

На правах рукописи



МАСЛАК ОЛЬГА СЕРГЕЕВНА

**Продленный сброс воздуха после видеоторакоскопических анатомических
резекций легких: возможности прогнозирования и лечения**

3.1.9 - хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург - 2021 год

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

Научный руководитель:

доктор медицинских наук **Вадим Григорьевич Пищик**

Официальные оппоненты:

Корымасов Евгений Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, Институт профессионального образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Самарский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра хирургии, заведующий

Пикин Олег Валентинович, доктор медицинских наук, Московский научный исследовательский онкологический институт имени П.А. Герцена – филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, торакальное хирургическое отделение, заведующий

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «...» ... 2021 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета 21.1.065.01 при федеральном государственном бюджетном учреждении «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., 2-4, тел. (812) 775-75-55).

С диссертацией можно ознакомиться на официальном сайте www.spbniif.ru федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации и в научной библиотеке (191036, г. Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4, тел. (812) 775-75-55).

Автореферат разослан «_____» _____ 2021 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор

Виноградова Татьяна Ивановна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Сброс воздуха после операций на органах грудной клетки встречается часто, по данным разных авторов - в 26-58% случаев (Cerfolio R.J., 2002; Pompili C., Miserocchi G., 2016; Gonzales-Rivas D. et al., 2018), а при выполнении редукции легочного объема по поводу эмфиземы его частота достигает 90% (DeCamp M.M. et al., 2006). Учитывая такую высокую частоту, сброс воздуха расценивается большинством хирургов не как осложнение, а как нормальное течение послеоперационного периода.

Большая часть случаев сброса воздуха прекращается самостоятельно в течение нескольких дней после операции, не требует каких-либо манипуляций и не увеличивает продолжительность госпитализации.

Частота продленного сброса воздуха зависит от объема операции: после сегментэктомий она составляет 8%, а после редукции легочного объема - 45% (Wood D. et al., 2016). В среднем, частота продленного сброса воздуха составляет 15-18% (Isowa N. et al., 2002; Brunelli A. et al., 2004).

С широким распространением видеоторакоскопической хирургии и приверженностью концепции “fast track” (то есть хирургии ускоренной реабилитации) появилась потребность в более ранней выписке пациентов из стационара. В ряде случаев длительный сброс воздуха является единственным осложнением, препятствующим амбулаторизации пациентов.

Изначально продленным назывался сброс воздуха, продолжительность которого превышала среднюю длительность госпитализации. Так, по данным разных хирургических обществ, продленным считается сброс, длящийся более 4 - 10 дней (Порханов В.А. и соавт., 2012; Mueller M.R., Marzluf B.A., 2014). Однако, учитывая современные возможности торакоскопической хирургии, по мнению Европейского общества торакальных хирургов, наиболее рационально считать продленным сброс, продолжающийся более 5 дней (Fernandez F.G. et al., 2015).

Из-за необходимости более длительного дренирования плевральной полости при продленном сбросе воздуха увеличивается не только продолжительность госпитализации, но и ее стоимость. Помимо негативного экономического влияния,

считается, что продленный сброс воздуха повышает риск других осложнений послеоперационного периода, таких как пневмония, тромбоэмболия легочной артерии, гиповентиляция участка легкого, эмпиема плевры и нарушения ритма. Пациенты с длительным сбросом воздуха имеют более высокий риск повторной госпитализации в отделение интенсивной терапии: 9% и 5% в контрольной группе (DeCamp et al., 2006). Летальность от осложнений (как респираторных, так и кардиогенных), возникших на фоне продленного сброса воздуха, составляет, по данным разных авторов, 1-12% (Бенян А.С., Корымасов Е.А., 2011). Наличие продленного сброса воздуха после операции по поводу рака легкого увеличивает интервал между хирургическим вмешательством и адьювантной химиотерапией, что отрицательно сказывается на исходе заболевания (LiangS. et al., 2013).

Степень разработанности темы исследования

Учитывая последствия продленного сброса воздуха, торакальные хирурги предпринимали неоднократные попытки выявления его факторов риска. Об актуальности данной проблемы свидетельствует большое число публикаций: за последние 5 лет опубликовано около 250 работ. Однако выводы исследований часто оказываются противоречивыми. Не выявлены однозначные факторы риска продленного сброса воздуха. Более того, не сформулированы рекомендации по методам профилактики и лечения сброса воздуха, что указывает на их недостаточную эффективность. Также большой интерес представляет анализ группы исключительно торакоскопических вмешательств, так как нередко исследования проводятся на смешанных когортах больных (как торакотомные, так и ВТС операции).

В современной российской медицинской литературе данная тема представлена в единичных статьях (Бенян А.С. и соавт., 2011; Корымасов Е.А. и соавт., 2018; Тонеев Е.А. и соавт., 2020), как правило, на небольшой выборке пациентов. Отсутствуют рандомизированные исследования по методам ведения плевральной полости после видеоторакоскопических лобэктомий.

Представленные сведения показывают, что тема продленного сброса воздуха активно изучается в мировой литературе, однако мало освещена в

современной российской медицинской литературе, что и послужило основанием для написания данной работы.

Цель исследования: улучшение результатов лечения пациентов после видеоторакоскопических анатомических резекций легкого.

