

На правах рукописи

ЕСАКОВ ЮРИЙ СЕРГЕЕВИЧ

**ДОЗИРОВАННОЕ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ В
ПРОФИЛАКТИКЕ НЕДОСТАТОЧНОСТИ АЭРОСТАЗА
ПРИ РЕЗЕКЦИИ ЛЁГКИХ**

14.01.17 – хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2013

**Работа выполнена в ФГБУ «Институт хирургии им. А.В.Вишневского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Жестков Кирилл Геннадьевич

Официальные оппоненты:

Паршин Владимир Дмитриевич – доктор медицинских наук, профессор, ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Университетская клиническая больница №1, заведующий отделением торакальной хирургии.

.

Корымасов Евгений Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, Институт последипломного образования, кафедра хирургии, заведующий кафедрой.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение “Центральный научно-исследовательский институт туберкулёза” Российской академии медицинских наук

Защита состоится « » июня 2013 г. в 14.00 часов

на заседании диссертационного совета Д.208.124.01 при ФГБУ «Институт хирургии им. А.В.Вишневского» Минздрава России

Адрес: 117977, Москва, ул. Б. Серпуховская, дом 27.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «Институт хирургии им. А.В.Вишневского» Минздрава России

Автореферат разослан « ____ » _____ 2013 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук

Шаробаро Валентин Ильич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Обеспечение аэростаза - одна из наиболее важных задач хирургического вмешательства на паренхиме лёгкого. Развитие недостаточности аэростаза при резекции лёгкого остаётся частым осложнением в торакальной хирургии и встречается по данным разных авторов в 5,6 - 18 % (Вишневский А.А., 2009; Паршин В.Д., 2009; Stolz A.J., 2005; Cerfolio R.J., 2008). При полном расправлении лёгкого, адекватном дренировании плевральной полости, как правило, сброс воздуха прекращается самостоятельно в течение 1 - 4 суток после операции, значимо не влияя на течение послеоперационного периода (Singhal S., 2010). В то же время, нарушение герметичности шва лёгкого, формирование альвеолярных фистул, неполное расправление лёгкого с формированием остаточной плевральной полости значительно увеличивают риск длительной недостаточности аэростаза, когда поступление воздуха по плевральным дренажам продолжается 5 суток и более после операции (Varela G., 2005, 2009; DeCamp M.M., 2006).

Длительная недостаточность аэростаза, в свою очередь, приводит к необходимости пролонгированного дренирования плевральной полости, увеличению риска развития эмпиемы плевры и пневмонии оперированного лёгкого (Liberman M., 2010), более длительному нахождению пациента в стационаре, замедлению реабилитации (Varela G., 2005). Так, по данным международной базы данных Европейского общества торакальных хирургов (ESTS) длительная недостаточность аэростаза развивается в 8,3 % после лобэктомии, в 3,5 % после краевой резекции, в 11,1 % после билобэктомии и достигает 21 % после хирургической редукции объёма лёгкого (ХРОЛ). Обращает на себя внимание то, что с течением времени практически отсутствует тенденция к снижению частоты развития недостаточности аэростаза, несмотря на многочисленные средства, предложенные для резекции и дополнительной герметизации шва лёгкого (ESTS Database annual report, 2011).

Особенно актуальна проблема обеспечения аэростаза у пациентов с изменённой тканью лёгкого – при эмфиземе, пневмофиброзе, при диссеминированном поражении паренхимы лёгкого, различных заболеваниях соединительной ткани. По мнению большинства исследователей хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ) и эмфизема лёгких относятся к наиболее значимым факторам риска недостаточности аэростаза после резекции лёгкого (Вишневский А.А., 2000; Высоцкий А.Г., 2009; Гудовский Л.М., 2002; Корымасов Е.А., 2011; Мальцев Д.В., 2008). В исследовании National Emphysema Treatment Trial (NETT, 2003) при выполнении ХРОЛ у пациентов с ХОБЛ тяжёлого течения и эмфиземой, недостаточность аэростаза в послеоперационном периоде со средней продолжительностью до 7 суток отмечена у 90 % пациентов, а у 12% сброс воздуха по дренажам сохранялся больше 30 суток (DeCamp M.M., 2006, 2008).

Помимо традиционных методов резекции паренхимы лёгкого, к которым относят формирование ручного шва и степлерную (аппаратную) резекцию (Бирюков Ю.В., 1991; Васюкевич А.Г., 2009; Гандыбина Е.Г., 2009), предложены устройства, облегчающие или существенно расширяющие возможности торакального хирурга при выборе оптимального метода резекции и аэростаза. К таким устройствам относят хирургический лазер (Гиллер Д.Б., 2005; Качикин А.С., 2005; Стародубцев А.Л., 2008), ультразвуковые ножницы (Бенян А.С., Корымасов Е.А., 2008; Гладышев Д.В., 2006; Molnar T., 2005; Такака Т., 2009), макробиполярные инструменты, инструмент LigaSure, реализующий в своей работе технологию дозированного электротермического воздействия (тДЭТВ) (Вакулич Д.С., 2010; Shigemura N., 2002). Все перечисленные инструменты имеют как преимущества, так и недостатки, связанные с разными принципами работы и, соответственно, оказывающие различное воздействие на паренхиму лёгкого.

В течение последних 10 лет в литературе стали появляться публикации об успешных резекциях лёгкого с использованием тДЭТВ (Santini M., 2006; Shigemura N., 2002). Несмотря на это, сохраняются противоречивые мнения об эффективности использования макробиполярных инструментов при работе на паренхиме лёгкого с целью аэростаза (Бенян А.С., Корымасов Е.А., 2011).

Таким образом, поиск и разработка новых методов резекции лёгкого, обеспечивающих лучшее качество аэростаза, остаётся актуальной проблемой торакальной хирургии.

Цель исследования: изучить особенности применения технологии дозированного электротермического воздействия при резекции лёгкого.

Задачи исследования:

- 1) Изучить прочность шва лёгкого, сформированного с использованием технологии дозированного электротермического воздействия на неизменной паренхиме легкого и при эмфиземе.
- 2) Изучить факторы риска недостаточности аэростаза при резекции лёгкого.
- 3) Оценить результаты клинического применения резекции лёгкого с использованием технологии дозированного электротермического воздействия.
- 4) Разработать алгоритм резекции лёгкого с использованием технологии дозированного электротермического воздействия.

Научная новизна

Впервые проведено исследование прочности шва лёгкого, сформированного с использованием технологии дозированного электротермического воздействия у пациентов с эмфиземой лёгкого и неизменённой паренхимой. Исследована прочность шва лёгкого в среде с отрицательным давлением. Изучены морфологические изменения, происходящие в паренхиме лёгкого при его резекции с использованием дозированного

электротермического воздействия. Изучены факторы риска развития недостаточности аэростаза в зависимости от объёма резекции лёгкого. Проанализированы результаты клинического применения различных методов резекции лёгкого с применением технологии дозированного электротермического воздействия.

Практическое значение работы

Разработан метод резекции паренхимы лёгкого с использованием технологии дозированного электротермического воздействия. На основании исследования прочности шва лёгкого и клинического исследования данный метод может быть рекомендован для применения в практике (в том числе у пациентов с эмфиземой лёгкого) с соблюдением основных методических рекомендаций. Разработан алгоритм выбора метода резекции паренхимы лёгкого в зависимости от локализации удаляемого образования.

Положения, выносимые на защиту:

1. Пациенты с несоответствием объёма резецированного лёгкого объёму плевральной полости и формированием остаточной плевральной полости имеют высокий риск развития недостаточности аэростаза вне зависимости от наличия эмфиземы лёгкого.
2. Применение технологии дозированного электротермического воздействия рекомендовано при выполнении краевых резекций и разделении междолевой борозды при условии попадания в линию резекции бронхов диаметром не более 3 мм.
3. Эмфизема лёгкого не является противопоказанием для использования технологии дозированного электротермического воздействия при резекции лёгкого.

