

На правах рукописи

Фесенко Сергей Вячеславович

**ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
ПРИ ВИДЕОТОРАКОСКОПИЧЕСКОЙ ТИМЭКТОМИИ**

3.1.9. Хирургия

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Томск – 2025

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Томск)

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Топольницкий Евгений Богданович

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук

Базаров Дмитрий Владимирович

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научный центр хирургии имени академика Б. В. Петровского», отделение торакальной хирургии и онкологии, заведующий, г. Москва)

кандидат медицинских наук

Печетов Алексей Александрович

(Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, хирургическое торакальное отделение, заведующий)

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2025 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 21.2.068.01 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (634050, г. Томск, Московский тракт, д. 2).

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке и на сайте Сибирского государственного медицинского университета (634050, г. Томск, проспект Ленина, д. 107; <http://www.ssmu.ru>)

Автореферат разослан «_____» _____ 2025 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

И. В. Петрова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Широкое внедрение в современные хирургические специальности видеоэндоскопических технологий способствовало выполнению целого ряда оперативных вмешательств быстрее, эффективнее и, главное, безопаснее для пациента с возможностью в полном объеме использовать программу ускоренного выздоровления (Аллахвердиев А.К., 2017; Чикинев Ю.В. и др., 2019; Топольницкий Е.Б. и др., 2020; Пикин О.В. и др., 2021; Курганов И.А., 2023). К настоящему времени существуют внутригрудные операции, техническое исполнение которых с использованием открытых методик даже на рассматривается в профессиональном хирургическом или онкологическом сообществе. К одному из таких оперативных вмешательств относится видеоторакоскопическая тимэктомия при миастении гравис и новообразованиях тимуса (Сигал Е.И. и др., 2017; Порханов В.А. и др., 2017; Гарифуллин А.И., 2023).

Благодаря накопленному опыту определено, что наилучшая эффективность при хирургическом лечении заболеваний вилочковой железы отмечена при мобилизации и ее удалении в едином блоке с жировой клетчаткой переднего средостения в так называемом объеме расширенной тимэктомии (Ветшев П.С. и др., 2017; Григорчук А.Ю. и др., 2023; Левченко Е.В. и др., 2023; Saute M. et al., 2018). С учетом схожего визуального восприятия вилочковой железы и прилежащей медиастинальной клетчатки предложено для оптимизации этапов тимэктомии использовать анатомические ориентиры. Для этого в переднем средостении условно выделили анатомическую область хирургического интереса, которая латерально ограничена правым и левым диафрагмальными нервами, краниально – нижним краем щитовидной железы и каудально – диафрагмой (Петрук Н.Н. и др., 2010; Saute M. et al., 2018). Критерием адекватности технического исполнения расширенной тимэктомии или тимомтимэктомии считается полное удаление жировой клетчатки в описанной анатомической области, в том числе с иссечением контрлатеральной медиастинальной плевры в пределах границы диафрагмального нерва. Чаще всего завершающим этапом операции является визуализация левой плечеголовной вены с лигированием и пересечением тимических вен (вен Кейниса), исходящих из вилочковой железы в количестве от 1 до 4 (Исаков Ю.Ф. и др., 1989; Тихомирова В.Д. и др., 2001; Keynes G., 1954). Подобные топографо-анатомические особенности учитываются хирургами при выделении вилочковой железы вместе с медиастинальной клетчаткой и стали основой для разработки методики мобилизации «снизу-вверх». Есть мнение, что эта последовательность хирургических действий упрощает визуализацию сосудов и обеспечивает безопасность операции (Петрук Н.Н. и др., 2010). Однако современные энергетические системы для торакоскопической диссекции тканей позволили пренебречь указанными особенностями и расширить возможности хирурга для манипуляций в средостении. По мнению ряда авторов, обработку тимических вен следует осуществлять на завершающем этапе торакоскопической или роботической

расширенной тимэктомии (Агеева В.А., 2020; Zhu L.F., 2024). При этом интерес к обработке тимических вен обусловлен иммунологическими особенностями вилочковой железы, а именно при патологии вырабатывать антитела к никотиновым ацетилхолиновым рецепторам постсинаптической мембраны нервно-мышечного синапса, что приводит к нарушению передачи импульса от нервной клетки к мышце и патологической мышечной утомляемости. Авторы утверждают, что тимэктомия при миастении может выступать триггером и приводить к массивному выбросу аутоантител в общий кровоток после инструментального воздействия на тимус (Kirschner P.A. et al., 2000; Jiang R. et al., 2020; Alhaidar M.K. et al., 2022). В результате послеоперационный период может сопровождаться развитием миастенического криза – жизнеугрожающего осложнения с летальностью до 20 % (Товбина М.Г. и др., 2017; Alqarni F et al., 2021; Chen X. et al., 2023). Разработка и усовершенствование хирургических методик для малоинвазивной расширенной тимэктомии, особенно адаптированных для хирургического лечения миастении гравис, является актуальной проблемой, а указанные обстоятельства стали предпосылками для проведения настоящего научного исследования.

Степень разработанности темы диссертации. Поиски решения проблемы по оптимизации хирургической техники удаления тимуса ведутся на протяжении многих десятилетий. Считается, что основы хирургических аспектов операции заложил F. Sauerbruch, который впервые в 1911 году выполнил тимэктомию из цервикотомного, а в 1930 году из торакотомного доступов. Следующим шагом можно считать выполнение тимэктомии из стернотомного доступа, которую в 1936 году впервые выполнил A. Blalock. В дальнейшем развитие хирургии тимуса по большей части касалось усовершенствования анестезиологического пособия и периоперационного сопровождения пациентов, а также коррекции и профилактики осложнений. Настоящий переворот в хирургии вилочковой железы приходится на рубеж XX–XXI веков, в период освоения малоинвазивных оперативных технологий. Именно в этот период времени заложены основы современных торакоскопических подходов. Разработан ряд таких доступов как односторонний, двухсторонний, мультипортовый, однопортовый, субкисфоидаальный. Позднее эстафета была передана роботическим технологиям. Однако все перечисленные подходы касались в основном хирургического доступа для выполнения самой операции удаления тимуса. Этапы непосредственно тимэктомии развивались по законам онкологических вмешательств. Авторами разрабатывались основы расширенной тимэктомии с удалением медиастинальной клетчатки в пределах установленных анатомических ориентиров. Среди отечественных ученых, заложивших фундаментальные основы тимэктомии следует отметить А.М. Дыхно и Е.Я. Злотникову, М.И. Кузину, В.П. Харченко, И.Х. Ипполитова, П.С. Ветшева, Е.И. Сигала. В современной отечественной истории малоинвазивной хирургии вилочковой железы нельзя не упомянуть вклад таких ученых как В.Г. Пищик, А.К. Аллахвердиев, М.В. Бурмистров, А.М. Сигал,

О.В. Пикин, А.Б. Рябов, Е.В. Левченко, И.А. Курганов. Среди зарубежных ученых следует упомянуть труды R. Gracie, R. Landreneau, I. Yoshino, K. O'Sullivan.