Задачи исследования:

1. Изучить частоту развития продленного сброса воздуха после видеоторакоскопических анатомических резекций легких.
2. Определить факторы риска, способствующие развитию продленного сброса воздуха.
3. Провести сравнительный анализ эффективности различных вариантов дренирования плевральной полости в послеоперационном периоде у больных, перенесших торакоскопические анатомические резекции легких.
4. Уточнить влияние продленного сброса воздуха на частоту развития других послеоперационных осложнений.
5. Оценить возможность амбулаторного ведения пациентов с продленным сбросом воздуха.

Научная новизна исследования

Впервые в Российской Федерации выполнено проспективное рандомизированное исследование, оценивающее влияние активной аспирации и дренирования по Бюлау на риск продленного сброса воздуха.

Выполнено крупное ретроспективное исследование, посвященное факторам риска продленного сброса воздуха после видеоторакоскопических анатомических лобэктомий и сегментэктомий.

На репрезентативном материале изучена возможность выписки на амбулаторное лечение пациентов с продленным сбросом воздуха с функционирующим дренажем, подключенным к клапану Хеймлиха.

Теоретическая и практическая значимость

На репрезентативном материале проведена всесторонняя оценка пред-, интра- и послеоперационных факторов риска продленного сброса воздуха после торакоскопических анатомических резекций легкого, на основе которой может быть построено планирование послеоперационного ведения больного.

Создана регрессионная модель, позволяющая прогнозировать вероятность возникновения продленного сброса воздуха в послеоперационном периоде. Использование этой модели позволяет изменить послеоперационную тактику ведения пациентов высокого риска, тем самым снизив частоту потенцированных осложнений, а также прогнозировать длительность госпитализации и сроки выписки данных пациентов с функционирующим дренажем.

Проведено рандомизированное исследование различных режимов послеоперационного дренирования плевральной полости после торакоскопических анатомических лобэктомий, в ходе которого показаны преимущества применения дренирования по Бюлау.

На основании оценки ближайших результатов продемонстрирована безопасность амбулаторного ведения пациентов с продленным сбросом воздуха с использованием клапана Хеймлиха.

Методология и методы исследования. Методологическая база данного диссертационного исследования основывалась на принципах надлежащей клинической практики. Для получения необходимой информации применялись основные клинические, лабораторные, инструментальные, а также общенаучные методы. Объектом исследования явились пациенты с разными клинико-демографическими характеристиками (включая пол, возраст, стаж курения, диагноз, данные функциональных, лучевых и лабораторных исследований). Однородность группы определялась спектром оперативных вмешательств: в исследование включались только пациенты после видеоторакоскопических лобэктомий и сегментэктомий. Предметом исследования были различия в ближайших результатах после видеоторакоскопических лобэктомий и сегментэктомий: наличие в послеоперационном периоде продленного сброса воздуха и иных осложнений. При проведении данного исследования соблюдались требования Национального стандарта Российской Федерации «Надлежащая клиническая практика» ГОСТ Р 52379-2005, использовались современные методы обработки информации и статистического анализа.

Положения, выносимые на защиту

1. Продленный сброс воздуха после торакоскопических резекций легкого должен расцениваться как осложнение послеоперационного периода, поскольку приво-

дит к удлинению госпитализации, более длительному использованию антибактериальной и анальгетической терапии. При этом продленный сброс воздуха является самым частым из послеоперационных осложнений - встречается у 23% пациентов.

2. Среди предоперационных параметров, позволяющих прогнозировать продленный сброс воздуха в послеоперационном периоде, наиболее значимыми являются низкий ИМТ, наличие гипопропротеинемии и бронхиальной обструкции.

3. В случае развития у пациента продленного сброса воздуха в послеоперационном периоде, риск формирования вторичных осложнений со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой системы не отличается от такового у больных без осложнений. Это дает основание безопасно перевести пациента в амбулаторный режим лечения с функционирующим дренажем, подключенным к однонаправленному клапану.

4. При наличии выбора в применении активного или пассивного режима дренирования плевральной полости предпочтение стоит отдавать дренированию по Бюлау, поскольку, в отличие от использования активной аспирации, оно не увеличивает продолжительность сброса воздуха.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Достоверность проведенного исследования определяется достаточным числом наблюдений и применением соответствующих методов статистического анализа.

Результаты исследования внедрены в практику работы отделения торакальной хирургии СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», в работу Центра торакальной хирургии ФГБУ «Северо-Западный окружной научно-клинический центр имени Л.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства», в практику отделения торакальной хирургии СПб ГБУЗ «Городской клинический онкологический диспансер», в лечебно-диагностический процесс отделения дифференциальной диагностики ФГБУ "Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии" Минздрава России.

Основные положения диссертации доложены на Международном конгрессе «Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии» (2019, 2021, Санкт-Петербург, Россия), на конгрессе Европейского респираторного

сообщества (ERS International Congress 2019, 2020, Мадрид, Испания), на конгрессе Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов (European association for cardio-thoracic surgery annual meeting 2019, Лиссабон, Португалия), а также на Международной медико-биологической научной конференции молодых исследователей “Фундаментальная наука и клиническая медицина” (2019, 2020, Санкт-Петербург, Россия).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 16 печатных работ, в которых изложены основные положения диссертационного исследования. Из них 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Личный вклад автора. Совместно с научным руководителем, определена цель научной работы, поставлены задачи, разработан дизайн исследования, произведен анализ отечественной и зарубежной литературы, а также отбор пациентов, включенных в исследование. Самостоятельно произведен анализ результатов лечения 287 пациентов с различными хирургическими заболеваниями легких и 60 пациентов из проспективной части исследования. Автор лично участвовал в хирургических вмешательствах, пред- и послеоперационном ведении пациентов. Все результаты исследования получены, статистически обработаны и проанализированы автором самостоятельно.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 3 глав, включающих 17 разделов, заключения, выводов, практических рекомендаций и библиографического указателя. Работа изложена на 116 листах, иллюстрирована 22 таблицами и 41 рисунком. Список литературы включает 143 источника, из них 135 зарубежных.