Апробация результатов исследования. Апробация работы проведена на заседании проблемной комиссии по торакальной хирургии ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России совместно с кафедрой торакальной хирургии ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава России 14 декабря 2012 г.

Внедрение результатов исследования: результаты исследования внедрены в практику работы отделения торакальной хирургии ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России, кафедры торакальной хирургии ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава России.

Публикации: по теме диссертации опубликовано 18 научных работ, из них 3 статьи в рецензируемых научных медицинских журналах.

Объём и структура работы. Диссертация изложена на 119 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы. Содержит 16 таблиц, 33 рисунка. Список литературы состоит из 146 работ, в том числе 50 работ отечественных и 96 иностранных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Исследование проведено в период с января 2009 г. по ноябрь 2012 г. и состояло из трех этапов: 1) исследования прочности и морфологических изменений в области шва лёгкого сформированного с использованием тДЭТВ; 2) изучения факторов риска недостаточности аэростаза среди пациентов, оперированных с использованием традиционных методов резекции легкого; 3) оценки результатов клинического применения тДЭТВ для резекции легкого.

Характеристика методов исследования шва лёгкого, сформированного с использованием технологии дозированного электротермического воздействия

Изучено пиковое давление разрыва шва лёгкого, сформированного с использованием тДЭТВ. В общей сложности выполнено 49 измерений, в том числе на неизменённой паренхиме лёгкого – 30 и эмфиземе лёгкого – 19 измерений соответственно.

Исследование выполнено *ex vivo*, непосредственно после завершения анатомической резекции (лобэктомии или пневмонэктомии). После забора материала выделяли долевые и затем раздельно катетеризировали сегментарные и субсегментарные бронхи. Катетер продвигали по сегментарным и субсегментарным бронхам максимально в дистальном направлении, пальпаторно контролируя положение его края. В месте введения катетера вокруг сегментарного бронха накладывали капроновую лигатуру.

Отступив от дистального края катетера 1,0 см выполняли краевую резекцию лёгкого таким образом, чтобы линия резекции была расположена в пределах одного сегмента лёгкого. Исследуемый “шов” лёгкого помещали под воду, а давление разрыва регистрировали при появлении пузырьков воздуха или расхождении шва (рис. 1).



Рисунок 1. Собранная система для измерения давления резистентности шва лёгкого ("водяная проба")



Рисунок 2. Резекция лёгкого перед измерением прочности шва (инструментом LigaSure XTD)

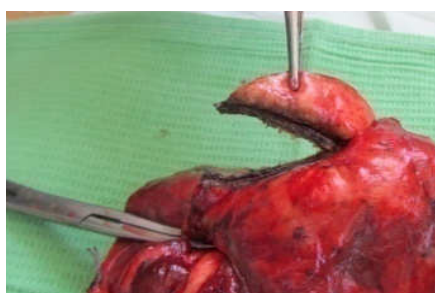


Рисунок 3. Вид шва лёгкого, сформированного аппаратом EnSeal

Резекции лёгкого выполняли инструментами LigaSure XTD (LigaSure™ Xtd Reusable Hand Switching Instrument) (рис. 2) и LigaSure Atlas.

Для сравнения различных видов соединения и возможности выполнения резекции лёгкого разными макробиполярными мы повторили описанное выше исследование, выполняя резекцию лёгкого с использованием технологии EnSeal (инструмент EnSeal® G2 Super), рис. 3.

Измерение внутрибронхиального давления проводили манометром "ЖКВ Tool Company Milford, Ct".

Длина сформированного шва лёгкого составила от 4,5 до 9,0 см, с медианой 7,0 (5,0; 8,0) см; и соответственно 6 (5; 8) см и 7 (5; 8) см для пациентов с неизменённой паренхимой лёгкого и эмфиземой.

При измерении герметичности шва лёгкого в среде с отрицательным давлением оценивали влияние отрицательного давления на прочность шва лёгкого, сформированного с использованием ДЭТВ. Методика установки катетера для измерения внутрибронхиального давления и техника резекции лёгкого не отличались от описанной для измерения пикового давления разрыва шва лёгкого.

После выполнения резекции лёгкое помещали в трёхлитровую банку, которую закрывали герметичной крышкой с двумя каналами. Через один канал выводили внутрибронхиальный катетер и подключали его к прибору для измерения внутрипросветного давления (рис. 4). Второй канал подключали к аппарату Лавриновича (рис. 5). Таким образом, в системе можно было контролировать давление как внутри, так и вне лёгкого.

Морфологическое исследование изменений, происходящих в лёгком в результате ДЭТВ выполнено на исследовательском микроскопе Nikon eclipse 50i, с подключенной к микроскопу камерой DS-Fi1 и компьютерной программой NIS-Elements BR. Окрашивали препараты растворами гематоксилина и эозина по стандартной методике, а также пикрофуксином по Ван Гизон. Было исследовано 20 препаратов после резекции лёгкого с использованием тДЭТВ и 10 препаратов после резекции лёгкого с использованием технологии EnSeal.



Рисунок 4. Подготовка системы для исследования резистентности шва лёгкого в среде с отрицательным давлением



Рисунок 5. Исследование прочности шва лёгкого при отрицательном давлении – 20 см вод.ст.

Общая характеристика клинических наблюдений

Характеристика пациентов, вошедших в исследование факторов риска недостаточности аэрозаза

С целью изучения факторов риска недостаточности аэрозаза проведён ретроспективный обсервационный анализ результатов хирургического лечения 141 пациента, оперированного в Институте хирургии им. А.В. Вишневского с января 2009 г. по декабрь 2010 г. с использованием традиционных методов резекции. Возраст пациентов: от 18 до 77 лет, медиана 52 (36; 60) года. Мужчин 77 (54,6%), женщин 64 (45,4%)., табл. 1.

Таблица 1

Распределение пациентов, вошедших в ретроспективное исследование факторов риска недостаточности аэрозаза по полу и возрасту

ВОЗРАСТ	МУЖЧИНЫ		ЖЕНЩИНЫ		ВСЕГО	
	п	%	N	%	п	%
18-44	28	19,7	21	14,9	49	34,6
45-59	30	21,4	22	15,6	52	37,0
60 и старше	19	13,5	21	14,9	40	28,4
Итого	77	54,6	64	45,4	141	100

В зависимости от объёма выполненной операции пациенты были распределены следующим образом: 109 (77,3 %) больным выполнена краевая резекция лёгкого, 28 (19,9 %) пациентам - лобэктомия, 4 (2,8 %) пациентам - ХРОЛ.

При краевых резекциях использовали линейные сшивающие аппараты TA 30 и 55 (Covidien), а также аппараты GIA DST Series (Single Use Reloadable Staplers with Titanium Staples). При лобэктомии сшивающие аппараты использовали для разделения междолевой борозды.

Торакоскопически выполнена 41 (37,6%) краевая резекция (из 109 пациентов) и 1 (из 4) ХРОЛ. При торакоскопических резекциях использовали эндоскопические

сшивающие аппараты Endo GIA Universal Reticulator. Во всех случаях для резекции паренхимы лёгкого использовали синие кассеты с высотой скрепок 3,5 мм.

Из 141 пациента 28 (19,9 %) оперированы по поводу эмфиземы лёгкого, 23 (16,2 %) - первичных злокачественных опухолей лёгких, 25 (17,9 %) - вторичных злокачественных новообразований. Доброкачественные опухоли лёгкого удалены у 30 (21,3 %) пациентов, туберкуломы у 14 (9,9 %). Остальные больные были оперированы по поводу мелкоочаговой диссеминации лёгких – 10 (7,1 %), АКТГ-эктопического синдрома – 2 (1,4 %) и кистозной гипоплазии лёгкого – 5 (3,5 %).