Несмотря на накопленный опыт по выбору доступов и усовершенствованию хирургической техники по выполнению тимэктомии в зарубежной и отечественной литературе в настоящее время сохраняется большое количество публикаций по поиску оптимальных хирургических подходов и разработке новых методик, что свидетельствует об актуальности проблемы и мотивирует хирургическое сообщество к поиску более безопасных и эффективных решений.

Цель исследования. Оптимизация хирургического лечения пациентов с заболеваниями вилочковой железы путем разработки и эффективного применения оригинального способа видеоторакоскопической тимэктомии.

Задачи исследования

1. Разработать и обосновать способ торакоскопической тимэктомии с применением методики мобилизации «от тимических вен» как альтернативный традиционной последовательности хирургических действий при удалении вилочковой железы.

2. Оценить безопасность и эффективность оригинального способа торакоскопической тимэктомии в сравнении с традиционной методикой.

3. Оценить непосредственные и отдаленные результаты видеоторакоскопической расширенной тимэктомии с применением методики мобилизации «от тимических вен» у пациентов с генерализованной и тимом-ассоциированной миастенией.

Научная новизна. Разработан способ торакоскопического удаления вилочковой железы с применением методики мобилизации «от тимических вен» (Патент РФ на изобретение № 2840825). Показано, что способ является воспроизводимым в техническом исполнении и альтернативным традиционному методу.

Впервые на репрезентативном клиническом материале оценены непосредственные результаты торакоскопической расширенной тимэктомии с применением методики мобилизации «от тимических вен» и традиционного торакоскопического подхода. Установлено, что разработанный вариант тимэктомии является безопасным и демонстрирует высокую эффективность, как и традиционный метод.

Впервые определены эффективность разработанного способа тимэктомии у пациентов с миастенией, его непосредственные и отдаленные результаты по шкалам оценки тяжести клинических проявлений миастении MGFA и QMGS. Показано, что у пациентов с генерализованной миастенией после торакоскопической тимэктомии независимо от используемой хирургической техники на протяжении 24 месяцев статистически значительно наблюдается улучшение клинического течения миастении.

Теоретическая и практическая значимость. В теоретическом отношении важны данные, полученные при моделировании оригинального метода тимэктомии с

применением мобилизации «от тимических вен». Определены топографо-анатомические особенности и последовательность хирургических действий на этапе выделения вилочковой железы для разработанного метода тимэктомии.

С практической точки зрения особую ценность представляют результаты клинической апробации оригинального метода торакоскопической тимэктомии. В сравнении оценены непосредственные результаты торакоскопической расширенной тимэктомии с применением оригинальной и традиционной оперативной техники ее исполнения. Продемонстрированы простота и воспроизводимость разработанного способа торакоскопической тимэктомии. В группе пациентов с миастенией определена эффективность разработанного способа на основе функционального статуса через 3, 6, 12, 24 и 36 месяцев после операции по шкалам оценки тяжести клинических проявлений миастении MGFA и QMGs, а также наличие послеоперационного миастенического криза.

Методология и методы исследования. Работа выполнена в соответствии с правилами доказательной медицины и принципами «Надлежащей клинической практики», в дизайне проспективного исследования анализа истории болезни 72 пациентов с хирургическими заболеваниями вилочковой железы. Сбор и обработка данных о развитии заболевания, ведение периоперационного периода, а также оценка отдаленных результатов оперативных вмешательств. В исследовании использовались клинические, лабораторные, инструментальные и статистические методы. Объекты исследования – пациенты хирургического торакального профиля, прооперированные в объеме трехпортовой торакоскопической расширенной тимэктомии, предмет исследования – хирургическая техника оперативного вмешательства, а также непосредственные и отдаленные его результаты. Клинической части работы предшествует моделирование на 6 кадаверах основных этапов оригинального метода тимэктомии. Полученные методологические аспекты стали основой для разработки этапов хирургических действий при торакоскопической расширенной тимэктомии по методике мобилизации вилочковой железы «от тимических вен».

Положения, выносимые на защиту

1. Разработанный способ торакоскопической тимэктомии с применением методики мобилизации «от тимических вен» является воспроизводимым в техническом исполнении и альтернативным традиционной последовательности хирургических действий при удалении вилочковой железы.

2. Способ торакоскопической трехпортовой расширенной тимэктомии по методике выделения вилочковой железы «от тимических вен» отличается простотой и достоверно не увеличивает продолжительность операции, объем кровопотери, частоту и тяжесть послеоперационных осложнений, длительность госпитализации.

3. У пациентов с генерализованной и тимом-ассоциированной миастенией после оригинальной торакоскопической расширенной тимэктомии достоверно

улучшается функциональный статус на протяжении 24 месяцев согласно шкалам оценки тяжести клинических проявлений миастении MGFA и QMGs.

Степень достоверности. Степень достоверности полученных результатов определяется обобщением специальной литературы, достаточным количеством наблюдений, включенных в исследование, репрезентативностью выборки включенных в статистический анализ изученных показателей, наличием групп сравнения, применением современных методов обследования и обработкой полученных результатов, современным хирургическим оборудованием и расходными материалами, современными методами статистического анализа. Методы исследования ассоциированы с поставленными целью и задачами работы. Выборка репрезентативна. Для проведения статистической обработки полученных результатов были применены программы Statistica, SPSS. Для создания базы данных использована программа MS Excel. Средние выборочные значения количественных признаков представлены в виде $M \pm m$, где M – среднее арифметическое; m – стандартное отклонение. Описание количественных показателей проведено с указанием медианы (25; 75 процентиля). Качественные показатели описаны с указанием абсолютных и относительных частот n (%).

Апробация работы. Основные положения диссертационного исследования доложены и обсуждены на 1-м Международном симпозиуме «Передовые материалы и технологии в медицине» (ПМТМ-2023) (Республика Алтай, 2023), на 1-м Кубанском конгрессе хирургов «Инновационные технологии в хирургии» секция молодых ученых РОХ (Сочи, 2024), на межрегиональной научно-практической конференции «Нейроонкология» (Томск, 2024), на заседании регионального общества хирургов (Томск, 2024), на 14-м Международном конгрессе «Актуальные направления современной кардиоторакальной хирургии» (Санкт-Петербург, 2025).

Апробация диссертации проведена на заседании кафедры хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф, а также на заседании проблемной комиссии по специальности «Хирургия» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Томск, 2025).