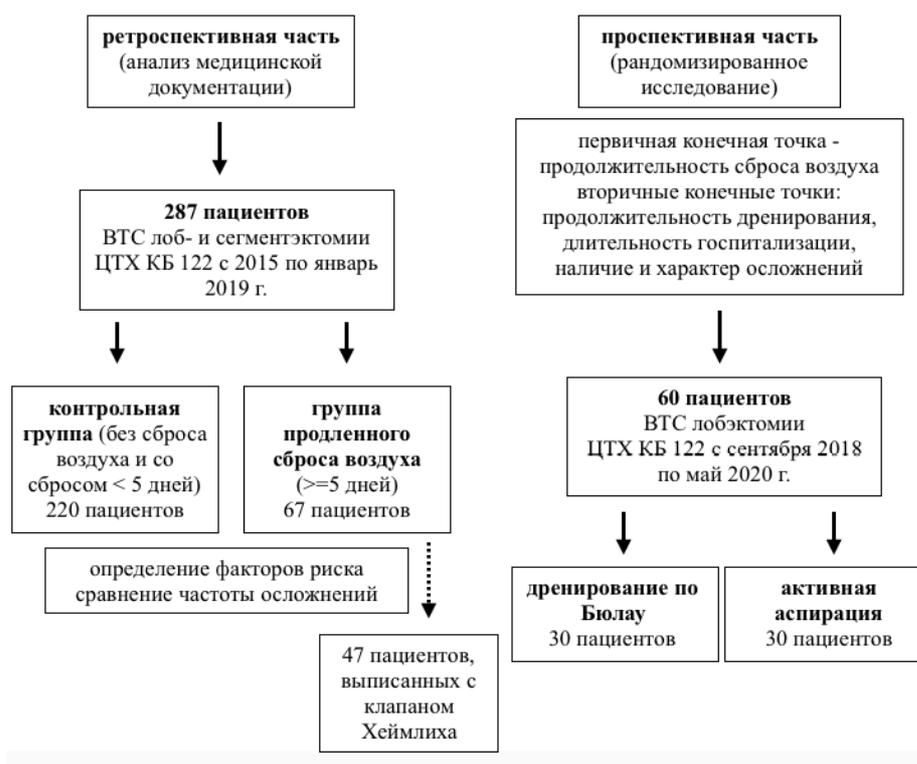
СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Данное исследование базируется на изучении результатов лечения пациентов, перенесших только видеоторакоскопические анатомические лоб- или

сегментэктомии. Оперативные вмешательства удовлетворяли критериям видеоторакоскопических операций в соответствии с консенсусом от 2014 года (Yan T.D. et al., 2014). Дренирование плевральной полости осуществлялось одним дренажем и производилось двумя методами: с водяным затвором (по Бюлау) либо с применением аппарата активной аспирации. Продленным сброс воздуха считался при длительности более 5 дней после операции, что соответствует определению данного понятия Европейским сообществом торакальных хирургов (Mueller M.R., Marzluf V.A., 2014). Послеоперационные осложнения оценивались при помощи Оттавской классификации осложнений в торакальной хирургии (Seely A.J.E. et al., 2010). Часть пациентов были выписаны на амбулаторное лечение с клапаном Хеймлиха. Критериями для выписки являлись: отсутствие иных осложнений послеоперационного периода, требующих стационарного лечения, готовность пациента быть выписанным с дренажем, отсутствие нарастания пневмоторакса и подкожной эмфиземы при дренировании по Бюлау. После выписки назначались контрольные осмотры через 3-4 дня для оценки динамики сброса воздуха, качества отделяемой жидкости и состояния дренажной раны.

Дизайн исследования:



Ретроспективная часть

Нами был проведен сплошной нерандомизированный ретроспективный анализ медицинских данных 287 пациентов, находившихся на лечении в Центре торакальной хирургии ФГБУ “Северо-Западный окружной научно-клинический центр имени Л.Г.Соколова” ФМБА с различными хирургическими заболеваниями легких с января 2015 по январь 2019 г. Материалом исследования являлись данные приемных статусов, протоколов операций, наркозных карт, лабораторных и инструментальных исследований и выписных эпикризов. Критериями включения являлись видеоторакоскопические анатомические резекции легких в объеме лобэктомии или сегментэктомии. Пациенты, у которых послеоперационный период осложнился несостоятельностью культи бронха, были исключены из работы.

Пациенты были разделены на две группы: группа продленного сброса воздуха, в которой длительность сброса составила 5 и более дней (67 пациентов), и контрольная группа, в которую вошли пациенты без сброса воздуха, а также при его длительности менее 5 дней (220 пациентов).