Как основное заболевание эмфизема лёгкого стала причиной операции у 28 (19,9%) пациентов, однако в виде сопутствующего заболевания она была выявлена и у других оперированных больных. Так, как основное или сопутствующее заболевание эмфизема была у 42 (29,8 %) из 141 пациентов. Распределение пациентов с эмфиземой лёгкого в зависимости от основного заболевания представлено на рис. 6.



Рисунок 6. Распределение пациентов с эмфиземой лёгкого в зависимости от основного заболевания.

Из диаграммы видно, что пациенты с эмфиземой оперированы по поводу первичных и вторичных злокачественных опухолей - 6 (14,3 %) и 2 (4,8 %) больных соответственно, доброкачественных новообразований - 2 (4,8 %), мелкоочаговой диссеминации лёгких - 1 (2,4 %), а также по поводу кистозной гипоплазии - 1 (2,4 %) и бронхоэктатической болезни - 1 (4,8 %).

В зависимости от локализации удаляемого образования наиболее часто выполняли краевые резекции верхних долей правого 36 (33,0 %) и левого 29 (26,6 %) лёгких. Лобэктомии также чаще выполняли по поводу образований, локализованных в верхних долях лёгких, 28,6 % и 25 % соответственно.

Характеристика пациентов, оперированных с использованием технологии дозированного электротермического воздействия

В исследование вошли 35 пациентов, которым выполнено 39 резекций лёгкого с использованием тДЭТВ в период с января 2009 г. по ноябрь 2012 г. Возраст пациентов составил 55 (40; 62) лет. Мужчин – 22 (62,7 %), женщин – 13 (37,3 %), табл. 2.

Таблица 2

**Распределение по полу и возрасту пациентов, оперированных с использованием технологии
дозированного электротермического воздействия**

ВОЗРАСТ	МУЖЧИНЫ		ЖЕНЩИНЫ		ВСЕГО	
	п	%	N	%	п	%
18-44	7	20	4	11,43	11	31,4
45-59	7	20	3	8,6	10	28,6
60 и старше	8	22,9	6	17,1	14	40
Итого	22	62,9	13	37,1	35	100

С использованием тДЭТВ выполнены краевые резекции лёгкого 20 пациентам, разделение междолевой борозды во время лобэктомии 8 пациентам и ХРОЛ 7 пациентам. Двоим пациентам из 20 выполнено более одной резекции. Одному больному выполнена ХРОЛ с двух сторон с разницей между операциями 3 недели.

В зависимости от первичного диагноза 11 (31,4 %) пациентов оперированы по поводу различных форм эмфиземы лёгкого, 6 (17,1) больных по поводу первичных и 11 (31,4 %) по поводу вторичных злокачественных новообразований, доброкачественные опухоли удалены у 4 (11,5 %) пациентов, 2 (5,7 %) больным резекции выполнены по поводу туберкуломы и один пациент (2,9 %) оперирован по поводу кистозной гипоплазии лёгкого, рис. 7. ХРОЛ выполнена 7 пациентам из 11. Одному больному выполнена двусторонняя редукция объёма лёгкого с разницей между операциями 3 недели, таким образом, с применением изучаемой технологии выполнено 8 ХРОЛ.

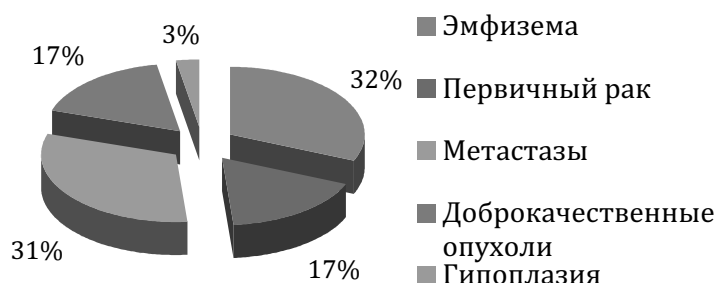


Рисунок 7. Распределение пациентов, оперированных с использованием тДЭТВ, в зависимости от основного заболевания.

Эмфизема лёгких была выявлена и у пациентов, оперированных по поводу других нозологических форм. Таким образом, эмфизематозные изменения лёгких выявлены в общей сложности у 14 (40 %) из 35 пациентов.

В зависимости от локализации первичного очага выполненные вмешательства были распределены следующим образом: верхняя доля правого лёгкого – 7 операций, средняя доля правого лёгкого – 2 операции, нижняя доля правого лёгкого – 11 операций, верхняя и нижняя доли левого лёгкого – 6 и 5 операций соответственно. ХРОЛ выполнены на правом и левом лёгких в 5 и 3 наблюдениях соответственно.

Торакоскопически операции выполнены 10 (28,6 %) пациентам из 35. При этом у пациентов с эмфиземой лёгкого торакоскопически выполнены 8 (66,6 %) операций из 12.

Во время открытых операций использовали инструменты LigaSure Max, LigaSure XTD и LigaSure Impact, при торакоскопических операциях - LigaSure Atlas и LigaSure Impact. В не зависимости от используемого инструмента использовали стандартные настройки генератора Force Triad.

Техника резекции лёгкого с использованием технологии дозированного электротермического воздействия

Во время *открытого доступа* при расположении образования целиком в плащевой зоне лёгкого первым этапом выполняли фиксацию периферического образования и его тракцию. При тракции намечали линию резекции лёгкого, стараясь отступить от удаляемого образования 1,0 - 1,5 см. Затем по заранее намеченной линии последовательно накладывали бранши инструмента и подавали два цикла электро-термического импульса (рис. 8). В результате ДЭТВ формируется шов лёгкого, представленный “коагуляционной” пломбой шириной 4 - 5 мм (рис. 9).

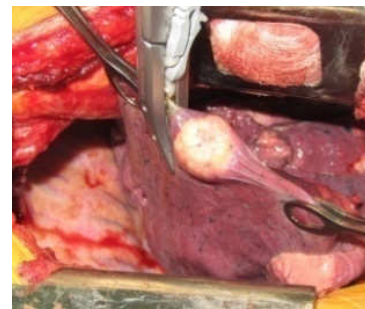


Рисунок 8. Лёгкое фиксировано мягкими зажимами, выполнена тракция удаляемого образования. Резекция лёгкого инструментом LigaSure.

После завершения резекции лёгкого выполняли водяную пробу на герметичность (давление в дыхательном контуре повышали до 30 - 35 см вод. ст.), контролируя состоятельность сформированного шва.



Рисунок 9. Вид шва лёгкого, сформированного инструментом LigaSure XTD (шов состоятельный)

При *торакоскопической резекции лёгкого с использованием тДЭТВ* особенность операции заключается в том, что рассечение ткани лёгкого всегда осуществляется встроенным в инструмент ножом (инструмент LigaSure Atlas) и проходит по середине сформированной “коагуляционной пломбы”, что требует особого внимания при контроле герметичности шва лёгкого. После завершения резекции лёгкого необходим контроль гемо- и аэростаза аналогично как при открытой операции. При этом небольшие дефекты шва могут быть дополнительно укреплены повторным наложением аппарата при условии попадания в бранши контралатеральных участков шва лёгкого. Дренирование и закрытие плевральной полости выполняем по традиционной методике.

Метод формирования комбинированного шва с использованием тДЭТВ

Первым этапом, по заранее намеченной линии резекции, накладываем аппарат LigaSure, формируя шов лёгкого в пределах плащевой зоны. При этом после каждого цикла коагуляции проводим рассечение ткани, что позволяет постепенно мобилизовать удаляемую часть лёгкого. По описанной технологии выполняем рассечение ткани

лёгкого до уровня субсегментарных бронхов, а далее в области расположения бронхов более крупного калибра (3 мм и более) накладываем линейный сшивающий аппарат.