Внедрение результатов исследования. Результаты исследования внедрены в работу хирургического торакального отделения ОГАУЗ «Томская областная клиническая больница», ГАУЗ ОЗП «Городская клиническая больница № 8 г. Челябинск». Кроме того, результаты работы используются в педагогической деятельности сотрудников кафедр хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф и факультетской хирургии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Публикации. По теме диссертации опубликованы 4 научные работы, в том числе 4 статьи в научных журналах и изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертационного исследования на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, из них 1 статья в журнале категории

К1 и 3 статьи в журналах категории К2, входящих в список изданий, распределенных по категориям К1, К2, К3, в том числе 2 статьи в журналах, входящих в международные реферативные базы данных и систем цитирования (Scopus, PubMed). Получены патент Российской Федерации на изобретение и свидетельство о государственной регистрации базы данных.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 119 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, списка иллюстративного материала и приложения. Список литературы представлен 223 источниками, из которых 131 – зарубежных авторов. Полученные результаты иллюстрированы с помощью 5 таблиц и 19 рисунков.

Личный вклад автора. Личный вклад автора состоит в определении дизайна исследования, разработке основных методологических принципов, планировании, наборе и анализе фактического материала. Автор непосредственно участвовал в оформлении диссертации и написании научных статей по материалам исследования, выступал с докладами на научных конференциях. Лично выполнял и участвовал в хирургических вмешательствах и периоперационной курации пациентов на госпитальном этапе, а также осуществлял динамическое наблюдение за прооперированными пациентами амбулаторно. Самостоятельно провел статистическую обработку и анализ полученных данных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Кадаверная часть исследования. Кадаверная часть исследования была посвящена изучению анатомо-топографических аспектов и легла в основу физического моделирования оригинальной хирургической технологии мобилизации вилочковой железы «от тимических вен», а также предшествовала ее клинической апробации. На проведение исследования получено одобрение локального этического комитета ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, протокол № 9990 от 27.01.2025 г.

Объектами исследования были 6 нефиксированных трупов в возрасте от 42 до 64 лет, не позднее 24 часов после биологической смерти. Распределение по полу было равнозначным: 3 мужчины и 3 женщины. Трупы различались по конституционным и антропометрическим данным. Исследование проводили в период с 2022 по 2025 гг. на базе ОГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Томской области. Критериями отбора были насильственная смерть, отсутствие травматических и ятрогенных повреждений, операций на органах грудной клетки. На каждом трупе изучались и отрабатывались технические аспекты и основные этапы, положенные в основу оригинального способа тимэктомии.

Согласно идеологии разработанного способа тимэктомии первым этапом выполняли частичную мобилизацию латерального края правой доли вилочковой железы для адекватной визуализации устья левой плечеголовной вены и нижнего

венозного угла между медиальным краем верхней полой вены и нижним краем левой плечеголовной вены. Важным этапом исследования было выделение вилочковой железы в медиальном направлении, справа налево, вдоль передней поверхности и нижнего края левой плечеголовной вены с формированием «туннеля» и визуализацией тимических вен. На завершающем этапе выполняли поэтапную мобилизацию краниальной части правой и левой долей вилочковой железы единым блоком с жировой клетчаткой переднего средостения и левой медиастинальной плеврой. Все исследования проводили с учетом выполнения хирургического вмешательства из правостороннего доступа.

Клиническая часть исследования. Проанализированы результаты хирургического лечения 72 больных, прооперированных в хирургическом торакальном отделении «Томской областной клинической больницы», отделении абдоминальной и торакальной онкологии «Нижевартовского онкологического диспансера» за период с 2015 по 2024 год по поводу различной хирургической патологии вилочковой железы. Во всех случаях была выполнена видеоторакоскопическая расширенная тимэктомия из правостороннего трехпортового доступа в условиях отдельной искусственной вентиляции легких и управляемого карбокситоракса. Больным было предоставлено информированное добровольное согласие на обработку персональных данных, использование результатов их обследования и лечения в научных целях. Критериями включения в исследование были пациенты 18 лет и старше с доброкачественными и злокачественными новообразованиями вилочковой железы в наибольшем измерении менее 5 см, а также пациенты с АХР-серопозитивной генерализованной миастенией. Критериями исключения считали возраст исследуемого менее 18 лет, новообразование вилочковой железы более 5 см, серонегативную и MuSK-серопозитивную миастению, а также отказ подписывать информированное согласие на хирургическое вмешательство.

При госпитализации пациентов слепым методом «конвертов» рандомизировали в две группы в зависимости от применяемой оперативной технологии. Основная группа А была представлена 37 пациентами после оригинальной видеоторакоскопической расширенной тимэктомии. Контрольная группа Б – 35 пациентов после видеоторакоскопической расширенной тимэктомии с традиционной методикой мобилизации вилочковой железы, при которой выделяли каудальные отделы вилочковой железы и медиастинальную жировую клетчатку в направлении от диафрагмы краниально, визуализировали и обрабатывали тимические вены непосредственно перед удалением тимуса. По гендерному составу пациентов распределили следующим образом: мужчин $n = 35$ (48,61 %), женщин $n = 37$ (51,39 %). Средний возраст пациентов составил $41,9 \pm 19,31$ лет. Достоверных различий по полу и возрасту в группах не выявлено (Таблица 1).

Таблица 1 – Клиническая характеристика пациентов по группам исследования

Показатель	Основная группа (n = 37)	Контрольная группа (n = 35)	p
Муж/жен	18/19	17/18	0,12
Средний возраст, лет ($m \pm SD$)	43,4 $\pm$ 17,28	40,5 $\pm$ 15,82	0,24
Наличие тимомы и ее подтип, абс (%):	16 (43,24)	14 (40)	0,91
А	5	4	
AB	2	4	
B1	4	3	
B2	2	2	
B3	3	1	
Тимома с миастенией, абс	7	9	0,26
Миастения гравис, абс. (%)	15 (40,54)	17 (48,57)	0,87
Киста тимуса, абс. (%)	4 (10,81)	2 (5,71)	0,09
Лимфома тимуса, абс. (%)	2 (5,41)	2 (5,71)	0,75

Индекс массы тела варьировал от 17,5 до 36,05, среднее значение составило $28,17 \pm 5,7$. Значение индекса коморбидности Чарлсона в 2 балла было определено у 41 (56,94 %) исследуемых, 3 балла – у 16 (22,22 %), 4 балла – у 15 (20,83 %) пациентов. Анестезиологический риск как ASA I был градирован у 25 больного, ASA II – у 29, ASA III – у 18. В группе исследования у 59 (81,94 %) пациентов выявили сопутствующие заболевания, из них чаще всего встречалась сердечно-сосудистая и бронхолегочная патология.

В исследование вошло 48 пациентов с миастенией различной степени тяжести. При сборе жалоб и анамнеза обращали внимание на дебют заболевания, частоту кризов и форму поражения (изолированная/генерализованная). Оценку тяжести миастении проводили согласно Международной клинической классификации MGFA (Myasthenia Gravis Foundation of America), а также согласно шкале оценки тяжести клинических проявлений миастении QMGS (The Quantitative Myasthenia Gravis).