Основные параметры, исследуемые в данной части работы, а также их значения, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные исследуемые параметры и их значения

Возраст	60±14 лет (от 19 до 90 лет)
Пол	49,5% женщин/50,5% мужчин
Диагноз	НМРЛ - 64% туберкулез - 10% метастатическое поражение - 12% доброкачественные образования - 6% ХНЗЛ - 8%
Курение в анамнезе	54 %
Торакальные операции в анамнезе	3,8%
Гипопротеинемия	8 %
Сахарный диабет	8 %
Эмфизема легких	21 %

ОФВ1	>80% - 63,4% 50-80% - 31,4% <50% - 5,2%
Объем операции	лобэктомия - 63,4% сегментэктомия - 36,6%
Выраженность междолевой щели по Craig-Walker	1 степень - 64% 2-3 степень - 25% 4 степень - 11%
Плевральные сращения	отсутствуют - 62,7% единичные - 27,5% множественные - 7% полная облитерация - 2,8%
Применение тоннельной техники	21 %
Дренирование плевральной полости	активная аспирация - 24% по Бюлау - 72% конверсия - 4%
Подключение клапана Хеймлиха	16 %

Перспективная часть

С сентября 2018 г. по май 2020 г. 60 пациентов, оперированных в Центре торакальной хирургии ФГБУ «Северо-Западный окружной научно-клинический центр имени Л.Г.Соколова» ФМБА РФ по поводу различных хирургических заболеваний, были включены в проспективное исследование. Основным критерием включения являлся вид хирургического вмешательства: видеоторакоскопическая лобэктомия. Исследование являлось открытым параллельным контролируемым рандомизированным с двумя группами: группой контроля (дренирование по Бюлау) и исследуемой группой (активная аспирация). Основной гипотезой исследования являлось более длительное течение сброса воздуха при применении активной аспирации, по сравнению с дренированием по Бюлау. В качестве первичной конечной точки была выбрана продолжительность сброса воздуха, также оценивались и другие параметры послеоперационного периода. Вторичными конечными точками являлись: продолжительность дренирования, длительность госпитализации, наличие и характер осложнений. С

учетом предполагаемых различий в первичной конечной точки с мощностью исследования 85% и статистически значимой разницей при $p < 0,05$, был определен объем выборки: в каждую группу было включено по 30 человек. Ни один пациент не был исключен из исследования.

Рандомизация производилась по блочному типу с использованием таблицы случайных чисел. У всех пациентов получено информированное согласие на участие в исследовании. Исследование было одобрено Локальным этическим комитетом Клинической больницы 122 им Л.Г.Соколова (выписка из протокола №2 от 11 марта 2019 г.)

Для объективной оценки выраженности эмфиземы, мы решили рассчитать объем эмфизематозной ткани в процентах. Для определения данного параметра мы воспользовались программой SlicerCIPWorkstation и модулем Parenchyma Analysis, произведенной Applied Chest Imaging Laboratory (Brigham and Women's Hospital), позволяющей выполнять количественную оценку объема измененной плотности паренхимы. Эмфизема определялась при плотности легочной ткани менее -910 HU (Murakami J. et al., 2018). Средний процент эмфиземы составил $17 \pm 2\%$.

Для объективизации подсчета объема сброса воздуха сразу после операции нами рассчитывались потери в дыхательном контуре во время проведения ИВЛ. Объем потерь в дыхательном контуре определялся как разница между вдыхаемым и выдыхаемым объемом. После завершения операции, поворота на спину и подключения дренажной системы (в соответствии с рандомизацией) в течение 5 минут пациенты вентилировались по объему с расчетом по формуле: $V = \text{идеальная масса тела} * 8 \text{ мл}$, где идеальная масса тела = $\text{рост} - 100$. Затем в течение минуты продолжалась вентиляция с прежними показателями, при этом оценивалась разница между вдыхаемым и выдыхаемым объемом, что и составило объем потерь в контуре. Средний вдыхаемый объем составил 526 ± 15 мл. У 10 пациентов не было выявлено потерь в контуре, максимальный объем потери равнялся 80 мл, что составило 11% от вдыхаемого объема. Средний объем потери - 24 ± 3 мл и $4,0 \pm 0,4\%$.

Статистическая обработка материала

Статистический анализ проводился при помощи программы IBM SPSS Statistics v.23. Нормальность распределения оценивалась тестом Колмогорова-Смирнова. Численные показатели с нормальным распределением анализировались при помощи теста Стьюдента или коэффициента корреляции Пирсона. При анализе показателей с ненормальным распределением использовался тест Манна-Уитни. Категориальные параметры исследовались при помощи критерия Хи-квадрат. В качестве многофакторного анализа была выполнена бинарная логистическая регрессия.

Результаты исследования и их обсуждение

Ретроспективная часть. Сброс воздуха в послеоперационном периоде отмечался у 61% больных, при этом продленный сброс развился у 23% пациентов. Минимальная продолжительность сброса воздуха составила 1 день, максимальная - 46 дней, средняя продолжительность сброса - $3,8 \pm 0,4$ дня. Средняя продолжительность дренирования плевральной полости в контрольной группе составила $3,3 \pm 0,1$ день, а в исследуемой группе - $13,0 \pm 0,9$ дней ($p < 0,001$). Средняя длительность госпитализации в контрольной группе составила $5,8 \pm 0,1$ дней, в исследуемой - $8,0 \pm 0,5$ ($p < 0,001$). Результаты анализа факторов риска представлены в сводной таблице 2.