Результаты исследования

Прочность шва лёгкого, сформированного с использованием технологии дозированного электротермического воздействия

Пиковое давление “разрыва” шва составило 355 (210; 435) мм рт.ст. для всех измерений. Мы не нашли зависимости между длиной сформированного шва лёгкого и пиковым давлением разрыва ($p>0,05$).

В зависимости от наличия эмфиземы лёгкого отмечено изменение прочности шва, сформированного по предложенной методике.

Медиана пикового давления разрыва шва для эмфизематозной ткани составила 200 (100; 340)

мм рт.ст., а для неизменённой паренхимы лёгкого 420 (150; 600) мм рт.ст. Различия в прочности сформированного соединения лёгкого между эмфизематозной и неизменённой паренхимой лёгкого статистически значимы ($p<0,001$). Графически описанная прочность шва лёгкого для паренхимы лёгкого с эмфизематозными изменениями и нормальной ткани отображены на рис. 10.

Прочность шва лёгкого, сформированного с использованием технологии EnSeal.

Выполнено 10 измерений пикового давления разрыва шва лёгкого, сформированного инструментом EnSeal. Все измерения выполнены на неизменённой ткани лёгкого. Длина сформированного шва составила от 4,0 до 8,0 см, с медианой 6,0 (5,0; 7,0) см., и была сопоставима с медианой длины шва, сформированного с использованием тДЭТВ, что позволило сравнить полученные результаты измерения.

Давление разрыва шва лёгкого, сформированного

с использованием технологии EnSeal составило 180 (100; 210) мм рт.ст. При сравнении давления разрыва сформированного шва лёгкого с использованием тДЭТВ и технологии EnSeal разница медиан составила 240 мм рт.ст. [95%: 190 % - 325 %], рис. 11.

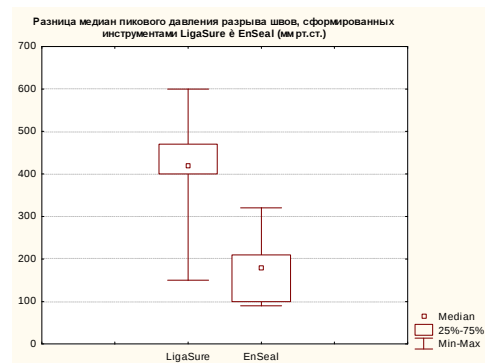


Рисунок 10. Разница медиан давления разрыва шва лёгкого (мм рт.ст.) для неизменённой паренхимы и эмфиземы

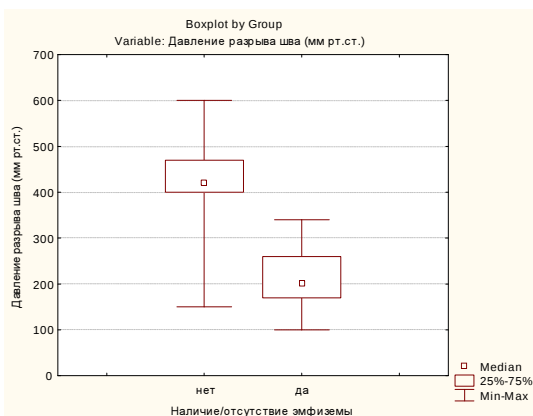


Рисунок 11. Разница медиан пикового давления разрыва шва лёгкого, сформированного с использованием тДЭТВ и EnSeal.

От дальнейшего исследования соединения лёгкого, формируемого аппаратом En Seal мы в настоящее время отказались в связи с менее обнадеживающими результатами по сравнению с тДЭТВ.

Герметичность шва лёгкого, сформированного с использованием технологии дозированного электротермического воздействия, в среде с отрицательным давлением

В норме “отрицательное” давление в плевральной полости составляет – 4 - 8 см вод.ст. (Гриппи М.А., 2005; Смирнов В.М., 2002), однако в послеоперационном периоде оно как правило поддерживается искусственно, за счёт центрального вакуума или аспирационных аппаратов типа аппарата Лавриновича на уровне до - 20 - 30 см вод.ст. В общей сложности исследовано 5 швов, сформированных по предложенной методике. Во всех наблюдениях при максимальном разрежении в – 55 см вод.ст. швы были герметичны.

При **морфологическом исследовании швов лёгкого, сформированных с применением тДЭТВ и EnSeal** зона резекции в обеих группах представлена участками фибриноидного некроза с явлениями, характерными для респираторного дистресс-синдрома – единичными гиалиновыми мембранами и выраженным венозным полнокровием. Перифокальная зона представлена разрывами межальвеолярных перегородок с очаговыми кровоизлияниями в просвет альвеол (рис. 12, 13).

Измерена зона описанных изменений до неизменённой ткани (в мкм) - зона коллатерального повреждения. При резекции инструментом EnSeal, медиана зоны коллатерального повреждения составила 621 (95%ДИ: 571, 657) мкм, а при использовании тДЭТВ 216 (95%ДИ: 161, 236) мкм. Разница медиан толщины зоны коллатерального повреждения для двух технологий составила 405 (95%ДИ: 329, 462) мкм.

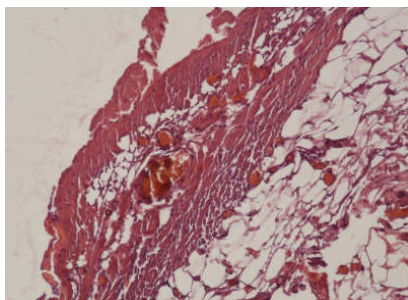


Рисунок 12. Фибриноидный некроз стенки лёгочной артериолы (резекция EnSeal). Окраска гематоксилином и эозином, х40.

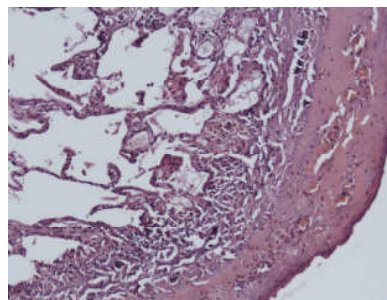


Рисунок 13. Зона краевого некроза в области резекции с использованием тДЭТВ. Окраска гематоксилином и эозином, х40.

Факторы риска недостаточности аэрозаза при резекции лёгкого

При использовании традиционных методов резекции лёгкого, недостаточность аэрозаза была у 35 (24,8 %) из 141 пациента (95ДИ: 18,4% - 32,6%), из них длительная (>5 суток) - у 10 (7,1 %) пациентов (95ДИ: 3,9% - 12,6%). После краевой резекции

недостаточность аэростаза возникла у 18 (16,5 %) пациентов из 109 (95%ДИ: 10,7% - 24,6%), длительная - у 4 (3,7 %) (95%ДИ: 1,4% - 10,1%). После лобэктомии аналогичные показатели составили 13 (46,4 %) из 28 пациентов (95%ДИ: 29,5% - 64,2%) и 4 (14,3 %) пациента соответственно (95%ДИ: 5,7% - 31,5%). Длительная недостаточность аэростаза была у 2 больных из 4 после ХРОЛ.

Продолжительность дренирования плевральной полости составила 2 (2; 4) и 4 (2,5; 5) суток для пациентов после краевой резекции и лобэктомии соответственно. Продолжительность пребывания больных в стационаре после резекции лёгкого составила 8 (7; 10) и 11 (9; 14) суток у пациентов после краевой резекции и лобэктомии соответственно. Выявлена статистически значимая корреляционная связь между продолжительностью дренирования плевральной полости и длительностью послеоперационного пребывания в стационаре ($r=0,57$; $p<0,05$), что делает длительность дренирования плевральной полости значимым лимитирующим фактором продолжительности стационарного лечения. Исходя из этого, и основываясь на данных литературы, при продолжении сброса воздуха по дренажам 5 суток и более мы считаем недостаточность аэростаза длительной.