Лабораторные обследования включали определение антител к ацетилхолиновым рецепторам (АХР), скелетным мышцам и мышечно-специфической тирозинкиназе (MuSK). Необходимым критерием для установления диагноза миастения было наличие характерных клинических и электромиографических признаков, положительной прозериновой пробы, повышенной концентрации антител к АХР.

При прогнозировании безопасности исхода хирургического вмешательства руководствовались параметрами оценки спирографии как основного критерия возможности поддерживать естественное дыхание в послеоперационном периоде. Внимание уделялось таким показателям ФВД как ЖЕЛ, форсированная ЖЕЛ (ФЖЕЛ), ОФВ1.

Для оценки непосредственных результатов хирургического лечения регистрировали послеоперационные осложнения согласно классификации *Clavien–Dindo*. Клиническую эффективность оценивали через 3, 6, 12, 24 и 36 месяцев

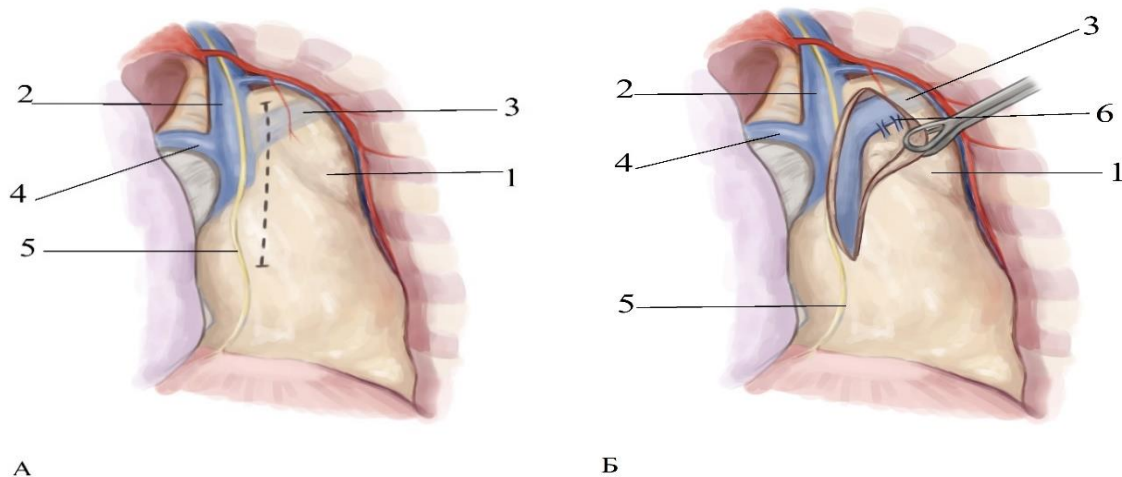
после операции по шкалам MGFA и QMGS, а также наличие послеоперационного миастенического криза (ПОМК).

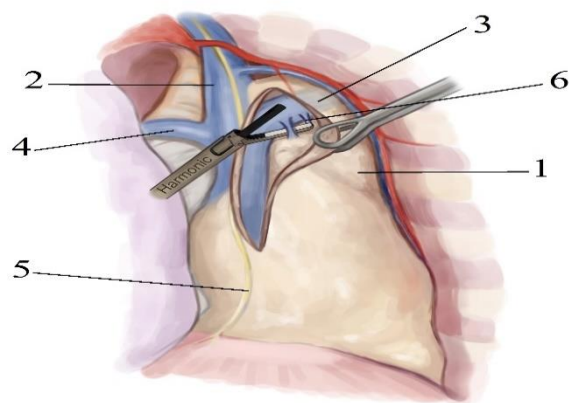
Статистический анализ выполняли с применением StatSoft STATISTICA 8. При нормальном распределении сравнение проводили с применением t-критерия Стьюдента, данные представлены в виде среднего и среднеквадратичного отклонения ($M \pm m$). При распределении, отличном от нормального использовали критерий Манна – Уитни для количественных и ранговых переменных с обозначением медианы и верхней, и нижней квартили (Me; Q1; Q3). Критерий хи-квадрат Пирсона использован для рассмотрения различий качественных признаков, описанных в виде доли от общего числа участников в процентах. Проверяемые критериями нулевые гипотезы отвергаются при уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Теоретическое моделирование оригинального способа тимэктомии. Для опосредованного изучения возможной реализации поставленной гипотезы, а также отработку теории и предположений возможности выполнения тимэктомии с применением новой техники использовался метод теоретического моделирования. Проведено построение и графическое изображение логической схемы вмешательства с прогнозируемыми взаимосвязями выделенных этапов операции.

Предложенный способ тимэктомии, в основу которого положена методика мобилизации вилочковой железы «от тимических вен», заключается в следующем. После осуществления торакоскопического доступа и расположения торакопортов визуализируют правый диафрагмальный нерв и, отступив от него медиальнее, вскрывают в каудально-краниальном направлении на всем протяжении медиастинальную плевру (Рисунок 1А).





В

Рисунок 1 – Схема этапа операции. А – визуализирован правый диафрагмальный нерв. Пунктиром указана линия вскрытия медиастинальной плевры над вилочковой железой (тимусом); Б – визуализировано устье левой плечеголовной вены и нижний венозный угол; В – визуализированы и пересекаются тимические вены; 1 – тимус; 2 – правая плечеголовная вена; 3 – левая плечеголовная вена; 4 – v. azygos; 5 – правый диафрагмальный нерв; 6 – тимические вены

После частичной мобилизации правой доли вилочковой железы по ее латеральному краю визуализируют устье левой плечеголовной вены и нижний венозный угол между медиальным краем верхней полой вены и нижним краем левой плечеголовной вены (Рисунок 1Б).

Следующим этапом в медиальном направлении, справа налево, вдоль передней поверхности и нижнего края левой плечеголовной вены мобилизуют вилочковую железу, при этом формируют «туннель», последовательно визуализируя и пересекая тимические вены (Рисунок 1В).

Физическое моделирование оригинального способа тимэктомии. На этапе физического моделирования выполняли подготовку трупа для обеспечения оптимального доступа к анатомическим структурам средостения. Исходя из теоретической модели протокола операции, тимэктомия осуществляется из правостороннего доступа. Поэтому соответственно первым этапом выполнено рассечение на протяжении медиастинальной плевры в краниальном направлении, медиальнее от правого диафрагмального нерва с частичной мобилизацией по латеральному краю правой доли вилочковой железы (Рисунок 2). Указанный технический прием позволяет визуализировать медиальный край верхней полой и устье левой плечеголовной вен, что является анатомическим ориентиром при проведении операции. Отчетливая визуализация этой области хирургического интереса позволяет определить синтопию анатомических структур средостения, а также указывает направление для дальнейших хирургических действий по выделению левой плечеголовной вены и впадающих в нее тимических вен, что предупреждает их повреждение.