Таблица 2 - Результаты анализа факторов риска

Факторы риска	Группа продленного сброса	Контрольная группа	p
пол (мужчины)	63 %	47 %	0,02
возраст	58 ± 2 года	60 ± 1 год	0,6
индекс массы тела	низкий - 10% средний - 30% высокий - 60%	низкий - 4% средний - 28% высокий - 68%	0,03
стаж курения	23 ± 3 года	17 ± 1 год	0,05

Факторы риска	Группа продленного сброса	Контрольная группа	р
спирометрические показатели обструкции	ОФВ1 л - 2,55±0,06 ОФВ1 % - 71,4±3,6 индекс Тиффно - 69±2	ОФВ1 л - 2,99±0,5 ОФВ1 % - 89,3±1,4 индекс Тиффно - 77,0±0,8	0,05
наличие эмфиземы по данным КТ	22 %	20 %	0,3
диагноз	НМРЛ - 66% доброкачественные образования - 6% ХНЗЛ - 6% туберкулез - 9% метастазы - 13%	НМРЛ - 63% доброкачественные образования - 7% ХНЗЛ - 9% туберкулез - 10% метастазы - 11%	0,9
гипопротеинемия	13 %	7 %	0,05
наличие сахарного диабета	I типа - 1,5% II типа - 4,5%	I типа - 0,5% II типа - 8%	0,4
торакальные операции в анамнезе	6 %	3 %	0,2
объем резекции	лобэктомии - 64% сегментэктомии - 36%	лобэктомии - 63% сегментэктомии - 37%	0,9
локализация удаляемых сегментов	верхняя доля - 74% нижняя доля - 21% средняя доля - 5%	верхняя доля - 47% нижняя доля - 42% средняя доля - 11%	0,05
неполное спадение легкого во время операции	21 %	12 %	0,06
длина аппаратного шва	184±12 мм	163±6 мм	0,1
выраженность плевральных сращений	отсутствуют - 54,5% единичные - 31% множественные - 13% облитерация - 1,5%	отсутствуют - 66% единичные - 26% множественные - 5% облитерация - 3%	0,2

Факторы риска	Группа продленного сброса	Контрольная группа	p
выраженность междолевой щели	I степень - 63% II-III степень - 28% IV степень - 9%	I степень - 65% II-III степень - 24% IV степень - 11%	0,7
применение тоннельной техники	25 %	20 %	0,3
тип дренирования	активная аспирация - 42% по Бюлау - 58%	активная аспирация - 19% по Бюлау - 81%	<0,001
время полного расправления легкого	3,0±0,4 дня	1,1±0,03 дня	<0,001
выраженность сброса воздуха в первые сутки	минимальный - 24% умеренный - 57% массивный - 19%	минимальный - 92% умеренный - 7% массивный - 0,9%	<0,001
наличие эмфиземы мягких тканей	46 %	5,5 %	<0,001

При более детальном анализе предоперационных факторов оказалось, что существует корреляция между мужским полом и более продолжительным стажем курения ($p < 0,001$). Стаж курения, в свою очередь, коррелирует с индексом Тиффно и ОФВ1 ($p < 0,001$). Следовательно, мужской пол и стаж курения не являются самостоятельными факторами риска, а лишь отражают общую тенденцию к более выраженной бронхиальной обструкции у мужчин.

Таким образом, значимыми предоперационными факторами риска развития продленного сброса воздуха оказались низкий ИМТ, наличие бронхиальной обструкции и предоперационной гипопроотеинемии; среди интраоперационных факторов риска значимым являлась только резекция верхних отделов легкого.

При детальном анализе послеоперационных факторов оказалось, что наличие эмфиземы мягких тканей коррелировало со степенью выраженности сброса в первые сутки после операции ($p < 0,001$), то есть эмфизема мягких тканей являлась отражением выраженности сброса воздуха, а не самостоятельным фактором риска.

Таким образом, значимыми факторами риска в послеоперационном периоде оказались: умеренный и массивный сброс воздуха в первые сутки после операции, замедленное расправление легкого в послеоперационном периоде и применение активной аспирации в послеоперационном периоде.

С целью возможного прогнозирования риска продленного сброса воздуха выполнен регрессионный анализ исследуемых в ходе работы параметров. Применялся метод бинарной логистической регрессии (учитывая бинарный результат конечной точки: продленный или непродленный сброс воздуха).

На основании анализа, уравнение регрессии приобрело следующий вид:

$$p = 1 / (1 + e^{-Z}),$$

$$Z = -4 + 0,36X1 + 2,06X2 + 2X3,$$

где X1 - применение активной аспирации (1 - да, 0 - нет),

X2 - наличие эмфиземы мягкой тканей (1 - да, 0 - нет),

X3 - выраженность сброса воздуха (1 - минимальный, 2 - умеренный и массивный).

Таким образом, при отрицательных значениях Z, вероятность наступления продленного сброса воздуха будет меньше 50%, при положительных значениях - более 50%.

Из 287 человек, включенных в исследование, другие осложнения послеоперационного периода, помимо продленного сброса воздуха, наблюдались у 29 пациентов. Послеоперационная летальность составила 0%. Распределение осложнений по двум группам представлено в таблице 3. Несмотря на то, что в группе продленного сброса воздуха частота осложнений была несколько выше, чем в контрольной группе (16% и 8%, соответственно), различия оказались статистически незначимы ($p=0,1$). Таким образом, продленный сброс воздуха не повышал риск иных осложнений послеоперационного периода.