В исследовании не выявлено статистически значимой связи между **возрастом** пациентов, **индексом массы тела (ИМТ)**, **типом телосложения**, **сахарным диабетом** и риском развития недостаточности аэростаза ($p>0,05$). В зависимости от **пола** показано, что у мужчин недостаточность аэростаза развивается достоверно чаще 17,73 % (95%ДИ: 12,3 % - 24,9 %), чем у женщин 7,1 % (95%ДИ: 3,9 % - 12,6 %) ($p<0,05$).

В зависимости от исходного заболевания наиболее часто пациенты оперированы по поводу первичных и вторичных злокачественных новообразований лёгкого, доброкачественных опухолей и эмфиземы, табл. 3. Среди перечисленных заболеваний только эмфизема лёгкого как самостоятельное заболевание оказывает статистически значимое влияние на риск развития недостаточности аэростаза ($p<0,05$).

Таблица 3

Зависимость риска недостаточности аэростаза от нозологии			
Основной диагноз	Недостаточность аэростаза		Всего n (%)
	Нет n (%)	Есть n (%)	
Эмфизема лёгкого	12 (8,5)	16 (11,3)	28 (19,8)
Первичные злокачественные опухоли лёгкого	20 (14,2)	5 (3,5)	25 (17,8)
Вторичные злокачественные опухоли лёгких	19 (13,5)	6 (4,3)	25 (17,8)
Кистозная гипоплазия/бронхоэктатическая болезнь	4 (2,8)	3 (2,1)	7 (4,9)
Абсцесс	0	2 (1,4)	2 (1,4)
Туберкулома	12 (8,5)	2 (1,4)	14 (9,9)
Доброкачественные опухоли	30 (21,3)	0	30 (21,3)
Мелкоочаговая диссеминация	9 (6,4)	1 (0,8)	10 (7,2)
Всего	106 (75,2)	35 (24,8)	141

Анализ общих факторов выявил, что **курение** оказывает слабо выраженное, но статистически значимое влияние на риск недостаточности аэростаза. Из 134 пациентов, у которых был оценен изучаемый фактор, у курящих недостаточность аэростаза развивалась чаще, чем у некурящих – у 12 (50%) из 24 (95ДИ: 31,43 % - 68,57 %) против 16 (17,20 %) из 93 (95ДИ: 10,88 % - 26,13 %) пациентов соответственно ($p=0,003$).

Вне зависимости от объёма резекции ткани лёгкого **эмфизема** является независимым фактором риска развития недостаточности аэростаза. В группе пациентов с **эмфиземой лёгкого**, вне зависимости от её тяжести, недостаточность аэростаза в послеоперационном периоде возникала достоверно чаще (у 24 (57,1 %) пациентов из 42 (95%ДИ: 42,2% - 70,9%)), чем у пациентов с неизменённой паренхимой лёгкого (11 (11,1 %) пациентов из 99 (95%ДИ: 6,3% - 18,8%)), $p<0,05$.

После краевой резекции у больных с эмфиземой недостаточность аэростаза развивалась в 14 (43,8 %) наблюдениях из 32 (95%ДИ: 28,2 % - 60,7 %). У пациентов с неизменённой паренхимой лёгкого нарушение герметичности шва лёгкого зафиксировано у 4 (5,2%) из 77 (95%ДИ: 2,0 % - 12,6 %) больных. Различия между представленными группами статистически значимы ($p<0,01$), табл. 4.

Таблица 4

Зависимость недостаточности аэростаза от эмфиземы лёгкого у больных после краевой резекции и лобэктомии

Эмфизема лёгкого	Краевая резекция			Лобэктомия		
	Недостаточность аэростаза					
	Да n (%)	Нет n (%)	Всего N	Да n (%)	Нет n (%)	Всего N
Есть	14 (43,75)	18 (56,25)	32	6 (100)	0	6
Нет	4 (5,2)	73 (94,8)	77	7 (31,8)	15 (68,2)	22
Всего	18	91	109	13	15	28

В табл. 4 представлена зависимость развития недостаточности аэростаза от эмфиземы лёгкого отдельно у пациентов после краевой резекции и лобэктомии.

Длительная недостаточность аэростаза при краевой резекции лёгкого развивалась у 4 (3,7 %) из 109 пациентов (95%ДИ: 1,4% - 10,1%), а при лобэктомии у 4 (14,3 %) из 28 пациентов (95%ДИ: 5,7% - 31,5%). У пациентов с эмфиземой лёгкого после краевой резекции длительная недостаточность возникала статистически значимо чаще по сравнению с пациентами с неизменённой тканью лёгкого (9,38 % и 1,43 % соответственно, $p=0,05$). У пациентов после лобэктомии аналогичные различия оказались статистически не значимыми (33,3 % и 9,09 % соответственно, $p=0,1$).

Тип распределения эмфиземы в нашем исследовании не оказал статистически значимого влияния на риск развития изучаемого осложнения ($p>0,05$). В то же время по мере нарастания степени **дыхательной недостаточности по шкале MRC** увеличивается риск недостаточности аэростаза до 5 суток ($p=0,0008$) и более ($p=0,01$).

При оценке **функции внешнего дыхания (ФВД)** выявлено, что статистически значимо чаще недостаточность аэростаза регистрировали при снижении индекса Тифно

(ОФВ₁/ФЖЕЛ) < 70% от исходного - у 6 (75%) из 8 пациентов (95%ДИ: 40,93% - 92,85%), чем у больных с индексом Тифно выше 70% - 29 (21,8 %) из 133 пациентов (95%ДИ: 15,6 % - 29,6 %) (p=0,0007). В группе пациентов с индексом Тифно ниже 70 % также чаще сброс воздуха сохранялся более 5 суток (37,5 % против 5,3 %, p<0,05) – табл. 5.

Таблица 5

Зависимость недостаточности аэростаза от индекса Тифно						
Индекс Тифно (%)	Недостаточность аэростаза					Всего
	Нет (%)	Менее 5 дней		Более 5 дней (%)		
		п (%)	95ДИ%	п (%)	95ДИ%	п (%)
> 70	104 (78,2)	22 (16,5)	11,2 - 23,8	7 (5,3)	2,6-10,5	133 (100)
< 70	2 (25)	3 (37,50)	13,68 - 69.43	3 (37,50)	13,68- 69.43	8 (100)

Риск недостаточности аэрозаза у пациентов с индексом Тифно менее 70 % мы объясняем тем, что значительное снижение объёмов форсированного дыхания закономерно для больных ХОБЛ и эмфиземой, что в данной ситуации только подтверждает высокий риск негерметичности шва лёгкого у этой группы пациентов.

Единичные спайки были выявлены у 36 (25,5 %), распространённый спаечный процесс у 12 (8,5 %) из 141 пациента соответственно; в остальных 93 (66,0 %) наблюдениях плевральная полость была свободна от сращений. В группе краевых резекций аналогичные показатели составили 28 (25,7 %), 4 (3,7 %), 71 (65,1 %), а при лобэктомии – 6 (21,4 %), 6 (21,4 %) и 15 (57,2 %) соответственно. В табл. 6 представлена зависимость развития непродолжительной и длительной негерметичности шва лёгкого от распространённости плевральных сращений на момент торакотомии.

Таблица 6

Зависимость недостаточности аэрозаза от распространённости плевральных сращений				
Плевральные сращения	Недостаточность аэрозаза			Всего n (%)
	Нет n (%)	Непродолжительная (1-4 суток) n (%)	Длительная 5 суток и более n (%)	
Нет, n (%)	82 (88,2)	10 (10,8)	1 (1,1)	93 (100)
Единичные, n (%)	22 (61,1)	11 (30,56)	3 (8,33)	36 (100)
Массивные, n (%)	2 (16,7)	4 (33,33)	6 (50,0)	12 (100)
Все	106 (75,2)	25 (17,7)	10 (7,1)	141

Выраженность спаечного процесса в плевральной полости и недостаточность аэрозаза в послеоперационном периоде имеют умеренную корреляционную связь (r=0,47; p<0,05).