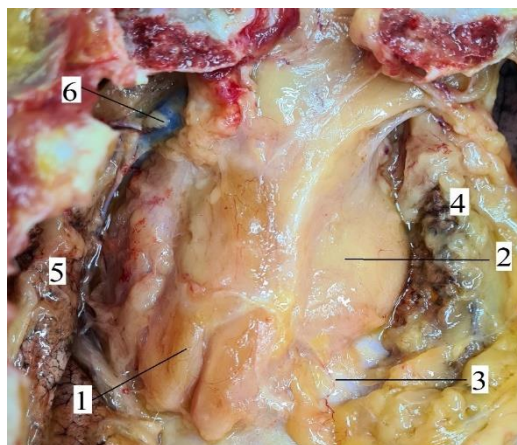


Рисунок 2 – Общий вид переднего средостения на кадаверной модели. Рассечена медиастинальная плевра справа, визуализировано устье левой плечеголовной вены; 1 – правая доля вилочковой железы; 2 – левая доля вилочковой железы; 3 – передняя поверхность перикарда; 4 – левое легкое; 5 – правое легкое; 6 – устье левой плечеголовной вены

После визуального контроля устья левой плечеголовной вены движениями инструментом в медиальном направлении вдоль передней поверхности и нижнего края указанной вены мобилизуют вилочковую железу, формируя «туннель», последовательно визуализируя и пересекая все тимические вены (Рисунок 3).

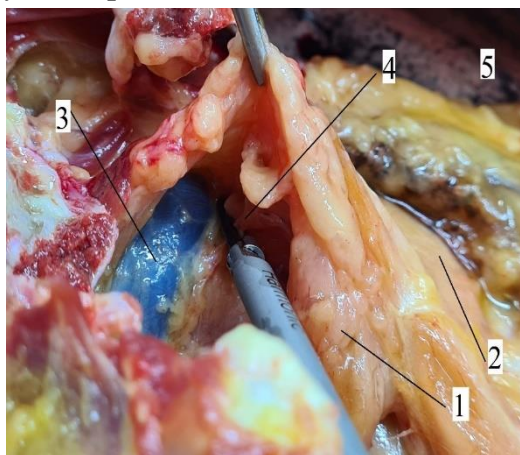


Рисунок 3 – Этап формирования «туннеля» вдоль левой плечеголовной вены на кадаверной модели. Тимическая вена, впадающая в нижнюю стенку левой плечеголовной вены, подготовлена для лигирования ультразвуковым диссектором; 1 – правая доля вилочковой железы; 2 – левая доля вилочковой железы; 3 – левая плечеголовная вена; 4 – тимическая вена между браншами ультразвукового диссектора; 5 – левое легкое

Этот хирургический прием позволяет под прецизионным контролем безопасно и эффективно обработать тимические вены до выделения долей вилочковой железы. Наиболее типичной локализацией венозных притоков является передняя поверхность и нижний край левой плечеголовной вены, но в ряде случаев могут встречаться

притоки, расположенные по верхнему краю левой плечеголовной вены, и непосредственно в верхнюю полую вену (Рисунок 4).

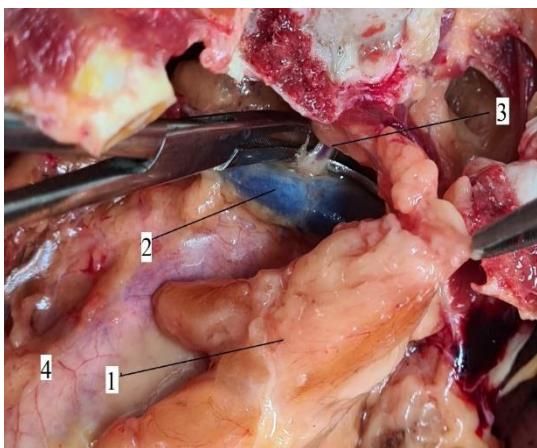


Рисунок 4 – Этап формирования «туннеля» вдоль левой плечеголовной вены на кадаверной модели. Выделена тимическая вена, впадающая в верхний край левой плечеголовной вены; 1 – правая доля вилочковой железы; 2 – левая плечеголовная вена; 3 – тимическая вена, впадающая по верхнему краю левой плечеголовной вены; 4 – передняя поверхность перикарда

Обработка тимических вен в начале операции обеспечивает лучшую подвижность вилочковой железы, не ограничивая ее дальнейшую успешную тракцию и контртракцию, что в последующем облегчает ее мобилизацию и удаление в едином блоке с жировой клетчаткой и левой медиастинальной плеврой (Рисунок 5).

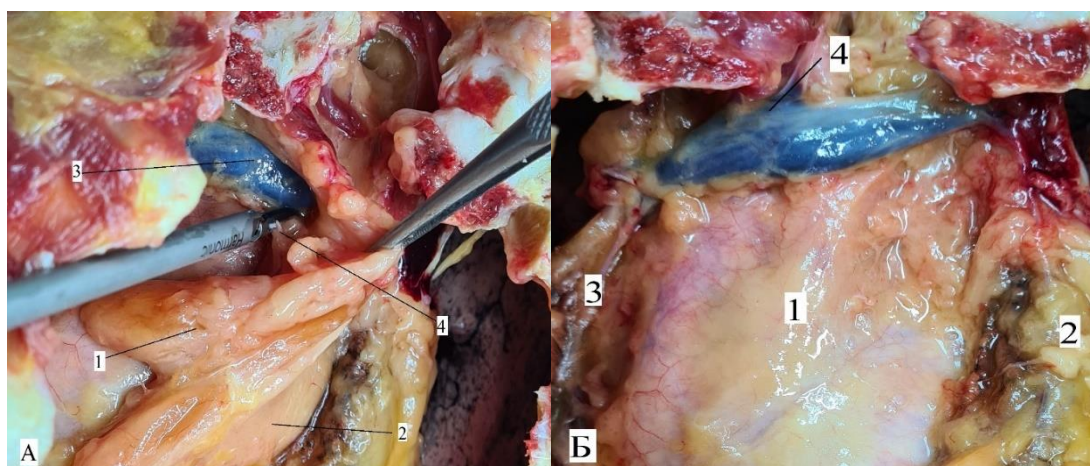


Рисунок 5 – Этапы тимэктомии на кадаверной модели: А – после обработки тимических вен осуществляется мобилизация долей вилочковой железы за счет контртракции; 1 – правая доля вилочковой железы; 2 – левая доля вилочковой железы; 3 – левая плечеголовная вена; 4 – тимическая вена, впадающая по нижнему краю левой плечеголовной вены; Б – вид средостения после удаления вилочковой железы; 1 – передняя поверхность перикарда; 2 – левое легкое; 3 – правое легкое; 4 – левая плечеголовная вена

Таким образом, не зависимо от антропометрических данных кадаверной модели мы установили техническую возможность и воспроизводимость оригинальной хирургической техники тимэктомии.