Таблица 3 - Сравнение доли осложнений в послеоперационном периоде в контрольной и исследуемой группах

Вид осложнения	Степень	Контрольная группа	Группа продленного сброса воздуха	Всего
фибрилляция предсердий	II	9 (4%)	3 (4%)	12 (4,1%)
пневмоторакс, потребовавший редренирования	II	2 (1%)	4 (6%)	6 (2%)
гиперэкссудация	II	3 (1,3%)	0	3 (1%)
кровотечение, остановившееся на фоне консервативной терапии	II	0	1 (1,5%)	1 (0,3%)
ателектаз части легкого, потребовавший назначения СРАР	IIIa	3 (1,3%)	1 (1,5%)	4 (1,4%)
тампонада мочевого пузыря	IIIa	1 (0,4%)	0	1 (0,3%)
реВТС	IIIb	0	2 (3%)	2 (0,7%)
всего		18 (8%)	11 (16%)	29 (10%)

У двух пациентов (3%) с продленным сбросом воздуха выполнялось повторное хирургическое вмешательство. Показаниями являлись массивный сброс воздуха при отсутствии положительной динамики его интенсивности и нарастании подкожной эмфиземы на фоне активной аспирации и сохранении частичного коллапса легкого. Во всех случаях выполнялось ушивание дефекта паренхимы, которое в одном случае было дополнено френикотрипсией.

Из 67 пациентов в группе продленного сброса воздуха 47 пациентов (70%) были выписаны на амбулаторное лечение с клапаном Хеймлиха. Средняя длительность койко-дня пациентов, выписывающихся на амбулаторное лечение с клапаном Хеймлиха, составила 7 ± 2 дня, а при продолжении стационарного лечения до полного прекращения сброса воздуха и удаления дренажа - 10 ± 3 дня ($p=0.001$). Среднее время амбулаторного дренирования составило 8 ± 2 дня (макси-

мально - 38, минимально - 3 дня). Нами не было выявлено ни одного осложнения продленного дренирования плевральной полости: нагноения дренажной раны, эмпиемы плевры, пневмонии, миграции дренажа, появления пневмоторакса и подкожной эмфиземы. Ни в одном случае не потребовалась повторная госпитализация или хирургическое вмешательство. Обезболивание нестероидными противовоспалительными средствами было достаточным у всех пациентов. Ни в одном случае онкологической нозологии сроки химиотерапии не переносились из-за наличия плеврального дренажа.

Проспективная часть.

Доля продленного сброса воздуха в данной части исследования составила также 23%. Две группы были сопоставимы по клинико-демографическим характеристикам и интраоперационным особенностям (Таблица 4).

Таблица 4 - Клинико-демографические и интраоперационные характеристики

Критерий	Группа 1 (активная аспирация)	Группа 2 (дренирование по Бюлау)	р
пол (мужчины)	15 (50%)	21 (70%)	0,1
возраст (лет)	63±2	66±2	0,3
ОФВ1 л	2,33±0,20	2,37±0,20	0,8
ОФВ1 %	79,0±4,4	79,3±4,7	0,9
индекс Тиффно	77,2±2,8	73,4±3,0	0,37
уровень белка плазмы (г/л)	74,55±0,90	72,15±1,20	0,1
стаж курения (пачка/лет)	20,0±4,6	29,0±4,8	0,16
ИМТ (кг/м²)	27,5±0,9	27,3±0,9	0,88
диагноз			0,7
<i>НМРЛ</i>	24 (80%)	24 (80%)	
<i>доброкачественные образования</i>	3 (10%)	1 (3,3%)	
<i>туберкулема</i>	1 (3,3%)	3 (10%)	
<i>ХНЗЛ</i>	1 (3,3%)	1 (3,3%)	

Критерий	Группа 1 (активная аспирация)	Группа 2 (дренирование по Бюлау)	р
<i>метастатическое поражение</i>	1 (3,3%)	1 (3,3%)	
торакальная операция в анамнезе	0	1 (3,3%)	0,3
наличие плевральных сращений	13 (43%)	11 (37%)	0,75
выраженность междолевой щели			0,78
<i>полностью разделена</i>	17 (57%)	19 (63,3%)	
<i>частично разделена</i>	11 (37%)	10 (33,3%)	
<i>отсутствует</i>	2 (6%)	1 (3,3%)	
длина аппаратного шва (мм)	130±15	116±15	0,5

Результаты анализа послеоперационного периода представлены в таблице 5. У пациентов на активной аспирации продолжительность сброса воздуха была достоверно больше, чем в контрольной группе, однако, при оценке длительности дренирования и продолжительности госпитализации данные группы достоверно не различались. Несмотря на то, что в группе активной аспирации количество случаев продленного сброса воздуха было несколько выше, чем в контрольной группе, различия также оказались незначимы. Две группы также не различались по количеству кардиопульмональных осложнений. В исследуемой группе пациентов не было ни одного повторного оперативного вмешательства с целью аэрастаза.

Таблица 5 - Особенности течения послеоперационного периода пациентов в исследуемых группах

послеоперационные критерии	группа 1 (активная аспирация)	группа 2 (дренирование по Бюлау)	р
продолжительность сброса воздуха (дни)	5,3±1,3	3,7±0,9	0,04

послеоперационные критерии	группа 1 (активная аспирация)	группа 2 (дренирование по Бюлау)	p
длительность дренирования (дни)	7,6±1,2	5,8±0,8	0,2
Послеоперационный койко-день	8,7±0,9	7,6±0,7	0,3
продленный сброс воздуха	8 (27%)	6 (20%)	0,57
иные осложнения	4 (13%)	2 (6,7%)	0,2
<i>фибрилляция предсердий</i>	2 (6,7%)	2 (6,7%)	
<i>гиперэкссудация</i>	2 (6,7%)	0	
наличие эмфиземы мягких тканей	4 (13%)	8 (27%)	0,2
выраженность сброса воздуха в первые сутки	минимальный - 10 (33%) умеренный - 16 (53%) массивный - 4 (13%)	минимальный - 16 (53%) умеренный - 12 (40%) массивный - 2 (7%)	0,4

Далее, на той же группе пациентов было проанализировано влияние эмфиземы легких на риск продленного сброса воздуха, а также взаимоотношение между объемом потерь в контуре сразу после операции и длительностью сброса воздуха.