Пневмофиброз в зоне резекции определяли по данным МСКТ до операции и на основании интраоперационной ревизии лёгкого. Пневмофиброз был выявлен у 26 (18,4%) из 141 пациента. Из 26 пациентов с пневмофиброзом НА в послеоперационном периоде развилась у 17 (65,4 %) человек (95%ДИ: 46,22 % - 80,6 %). У больных

неизменённой паренхимой лёгкого недостаточность аэростаза зарегистрирована в 18 (15,7 %) наблюдениях из 115 (95%ДИ: 10,1 % - 23,4 %). Таким образом, пневмофиброз является фактором риска недостаточности аэростаза в послеоперационном периоде при лобэктомии и краевой резекции лёгкого ($p<0,05$).

При локализации патологического образования в верхних долях лёгких недостаточность аэростаза развивается чаще как при краевой резекции лёгкого, так и при лобэктомии, однако это отличие оказалось статистически не значимым ($p>0,05$), табл. 7.

Тем не менее, утверждение о том, что локализация резекции не влияет на риск развития недостаточности аэростаза может быть верным только при полном расправлении лёгкого после операции и соответствии его объёма размеру плевральной полости.

Таблица 7

Развитие недостаточности аэростаза в зависимости от локализации удаляемого очага						
Локализация	Краевые резекции			Лобэктомии		
	Недостаточность аэростаза					
	Да n (%)	Нет n (%)	Всего n (%)	Да n (%)	Нет n (%)	Всего n (%)
Верхняя доля справа	7 (6,4)	29 (26,6)	36 (33,0)	5 (17,8)	3 (10,7)	8 (28,5)
Средняя доля справа	1 (0,9)	6 (5,5)	7 (6,4)	0	4 (14,3)	4 (14,3)
Нижняя доля справа	0	11 (10,1)	11 (10,1)	1 (3,6)	4 (14,3)	5 (17,9)
Верхняя доля слева	7 (6,4)	22 (20,2)	29 (26,8)	4 (14,3)	3 (10,7)	7 (25,0)
Нижняя доля слева	1 (0,9)	12 (11,0)	13 (11,9)	3 (10,7)	1 (3,6)	4 (14,3)
Более одной доли с одной стороны	2 (1,8)	8 (7,3)	10 (9,1)	-	-	-
Двусторонние резекции	0	3 (2,7)	3 (2,7)	-	-	-
Всего n (%)	18 (16,4)	91 (83,4)	109 (100)	13 (46,4)	15 (53,6)	28 (100)

В табл. 11 показана частота развития НА от локализации резекции лёгкого в группах пациентов с краевой резекцией и лобэктомией.

При несоответствии объёма оставшегося лёгкого размеру плевральной полости формирование остаточной плевральной полости было у 7 больных из 141: у 3 пациентов после лобэктомии, у 3 пациентов после краевой резекции и в одном наблюдении после ХРОЛ. Эмфизема лёгкого была у 3 из 7 пациентов. При этом в 6 наблюдениях из 7 выполнены резекции верхней доли лёгкого.

У всех больных с формированием остаточной плевральной полости была недостаточность аэростаза. При этом у 6 пациентов поступление воздуха по дренажам было длительным, а в 1 наблюдении аэрозаст достигнут на 4-е сутки после операции. Таким образом, формирование остаточной плевральной полости после резекции лёгкого (вне зависимости от объёма удаляемой ткани) можно считать независимым фактором риска недостаточности аэростаза.

Исходя из предположения, что размер остаточной плевральной полости может влиять на длительность недостаточности аэростаза, проанализирована динамика уменьшения остаточной плевральной полости у всех пациентов до момента наступления аэростаза. С целью оценки размера остаточной плевральной полости в динамике рассчитан индекс остаточной плевральной полости, который отражает относительную площадь остаточной плевральной полости к суммарной площади паренхимы лёгкого.

Для расчета индекса остаточной плевральной полости отдельно измеряли площадь правого лёгкого (S_1), площадь левого лёгкого (S_2) и площадь сформированной остаточной полости (S_3),

$$\text{Индекс ОПП} = \frac{S_3}{(S_1 + S_2)} \cdot 100\%$$

где ОПП – остаточная плевральная полость, S_1 – площадь правого лёгкого, S_2 – площадь левого лёгкого, S_3 – площадь остаточной плевральной полости.

Для оценки влияния размера остаточной плевральной полости на длительность недостаточности аэростаза мы построили кривую Каплана-Мейера, которая отражает время существования полости до момента наступления аэростаза, рис. 14.

Рисунок 14. Кривая Каплана-Мейера, отражающая время существования остаточной плевральной полости до наступления аэростаза



На рис. 17 представлен график, отражающий вероятность наступления аэростаза в определённый промежуток времени у пациента с остаточной плевральной полостью при проведении консервативного лечения. На графике видно, что у 50 % пациентов с недостаточностью аэростаза и формированием остаточной плевральной полости аэрозаст наступил к 12 суткам после операции. Двоим больным выполнена реторакотомия (на 6-е и 7-е сутки соответственно) с целью аэростаза. У одного пациента аэрозаст достигнут на 7-е сутки после реторакотомии и 13-е сутки после первой операции, а у второго пациента аэрозаст достигнут не был и пациент выписан на 47-е сутки с дренажом. Таким образом, при сохранении недостаточности аэростаза через 12 суток после операции вероятность самостоятельного наступления аэростаза крайне мала и это может служить основанием для решения вопроса о реторакотомии.

Клиническое применение методики резекции лёгкого с использованием дозированного электротермического воздействия

У 6 (17,1 %) из 35 пациентов (95%ДИ: 8,10 – 32,68), оперированных с использованием тДЭТВ зарегистрирована недостаточность аэростаза. Длительная недостаточность аэростаза (>5 суток) была у 4 (9,1 %), а непродолжительная (1-4 суток) у 2 (6,06 %) пациентов соответственно.

После краевой резекции (n=20) развития недостаточности аэростаза мы не наблюдали. При лобэктомии, где разделение междолевой борозды выполнено с использованием тДЭТВ, нарушение герметичности шва лёгкого отмечено у двух (из 8) больных. В одном наблюдении сброс воздуха прекратился самостоятельно на 5-е сутки после операции. У 1 пациента после верхней лобэктомии справа в связи с массивным сбросом воздуха на 3-е сутки после операции выполнена реторакотомия, при которой шов лёгкого оказался состоятельным, а недостаточность аэростаза была связана с разрывом буллы оставшейся нижней доли.

Особую группу составили пациенты, оперированные по поводу гетерогенной эмфиземы лёгкого тяжёлого течения. В группе пациентов с эмфиземой недостаточность шва лёгкого встречалась значительно чаще, чем у пациентов с неизменённой паренхимой в не зависимости от объёма резекции и вида операции ($p<0,01$), табл. 8. При неизменённой паренхиме лёгкого недостаточности аэростаза зафиксировано не было, в то время как из 11 операций у пациентов с эмфиземой наблюдали недостаточность шва лёгкого разной продолжительности. Среди пациентов с эмфиземой лёгкого в 7 наблюдениях из 11 выполнена ХРОЛ.