Клиническое обоснование оригинального способа торакоскопической тимэктомии. Оперативные вмешательства в группе исследования выполнены из правостороннего трехпортового торакоскопического доступа под общей анестезией в условиях однологочной искусственной вентиляции легких и управляемого карбокситоракса. Первым устанавливают 10 мм видеопорт в VI межреберье по средней подмышечной линии. Дополнительные 5 мм порты для рабочих инструментов располагают в IV и V межреберьях по передней подмышечной и среднеключичной линиям соответственно. В плевральную полость подают углекислый газ с рабочим давлением 8 мм рт. ст. (Рисунок 6).

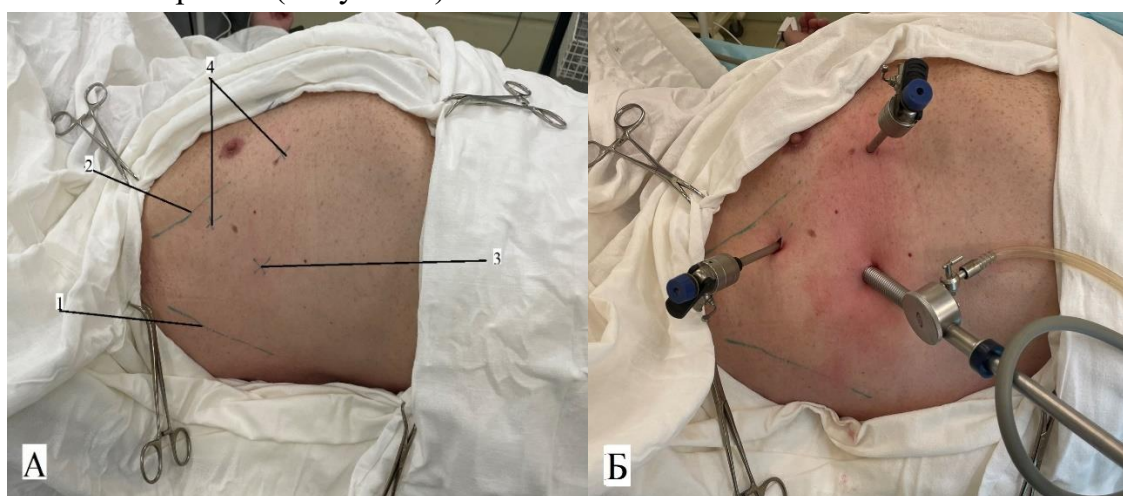


Рисунок 6 – Этапы видеоторакоскопической тимэктомии из правостороннего доступа:

А – нанесена операционная разметка; 1 – латеральный край правой широчайшей мышцы спины; 2 – латеральный край правой большой грудной мышцы; 3 – точка расположения видеопорта; 4 – точки расположения рабочих портов; В – установлен порт 10 мм и рабочие порты диаметром 6 мм, в плевральную полость заведена видеокамера

После ревизии плевральной полости визуализируют правый диафрагмальный нерв и, отступив от него медиальнее, в каудально-краниальном направлении продольно вскрывают медиастинальную плевру (Рисунки 7А и 7Б).

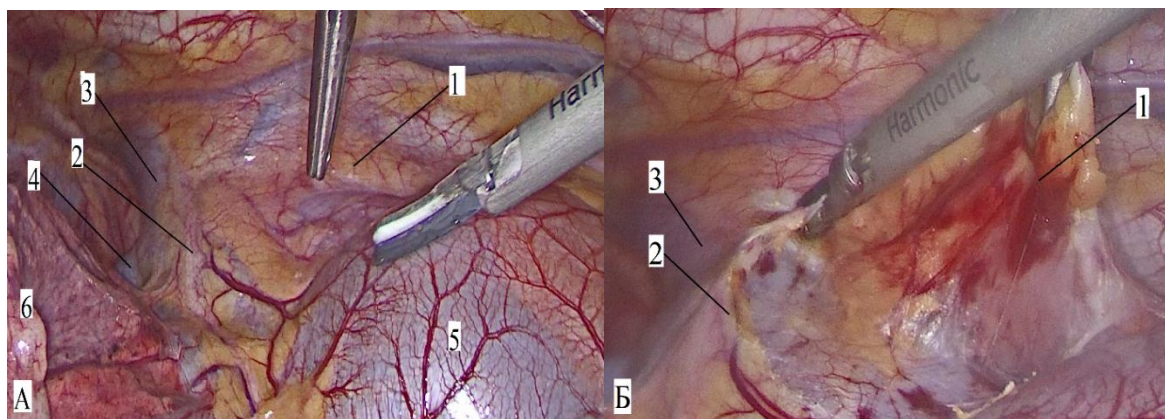


Рисунок 7 – Этапы видеоторакоскопической тимэктомии из правостороннего доступа:

А – общий вид средостения; 1 – вилочковая железа; 2 – диафрагмальный нерв; 3 – верхняя полая вена; 4 – v. azygos; 5 – перикард; 6 – правое легкое; Б – продольно вскрыта медиастинальная плевра, частично выделен латеральный край правой доли вилочковой железы; 1 – латеральный край правой доли вилочковой железы; 2 – правый диафрагмальный нерв; 3 – верхняя полая вена

Далее выполняют частичную мобилизацию латерального края правой доли вилочковой железы, при этом основным условием является визуализация устья левой плечеголовной вены и нижнего венозного угла между медиальным краем верхней полой вены и нижним краем левой плечеголовной вены (Рисунок 8А).