При анализе объема эмфизематозных изменений оказалось, что у пациентов с продленным сбросом воздуха доля эмфиземы в расчете на целое легкое и на отдельную область была выше, чем у пациентов без сброса воздуха и со сбросом менее 5 дней, однако разница оказалась статистически недостоверной.

При анализе взаимосвязи продолжительности сброса воздуха и процента эмфизематозной ткани также не было выявлено корреляции: для левого легкого $r=0,4$, для правого легкого - $0,15$, для области аппаратных швов - $0,1$. Таким образом, в нашем исследовании эмфизема не оказалась значимым фактором риска продленного сброса воздуха.

Нами не было выявлено достоверных различий в объеме потерь в контуре (в абсолютном и процентном значении) между пациентами с продленным сбросом воздуха и остальными пациентами, хотя и была выявлена тенденция к более выраженной потере в группе продленного сброса воздуха. У пациентов без продленного сброса воздуха средние значения потерь в контуре составили $13,3 \pm 2,0$ мл, а с продленным сбросом воздуха - 26 ± 4 мл ($p=0,1$), что составило $2,5 \pm 0,5\%$ и $4,4 \pm 2,0\%$, соответственно ($p=0,2$). Мы также не выявили корреляцию между объемом потерь в контуре и продолжительностью сброса воздуха ($p=0,8$).

ВЫВОДЫ

1. Частота продленного сброса воздуха после ВТС лоб- и сегментэктомий составляет 23%, что делает его самым частым осложнением данных операций.
2. Основными факторами риска развития продленного сброса воздуха являются: низкий ИМТ, наличие бронхиальной обструкции, предоперационная гипопроотеинемия, резекция верхней доли, умеренный и массивный сброс воздуха в первые сутки после операции, а также замедленное расправление легкого.
3. У пациентов, перенесших ВТС лобэктомии, дренирование плевральной полости по Бюлау уменьшает продолжительность сброса воздуха по сравнению с дренированием в активном режиме. Использование активной аспирации показано в случае нарастания подкожной эмфиземы или усиления выраженности дыхательной недостаточности.
4. Продленный сброс воздуха сам по себе не повышает риск иных послеоперационных осложнений.
5. Использование клапана Хеймлиха для амбулаторного ведения пациентов с продленным сбросом воздуха после торакоскопических лобэктомий является безопасным и эффективным способом уменьшения продолжительности госпитализации.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Объем сброса воздуха в момент окончания операции не позволяет прогнозировать риск развития продленного сброса воздуха, поэтому выполнение подвод-

ной пробы, при отсутствии специальных показаний, после торакоскопических лобэктомий не является обязательным.

2. Для определения больных с высоким риском развития послеоперационного сброса воздуха рекомендуется использовать предложенную регрессионную модель:

$p = 1 / (1 + e^{-Z})$, где p - вероятность развития продленного сброса воздуха,

e - основание натурального логарифма ($=2,71828$),

$Z = -4 + 0,36X1 + 2,06X2 + 2X3$,

где $X1$ - применение активной аспирации (1 - да, 0 - нет),

$X2$ - наличие эмфиземы мягкой тканей (1 - да, 0 - нет),

$X3$ - выраженность сброса воздуха (1 - минимальный, 2 - умеренный и массивный).

При отрицательных значениях Z , вероятность наступления продленного сброса воздуха будет меньше 50%, при положительных значениях - более 50%.

3. При выборе способа ведения плевральной полости после торакоскопических анатомических лоб- и сегментэктомий предпочтение рекомендуется отдавать дренированию по Бюлау. Вопрос о подключении активной аспирации следует рассматривать при выявлении нарастания подкожной эмфиземы или усиления признаков дыхательной недостаточности.
4. При выявлении немассивного продленного сброса воздуха после ВТС лобэктомий рекомендуется выжидательная тактика с активным наблюдением, поскольку в большинстве случаев это не требует повторных оперативных вмешательств.
5. У пациентов с продленным послеоперационным сбросом воздуха без дополнительных показаний к лечению в стационаре может использоваться выписка на амбулаторное лечение с функционирующим дренажем, подключенным к клапану Хеймлиха. Основываясь на предоперационной оценке факторов риска продленного сброса воздуха, такую возможность следует обсуждать с больным до операции.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данная диссертационная работа является первым российским исследованием, в котором на репрезентативном материале проанализированы факторы риска, осложнения продленного сброса воздуха, а также возможность выписки пациентов с данным осложнением на амбулаторное лечение. Непрерывающийся рост числа исследований, посвященных данной проблеме, свидетельствует об актуальности темы и отсутствии однозначных ответов.