Таблица 8

Зависимость недостаточности аэростаза от эмфиземы лёгкого у пациентов, оперированных с использованием тДЭТВ

Эмфизема лёгкого	Недостаточность аэростаза		Всего
	Да (n)	Нет (n)	
Есть	6	5	11
Нет	0	24	24
Всего	6	29	35

При сравнении разности медиан продолжительности недостаточности аэростаза после ХРОЛ у пациентов, оперированных с использованием тДЭТВ (3,0 суток) и традиционным методом (4,5 суток) (с использованием линейных сшивающих аппаратов), а также продолжительности дренирования плевральной полости (5 и 6 суток соответственно) статистически значимой разницы не получено ($p>0,05$).

При расположении удаляемого образования глубоко интрапаренхиматозно, вблизи корня лёгкого или при обнаружении во время резекции, что в линию шва попадают бронхи диаметром более 3 - 4 мм формировали комбинированный шов лёгкого. В общей сложности сформировано 9 комбинированных швов лёгкого 9

пациентам. В 4 наблюдениях операции выполнены по поводу эмфиземы лёгкого, из них в трёх – ХРОЛ. Остальные операции выполнены пациентам с периферическим раком лёгкого (n=2), вторичными злокачественными новообразованиями (n=2) и АКТГ-эктопическим синдромом (n=1). Медиана продолжительности дренирования плевральной полости после комбинированных резекций лёгкого составила 5 (5; 7) суток. Длина сформированного “коллагенового” шва лёгкого варьировала от 3 до 15 см, медиана составила 6 (4; 10) см.

В группе пациентов с комбинированным швом лёгкого недостаточность аэростаза зафиксирована после 4 операций из 9. При этом в одном наблюдении (ХРОЛ) аэрозаст достигнут на 2-й день после операции, а в остальных случаях продолжительность недостаточности аэростаза составила 25, 5 и 14 суток. У всех больных с длительной недостаточностью шва лёгкого отмечено формирование остаточной плевральной полости, что является неблагоприятным прогностическим фактором вне зависимости от метода резекции лёгкого.

Недостаточность аэростаза зафиксирована у 35 (24,8 %) из 141 пациента (95ДИ: 18,4 % - 32,6 %) в группе традиционной резекции лёгкого и у 7 (20 %) пациентов из 35 основной группы (95%ДИ: 10,04 % – 35,89 %). При сравнении пациентов, оперированных с использованием традиционных методов резекции и тДЭТВ, длительная недостаточность аэростаза зарегистрирована у 10 (7,1 %) пациентов из 141 (95%ДИ: 3,9% - 12,6%), и 4 (11,43 %) из 35 больных (95%ДИ: 4,54 – 25,95) соответственно. Разница между указанными показателями статистически не значима ($p>0,05$). Данные показатели свидетельствуют о том, что применение тДЭТВ при резекции лёгкого не повышает риск развития недостаточности аэростаза.

Алгоритм резекции лёгкого с использованием тДЭТВ

При локализации удаляемого образования в плащевой зоне лёгкого одинаково безопасно выполнять резекцию как традиционными сшивающими аппаратами, так и аппаратом с использованием ДЭТВ. Обязательный этап операции - проведение пробы на герметичность после каждой резекции лёгкого. При отсутствии сброса воздуха и расхождения сформированного шва, а также при отсутствии в линии резекции бронхов, диаметр которых превышает 3 мм, суммарной длине шва менее 5 см, дополнительного укрепления шва можно не выполнять. При появлении признаков несостоятельности шва лёгкого и наличии единичных фистул возможно укрепление отдельными узловыми швами или современными средствами дополнительного аэростаза (см. схему). При появлении признаков расхождения шва на любом протяжении целесообразно выполнить укрепление последнего ручным швом. При локализации удаляемого образования в прикорневой зоне лёгкого, или зоне, граничащей с бронхами диаметром более 3 мм, мы считаем целесообразным анатомический вариант резекции лёгкого (лобэктомия,

сегментэктомия), при котором использование тДЭТВ возможно только на этапе разделения междолевой борозды. При этом диссекция паренхимы должна выполняться в соответствии с принципами, описанными в первой части алгоритма (рис. 15).

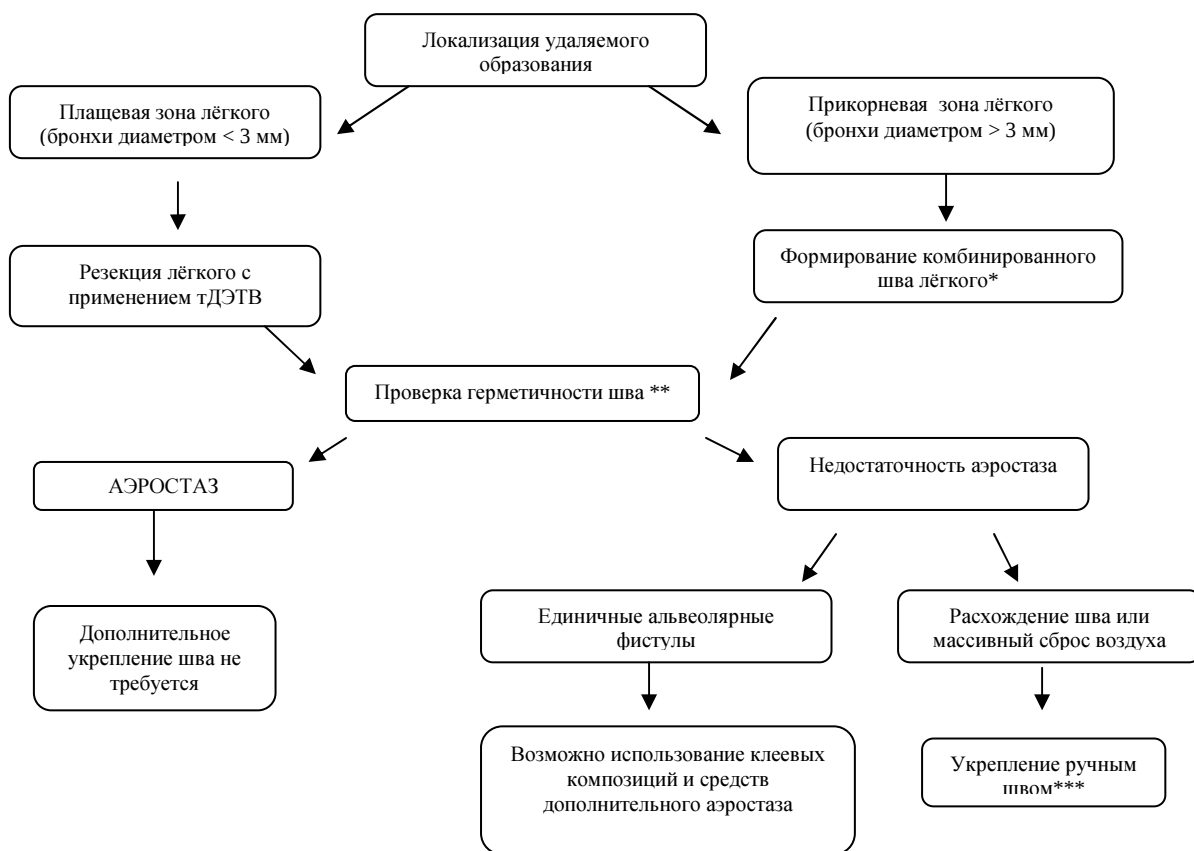


Рис. 15. Алгоритм резекции лёгкого с применением технологии дозированного электротермического воздействия

* При локализации удаляемого образования в прикорневой зоне лёгкого, как правило, показано выполнение анатомической резекции, во время которой тДЭТВ может быть использована на этапе разделения междолевой борозды. При попадании в шов бронхов диаметром более 3 мм показано формирование комбинированного шва

** Проверка герметичности шва необходима после формирования шва вне зависимости от метода резекции

*** Каждый раз после укрепления шва необходимо заново проверять герметичность сформированного соединения

ВЫВОДЫ

1. Давление разрыва шва легкого, сформированного с использованием технологии дозированного электротермического воздействия, значительно превышает максимальное физиологическое давление в трахеобронхиальном дереве и составляет 355 (210; 435) мм рт.ст. Использование дозированного электротермического воздействия безопасно у пациентов с неизменённой паренхимой лёгкого и эмфиземой.