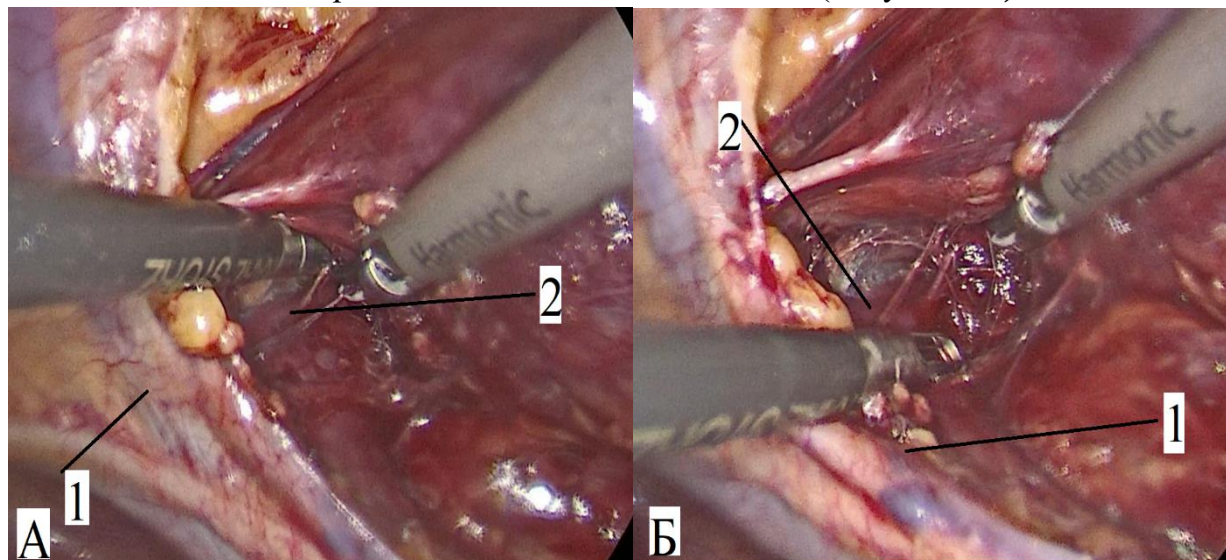


Рисунок 8 – Этапы видеоторакоскопической тимэктомии из правостороннего доступа.

А – визуализирован нижний венозный угол: 1 – верхняя полая вена; 2 – устье левой плечеголовной вены; Б – сформирован «туннель» вдоль передней поверхности левой плечеголовной вены: 1 – верхняя полая вена; 2 – передняя поверхность левой плечеголовной вены

В этот момент целесообразно кратковременно увеличить инсuffляцию углекислого газа в плевральную полость до 10 мм рт. ст, что способствует лучшей диссекции тканей средостения. Затем в медиальном направлении, справа налево, преимущественно вдоль передней поверхности и по нижнему краю левой

плечеголовной вены мобилизуют вилочковую железу, формируя «туннель», последовательно визуализируя и пересекая все имеющиеся тимические вены (Рисунок 8Б). Для прецизионной диссекции тканей с одновременным осуществлением гемостаза при пересечении сосудов предпочтительно использовать ультразвуковой диссектор Ethicon Harmonic в составе генератора и одноразового рабочего инструмента для эндоскопической хирургии.

После пересечения тимических вен выполняют поэтапную мобилизацию краниальной части правой и левой долей вилочковой железы, затем в каудальном направлении мобилизуют железу единым блоком с жировой клетчаткой переднего средостения и левой медиастинальной плеврой, при этом визуально контролируя левый диафрагмальный нерв для исключения его повреждения. На завершающем этапе комплекс тканей извлекают из плевральной полости в эндоскопическом контейнере.

При анализе полученных результатов статистически значимой разницы по продолжительности оперативного вмешательства, объему кровопотери, количеству и тяжести послеоперационных осложнений, длительности нахождения в стационаре после операции в группах исследования не выявлено (Таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика показателей послеоперационного периода в исследуемых группах пациентов

Оценочный показатель	Основная группа (n = 37)	Контрольная группа (n = 35)	p
Длительность операции, мин	84,44 ± 28,54	92,1 ± 44,5	0,44
Объем интраоперационной кровопотери, мл	32,15 ± 23,34	35,42 ± 26,14	0,46
Общее число зарегистрированных нежелательных явлений	7 (18,92)	8 (22,86)	0,67
Степень тяжести (по Clavien—Dindo), n			
I	3 (8,11)	1 (2,86)	
II	2 (5,41)	3 (8,57)	
III	2 (5,41)	2 (5,71)	
IV	—	2 (5,71)	
Послеоперационный койко-день	7,2 ± 2,1	6,9 ± 2,8	0,91

Среди осложнений, относящихся к легкой степени, чаще всего регистрировались дисковидные ателектазы легочной паренхимы и невыраженная подкожная и межтканевая эмфизема. Эти осложнения не потребовали коррекции и разрешились самостоятельно при активации пациента. К осложнениям средней степени тяжести отнесли инфильтрацию легочной ткани, которую расценили как послеоперационную очаговую пневмонию, что потребовало медикаментозного лечения. Кроме того, в контрольной группе среди осложнений II степени встречались нарушения ритма сердца на фоне сопутствующей сердечно-сосудистой патологии, которые были купированы посредством медикаментозной кардиоверсии. Осложнения, градирующиеся как III степень, встречались с одинаковой частотой в каждой группе и были обусловлены экссудативным плевритом и были купированы плевральными пункциями под местной инфильтрационной анестезией. При этом в контрольной

группе наблюдали 2 (5,7 %) случая жизнеугрожающего осложнения IV степени в виде ПОМК, купирование которого осуществили в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии с применением респираторной поддержки, экстракорпоральных методов детоксикации в виде сеансов плазмафереза и последующей пульс-терапии метилпреднизолоном по схеме. Летальных случаев в группах исследования не зафиксировано.

Таким образом, новый хирургический подход при торакоскопическом удалении вилочковой железы у пациентов достоверно не увеличивает продолжительность оперативного вмешательства, частоту и тяжесть послеоперационных осложнений.

Оценка эффективности оригинальной хирургической техники у пациентов с миастенией. Медикаментозная коррекция миастении до и после операции включала в себя подбор оптимальных доз и режима приема антихолинэстеразных препаратов, глюкокортикоидов, а у 18 (39,13%) пациентов на дооперационном этапе применили плазмаферез от 3 до 5 сеансов.

При анализе послеоперационных осложнений в группах достоверных различий не выявлено, однако в контрольной группе зафиксировано 5,7 % случаев развития в послеоперационном периоде ПОМК, которые потребовали коррекции витальных функций в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии. В одном случае респираторную поддержку проводили на протяжении 2 суток, во втором случае в течение 4 суток. У всех пациентов использовали сеансы плазмафереза с последующей пульс-терапией метилпреднизолоном.

Статистически достоверной разницы между основной и контрольной группой пациентов до торакоскопической тимэктомии в функциональном статусе по прогностическим шкалам MGFA и QMGS выявлено не было (Таблица 3). При определении тяжести состояния согласно шкале MGFA, а также функционального статуса по шкале QMGS в послеоперационном периоде во всех группах на протяжении 24 месяцев отмечено улучшение клинического течения миастении в обеих группах ($p = 0,04$). В первые 3 месяца после операции достоверно увеличилось количество пациентов с изолированной глазной формой по шкале MGFA, причем в основной группе этот показатель увеличился с 13,6 % до 31,8 %, а в контрольной – с 15,6 % до 34,6 %, что свидетельствовало о регрессе неврологической симптоматики миастении. При этом среди пациентов с тимомой после операции в ряде случаев клинические проявления миастении не отмечались на протяжении всего периода наблюдения. Контрольная оценка функционального статуса по обеим шкалам в 24 и 36 месяцев после тимэктомии указывала на тенденцию к появлению неврологической симптоматики миастении. В этом случае наблюдали преобладание слабости мышц туловища и конечностей тяжёлой степени с вовлечением у некоторых пациентов окулярной и бульбарной мускулатуры, что охарактеризовали как IVA-B статус по шкале MGFA. Результаты оценки динамических изменений по шкале QMGS в основном дублировали результаты оценки тяжести клинических проявлений по шкале MGFA, это позволило более объективно оценить выраженность двигательных расстройств и мышечную утомляемость.