Результаты проведенного диссертационного исследования открывают перспективы для дальнейшего изучения возможности интраоперационной профилактики, эффективности различных подходов к лечению продленного сброса воздуха. Особый интерес представляет проблема сброса воздуха при наличии больших остаточных полостей и тактика ведения данной категории пациентов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Применение клапана Хеймлиха для амбулаторного ведения пациентов с продленным сбросом воздуха / А.Д. Оборнев, О.С.Маслак, В.Г.Пищик, Е.И.Зинченко, А.И.Коваленко // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. - 2020. - Т. 62, № 2. - С. 102-7.
2. Факторы риска продленного сброса воздуха после видеоторакоскопических анатомических резекций легкого / В.Г.Пищик, О.С.Маслак, А.Д.Оборнев, Е.И.Зинченко, А.И. Коваленко // Эндоскопическая хирургия. - 2020. - Т. 26, № 3. - С. 52-58.
3. Влияние активной аспирации на риск продленного сброса воздуха после видеоторакоскопических лобэктомий: проспективное рандомизированное исследование / О.С.Маслак, В.Г.Пищик, А.Д.Оборнев, Е.И.Зинченко, А.И. Коваленко // Инновационная медицина Кубани. - 2020. - Т. 4. - С. 14-19.

Работы, опубликованные в других изданиях

4. Рак Пенкоста: миниинвазивное хирургическое лечение после радикальной химиолучевой терапии /В.Г. Пищик, А.О.Аветисян, А.Д.Оборнев, Е.Г.Половцев, О.С. Маслак //Медицинский альянс. - 2019. - Т. 7, № 3. - С. 88-95.
5. Гигантские хондромы легкого как проявление триады Карнея / В.Г.Пищик, А.Д.Оборнев, И.А.Гарапач, П.И. Кржвицкий, О.С. Маслак //Лучевая диагностика и терапия. - 2020. - Т. 11, № 3. - С. 97-103.
6. Анализ причин конверсий при видеоторакоскопических анатомических резекциях легких и их влияния на ближайшие результаты / В.Г.Пищик, Е.И.Зинченко, О.С.-Маслак, А.И.Коваленко, А.Д.Оборнев, Н.Р. Ширинбеков //Клиническая больница. - 2016. - Т. 4, № 18. - С. 6-13.

7. Торакоскопическая сегментэктомия с использованием ICG-флюоресценции у пациента с периферическим раком легкого: описание клинического случая / В.Г.Пищик, А.И.Коваленко, Е.И. Зинченко, А.Д.Оборнев, О.С.Маслак, Н.Р. Ширинбеков, Д.А. Вялов // Клиническая больница. - 2016. - Т. 4, № 18. - С. 14-21.
8. Зинченко, Е.И. Особенности видеоторакоскопических анатомических резекций при различных заболеваниях легких / Е.И.Зинченко, А.И.Коваленко, А.Д.Оборнев, О.С.Маслак, Е.М. Кызылова // Фундаментальная наука и клиническая медицина - Человек и его здоровье: Тезисы XX Международной медико-биологической конференции молодых исследователей. – СПб: СПбГУ, 2017. – С. 215-216.
9. Risk factors and outcomes of prolonged air leak after pulmonary resections / V.G.Pischik, O.S.Maslak, A.D.Obornev, E.I.Zinchenko, A.I. Kovalenko // Indian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. - 2019. - Vol. 35, №4. - P. 564-568.
10. Зинченко, Е.И. Хирургическое лечение карциноидных опухолей бронхолегочной локализации / Е.И.Зинченко, Е.М.Кызылова, О.С.Маслак, А.И.Коваленко, А.Д. Оборнев // Фундаментальная наука и клиническая медицина - Человек и его здоровье: Тезисы XXII Международной медико-биологической конференции молодых исследователей. – СПб: СПбГУ, 2019. – С. 206-207.
11. Маслак, О.С. Факторы риска продленного сброса воздуха после торакоскопических анатомических резекций легких / О.С.Маслак, А.Д.Оборнев, Е.И. Зинченко // Фундаментальная наука и клиническая медицина - Человек и его здоровье: Тезисы XXII Международной медико-биологической конференции молодых исследователей. – СПб: СПбГУ, 2019. – С. 348-349.
12. PEComa of the Lung: A Rare Entity / V.G.Pischik, E.I.Zinchenko, O.S.Maslak, S.L.Vorobyev // Journal of case reports. - 2019. - Vol. 9, №1. - P. 63-66.
13. Maslak O. Risk factors and outcomes of prolonged air leak / O.Maslak, V.Pischik, A.Obornev // European Respiratory Journal. - 2019. - Vol. 54. - PA2214.
14. Maslak O. Postoperative risks in septuagenarians undergoing VATS lobectomy / O.-Maslak, E.Zinchenko, A. Kovalenko, V.Pischik, A. Obornev // European Respiratory Journal. - 2019. - Vol. 54. - PA2211.
15. Pleural metastasis of atypical bronchial carcinoid / E.I.Zinchenko, V.G.Pischik, O.S.-Maslak, A.D.Obornev, A.I. Kovalenko // Korean J Thorac Cardiovasc Surg. - 2020. - Vol. 53, №5. - P. 317-320.
16. Маслак, О.С. Рандомизированное исследование влияния метода дренирования на риск продленного сброса воздуха после видеоторакоскопических лобэктомий / О.С.Маслак, Е.И.Зинченко, А.И. Коваленко // Фундаментальная наука и клиническая медицина - Человек и его здоровье: Тезисы XXIII Международной медико-биологической конференции молодых исследователей. – СПб: СПбГУ, 2020. – С. 315-316.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВТС - видеоторакоскопия

ИМТ - индекс массы тела

НМРЛ - немелкоклеточный рак легкого

ФП - фибрилляция предсердий

ХНЗЛ - хронические нагноительные заболевания легких