной клетки позволяет определять уровень миниторакотомии, в зависимости от уровня проекции патологического очага на тела грудных позвонков.
3. Длина оси операционного действия, в зависимости от глубины расположения патологического очага в лёгком, изменяется в пределах от 7,5 см до 14,5 см, что при угле операционного действия в 30^0 определяет длину миниторакотомного разреза в пределах от 4 см до 8 см.
4. Оптимизация миниторакотомного доступа состоит в его индивидуализации, в зависимости от пространственной локализации патологического очага в лёгком или средостении, индивидуальных особенностей грудной стенки и параметров операционной раны, что позволяет максимально минимизировать длину разреза и обеспечить его соответствие проекции патологического очага.
5. Геометрические расчёты, выполненные на аксиальных компьютеротомограммах, путём построения равнобедренного (при локализации внутрилёгочного патологического

процесса в сегментах S₃, S₄, S₅, S₈) или неравнобедренного (при локализации патологического очага в сегментах S₁, S₂, S₆, S₇, S₉, S₁₀ лёгкого и в средостении) треугольника, с углом в области патологического очага у его вершины в 30⁰, позволили, не снижая уровня доступности, минимизировать оперативный доступ менее 5 см.

6. Оптимизированные миниторакотомные доступы позволяют выполнять оперативные вмешательства при доброкачественных опухолях и буллах лёгкого, а также при лимфаденопатиях и кистах средостения, с минимальной травматичностью, используя общехирургический инструментарий.

7. Оптимизация миниторакотомных доступов позволила в среднем уменьшить их длину на 2-2,5 см, укоротить время оперативного вмешательства на 13-14 минут и сократить длительность болевого синдрома в послеоперационном периоде на 2 суток.

Практические рекомендации.

1. У пациентов с диагностированными доброкачественными опухолями и буллами лёгких, кистами и лимфаденопатиями средостения оперативное вмешательство рекомендуется выполнять из миниторакотомного доступа.

2. До операции, на оптимальном аксиальном компьютернотомографическом срезе, при нахождении внутрилёгочных патологических образований в сегментах S₃, S₄, S₅, S₈, рекомендуется точно локализовать будущий оперативный доступ с помощью построенного равнобедренного треугольника, с углом в области патологического очага у его вершины в 30⁰ и рассчитать оптимальную длину торакотомии.

3. При локализации патологического очага в сегментах S₁, S₂, S₆, S₇, S₉, S₁₀ лёгкого и в средостении, расчёт следует выполнять на построенном неравнобедренном треугольнике с углом у вершины в 30⁰, используя теорему косинусов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Абрамзон, О. М. Внутригрудные оперативные вмешательства с применением малоинвазивных технологий / О. М. Абрамзон, А. В. Залошков // Межрегиональная научно-практическая конференция онкологов, посвящённая 65-летию онкологической службы Оренбургской области. – Оренбург, 2011. – С. 100 – 101.

2. Абрамзон, О. М. Роль мини-торакотомных доступов в грудной хирургии / О. М. Абрамзон, И. И. Каган, А. В. Залошков // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2012. - №1. – С. 46 – 50.

3. Абрамзон, О. М. Эффективный миниторакотомный доступ при лимфаденопатии средостения / О. М. Абрамзон, А. В. Залошков, С. Н. Лященко // Актуальные вопросы хирургии : сборник научно-практических работ / под ред. проф. В. Н. Бордуновского. – Челябинск, 2014. – Вып. 10. – С. 82 – 83.

4. **Возможности оптимизации минидоступа в грудной хирургии / О. М. Абрамзон, И. И. Каган, С. Н. Лященко, А. В. Залошков // Креативная хирургия и онкология. – 2014. - № 4. – С. 10 – 13.**
5. **Возможности оптимизации миниторакотомного доступа / О. М. Абрамзон, А. В. Залошков, С. Н. Лященко, И. И. Каган // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – Воронеж, 2013. - Приложение. – С. 3.**
6. **Залошков, А. В. Компьютерная томография – основа оптимизации миниторакотомного доступа / А. В. Залошков, С. Н. Лященко, О. М. Абрамзон // Фундаментальные исследования. – 2014. - №2. – С. 60 – 64.**
7. **Залошков, А. В. Лучевые методы визуализации – основа прижизненной клинической анатомии : обзор / А. В. Залошков, О. М. Абрамзон // Актуальные вопросы хирургии : сборник научно-практических работ / под ред. проф. В. Н. Бордуновского. – Челябинск, 2012. – Вып. 9. – С. 283 – 287.**
8. **Залошков, А. В. Миниинвазивные вмешательства в торакальной хирургии : обзор / А. В. Залошков, О. М. Абрамзон // Ежегодник российской ассоциации клинических анатомов. – Оренбург, 2012. – Вып. 12. – С. 151 – 157.**
9. **Залошков, А. В. Прижизненное анатомическое обоснование миниторакотомных доступов при различных типах телосложений / А. В. Залошков // Морфология. – 2014. – Т. 143. - №3. – С. 76 – 77.**
10. **Лященко, С. Н. Топографо-анатомическое обоснование индивидуализации миниторакотомии / С. Н. Лященко, О. М. Абрамзон, А. В. Залошков // Международный научно-практический журнал «Морфология и доказательная медицина» Республика Казахстан. – 2015. - № 1 - 2. – С. 38 – 41.**
11. **Лященко, С. Н. Топографо-анатомическое обоснование уровня и размеров миниторакотомии / С. Н. Лященко, О. М. Абрамзон, А. В. Залошков // Вестник Российской Военно-медицинской академии. - 2015. - № 2 (50). – С. 98 – 99.**
12. **Миниторакотомные оперативные вмешательства. Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии / О. М. Абрамзон, А. В. Залошков, Ю. И. Скоробогатых, А. Р. Хотян, С. А. Ромашкин // II международный кардиоторакальный конгресс. - Санкт-Петербург, 2012. – С. 325 – 326.**
13. **О малоинвазивных технологиях в торакальной хирургии / О. М. Абрамзон, Ю. И. Скоробогатых, А. Р. Хотян, С. Х. Галимова, О. А. Жукова, С. А. Ромашкин, А. В. Залошков // XI съезд хирургов Российской Федерации. – Волгоград, 2011. – С. 13.**
14. **Топографо-анатомические основы определения и оценки миниторакотомных доступов / А. В. Залошков, И. И. Каган, О. М. Абрамзон, С. Н. Лященко // Морфология. – 2013. – С. 79.**

Методическое письмо

Оптимизация миниторакотомных доступов при операциях на лёгких и средостении : информационно-методическое письмо для врачей Южно-Уральской железной дороги / О.М. Абрамзон, И.И. Каган, С.Н. Лященко, А.В. Залошков. - Оренбург, 2014.-15 с.