2. Среди факторов риска недостаточности аэростаза при резекции лёгкого наибольшее значение имеет наличие эмфиземы, снижение объёмов форсированного дыхания (ОФВ₁, индекса Тифно) и обширные резекции при несоответствии объёма остающегося лёгкого размеру остаточной плевральной полости.

3. Герметичность шва лёгкого, сформированного с использованием дозированного электротермического воздействия при выполнении краевых резекций, разделении междолевой борозды и хирургической редукции объёма лёгкого, при соблюдении методики не уступает швам, сформированным с использованием традиционных сшивающих аппаратов. Частота развития недостаточности аэростаза составила 20 % (95%ДИ: 10,04 % - 35,89 %) и 24,8 % (95%ДИ: 18,4 % - 32,6 %) соответственно.

4. Выполнение краевых резекций лёгких и разделение междолевой борозды с использованием технологии дозированного электротермического воздействия безопасно при расположении линии резекции на уровне субсегментарных бронхов диаметром не более 3 мм и длиной шва до 5-6 см – без дополнительного укрепления линии резекции. При расположении в линии резекции бронхов диаметром более 3 мм показано формирование комбинированного шва лёгкого.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При расположении удаляемого образования глубоко интрапаренхиматозно возможно использование дозированного электротермического воздействия как компонента комбинированного шва в сочетании с традиционным сшивающим аппаратом или ручным швом.

2. При использовании традиционных сшивающих аппаратов в сочетании с дозированным электротермическим воздействием первым этапом необходимо выполнять резекцию биполярным инструментом в плащевой зоне, а затем в продолжение сформированного соединения накладывать сшивающий аппарат.

3. При длине шва лёгкого, сформированного с использованием дозированного электротермического воздействия, более 6 см показано превентивное его укрепление непрерывным обвивным или отдельными узловыми швами с целью профилактики частичного расхождения шва при полном расправлении лёгкого.

Список опубликованных научных работ по теме диссертации

1. Жестков К.Г., Есаков Ю.С., Барский Б.В., Бондарев Г.Б. “Торакоскопическая сегментэктомия с помощью ультразвукового скальпеля Harmonic”. Эндоскопическая хирургия, 2011-№ 3.-С. 54-57.
2. Жестков К.Г., Есаков Ю.С. “Бесшовная резекция лёгкого аппаратом LigaSure: возможности и перспективы”. Хирургия, 2012-№4.-С. 30-35.
3. Жестков К.Г., Есаков Ю.С., Кутырев Е.А. “Бесшовный способ операции Volume-reduction с помощью аппарата LigaSure”. Материалы международного конгресса

“Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии”, Санкт-Петербург, 2009, -С. 51.

4. Жестков К.Г., Вишневский А.А., Есаков Ю.С. “Новый метод резекции при хирургическом уменьшении объёма лёгкого с помощью аппарата LigaSure”. Тезисы докладов 20-го расширенного пленума проблемной комиссии “Торакальная хирургия” научного совета по хирургии РАМН “Новые технологии в торакальной хирургии”, Ярославль, 2009, -С. 47-48.

5. Жестков К.Г., Есаков Ю.С., Кутырев Е.А. “Торакоскопическая хирургическая редукция объёма лёгкого при эмфиземе”. Материалы XIII Съезда Общества эндоскопических хирургов России, Альманах института хирургии им. А.В. Вишневского, Москва, 2010. -Т5, №1. -С. 196-197.

6. Жестков К.Г., Есаков Ю.С. “Торакоскопическая сегментэктомия с использованием ультразвукового скальпеля (Harmonic)”. Материалы XIII Съезда Общества эндоскопических хирургов России, Альманах института хирургии им. А.В. Вишневского, Москва, 2010. -Т5, №1. -С. 197.

7. Жестков К.Г., Есаков Ю.С. “Первый опыт торакоскопической сегментэктомии с использованием ультразвукового скальпеля (Harmonic)”. Сборник тезисов всероссийского форума “Пироговская хирургическая неделя”, Москва, 2010. -С. 506.

8. Жестков К.Г., Есаков Ю.С.. “Эндоскопическая бесшовная резекция лёгкого аппаратом LigaSure”. Материалы XIV съезда общества эндоскопических хирургов России, Москва, 2011. –Т6, №1. -С. 197.

9. Жестков К.Г., Есаков Ю.С., Барский Б.В., Бондарев Г.Б. “Использование аппарата LigaSure в хирургическом лечении пациентов с эмфиземой лёгкого”. Сборник научных трудов “XX национальный конгресс по болезням органов дыхания”, Москва, 2010, -С.389.

10. Жестков К.Г., Есаков Ю.С., Барский Б.В., Бондарев Г.Б. “Эндоскопическая сегментарная резекция лёгкого с применением ультразвукового скальпеля Harmonic”. Материалы XI съезда хирургов России, Волгоград, 2011, -С.120-121.

11. Жестков К.Г., Есаков Ю.С., Бондарев Г.Б. Хирургическое лечение эмфиземы лёгких с помощью бесшовной модификации операции Volume Reduction. Материалы XI съезда хирургов России, Волгоград, 2011, -С.121-122.

12. Есаков Ю.С., Жестков К.Г. “Бесшовный способ резекции лёгкого с помощью аппарата LigaSure”. Сборник тезисов “15-й Московский международный конгресс по эндоскопической хирургии”, Москва, 2011, -С. 113-114.

13. Есаков Ю.С., Жестков К.Г., Пикун М.Ю. “Резекция лёгкого аппаратом LigaSure при злокачественных новообразованиях”. Онкохирургия, 2011-Том 3, № 4. -С. 26-27.

14. Есаков Ю.С., Пикунов М.Ю., Жестков К.Г. “Технология дозированного лигирующего воздействия при удалении новообразований лёгких”. Материалы III международной конференции “Современные технологии и возможности реконструктивно-восстановительной и эстетической хирургии”, Москва, 2012, -С. 185-187.
15. Есаков Ю.С., Барский Б.Г., Жестков К.Г. “Возможность резекции лёгкого с применением технологии дозированного лигирующего воздействия”. Материалы II международного конгресса “Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии”, Санкт-Петербург, 2012, -С. 340.
16. Пикунов М.Ю., Вишневский А.А., Есаков Ю.С. “Периферические очаговые образования лёгких. Простые задачи – сложные решения”. Материалы II международного конгресса “Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии”, Санкт-Петербург, 2012, -С. 225-226.
17. Есаков Ю.С. “Факторы риска недостаточности аэростаза при резекции лёгких”. Сборник научных трудов Всероссийского симпозиума молодых учёных “Актуальные проблемы хирургии и хирургической онкологии”, Москва, 2012, -С.154.
18. Gestkov K.G., Esakov Y.S., Barsky B.G. “Staplerless Lung Volume Reduction Surgery performing by LigaSure system”. Abstracts of the 19th European Conference on General Thoracic Surgery, Marseille, France, 2011, -P.170.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ДЭТВ – дозированное электротермическое воздействие

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

тДЭТВ – технология дозированного электротермического воздействия

ОФВ₁ – объём форсированного выдоха за первую секунду

ФВД – функция внешнего дыхания

ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких

ХРОЛ – хирургическая редукция объёма лёгкого

95%ДИ - 95 % доверительный интервал

ESTS – European Society of Thoracic Surgeons, пер. с англ. Европейское общество торакальных хирургов

MRC – Medical Research Council, шкала оценки выраженности одышки при эмфиземе

NETT - National Emphysema Treatment Trial, пер. с англ. национальное исследование лечения эмфиземы лёгкого