Таблица 3 – Оценка функционального статуса пациентов с миастенией в основной и контрольной группах до и после торакоскопической тимэктомии по шкалам MGFA и QMGS, Me (Q1; Q3)

Статус пациента	До операции			Срок послеоперационного наблюдения														
				3 месяца			6 месяцев			12 месяцев			24 месяца			36 месяцев		
	Основная	Контрольная	<i>p</i>	Основная	Контрольная	<i>p</i>	Основная	Контрольная	<i>p</i>	Основная	Контрольная	<i>p</i>	Основная	Контрольная	<i>p</i>	Основная	Контрольная	<i>p</i>
MGFA, балл	4 (2; 4)	3 (2; 4)	0,22	3 (1; 2)	3 (1; 2)	0,61	3 (2; 3)	3 (2; 4)	0,66	3 (2; 5)	3 (1; 4)	0,81	3 (1; 4)	4 (3; 4)	0,07	4 (2; 5)	4 (3; 5)	0,06
QMGS, балл	8 (3; 14)	8 (4; 14)	0,25	6 (4; 12)	6 (5; 12)	0,71	6 (4; 12)	6 (4; 12)	0,95	5 (2; 7)	5 (3; 7)	0,23	8 (5; 11)	8 (6; 11)	0,71	9 (7; 13)	9 (8; 12)	0,41
<i>Примечание.</i> При оценке по шкале MGFA соответственно степеням тяжести присваивались условные числовые значения: I – 1*, IIА – 2, IIВ – 3, IIIА – 4, IIIВ – 5, IVА – 6, IVВ – 7. * – только пациенты с паранеопластической тимом-ассоциированной миастенией.																		

При оценке результатов по функциональному статусу в контрольной группе не отмечено достоверных различий в сравнении с пациентами, прооперированными по оригинальной методике. Все пациенты в большей или меньшей степени после тимэктомии отмечали улучшение как в виде уменьшения клинических проявлений, так и улучшения качества жизни. Среди пациентов контрольной группы в период с 24 по 36 месяцев после операции регистрировались случаи усиления тяжести и клинических проявлений миастении, но без достоверных отличий от пациентов в основной группе. Тем не менее, не были зафиксированы миастенический криз и летальные случаи. Все пациенты отвечали на консервативное лечение в виде регресса неврологических симптомов миастении при постоянном приеме антихолинэстеразных препаратов.

Результаты нашего исследования достоверно демонстрируют одинаковую эффективность как оригинальной методики, так и традиционной видеоторакоскопической хирургической техники.

Интерес представляет специфическое осложнение раннего послеоперационного периода в виде ПОМК, зафиксированное в 5,7 % случаев среди пациентов контрольной группы. В основной группе подобного осложнения не наблюдали. Непосредственно идеология оригинального подхода выполнения тимэктомии с применением методики мобилизации вилочковой железы «от тимических вен» подразумевает первым этапом выделение и клипирование тимических вен или их обработку современными ультразвуковыми биполями до полной мобилизации вилочковой железы. Этим хирургическим действием предполагаем снижение выброса аутоантител в кровеносное русло при инструментальных тракциях вилочковой железы и, тем самым, снижение риска развития ПОМК. Кроме того, изначальная обработка тимических вен обеспечивает условия для отчетливой визуализации левой плечеголовной вены, предупреждает ее интраоперационное повреждение, а также позволяет безопасно и более уверенно хирургу выполнить последующее выделение и удаление вилочковой железы с прилежащей жировой клетчаткой переднего средостения.

ВЫВОДЫ

1. Разработанный способ видеоторакоскопической тимэктомии по методике мобилизации «от тимических вен» является воспроизводимым в техническом исполнении и альтернативным традиционному методу.

2. Трехпортовая видеоторакоскопическая расширенная тимэктомия с применением методики выделения вилочковой железы «от тимических вен» в сравнении с традиционным подходом статистически не увеличивает продолжительность оперативного вмешательства ($p = 0,44$), объем кровопотери ($p = 0,46$), частоту и тяжесть послеоперационных осложнений ($p = 0,67$), длительность госпитализации ($p = 0,61$).

3. Согласно шкалам MGFA и QMGs у всех пациентов с генерализованной и тимом-ассоциированной миастенией после видеоторакоскопической расширенной тимэктомии независимо от используемой хирургической техники на протяжении

24 месяцев статистически значимо наблюдали улучшение клинического течения миастении ($p = 0,04$). Начиная с 3 месяцев после операции, статистически значимо увеличилось количество пациентов с глазной формой в основной группе с 13,6 % до 31,8 %, в контрольной — с 15,6 % до 34,6 %, послеоперационный миастенический криз зарегистрирован в 5,7 % случаев в контрольной группе.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При выполнении видеоторакоскопической тимэктомии из правостороннего доступа оптимальным является расположение пациента на спине в полуобороте под углом 30–45° к поверхности стола (положение *semispine position*) с клиновидным валиком вдоль позвоночника на стороне операции.

2. Наиболее предпочтительное расположение торакопортов для выполнения видеоторакоскопической тимэктомии при применении оригинальной техники в VI межреберье по средней подмышечной линии 10 мм для видеокамеры и дополнительные порты диаметром 5 мм для рабочих инструментов в IV и V межреберьях по передней подмышечной и среднеключичной линиям. Анатомические ориентиры для установки торакопортов могут меняться в зависимости от антропометрических особенностей пациента и предпочтений оперирующего хирурга.

3. В значительной степени способствуют выполнению видеоторакоскопической тимэктомии условия однологочной ИВЛ двухпросветной интубационной трубкой и управляемый карбокситоракс с рабочим давлением 8 мм рт. ст.

4. На этапе визуализации устья левой плечеголовной вены и нижнего венозного угла между медиальным краем верхней полой вены и нижним краем левой плечеголовной вены целесообразно кратковременно увеличить инсуффляцию углекислого газа в плевральную полость до 10 мм рт. ст, что обеспечит лучшую диссекцию тканей области хирургического интереса.

5. Для прецизионной диссекции и пересечении тимических вен с одновременным осуществлением гемостаза целесообразно использовать энергетические системы в составе генератора типа ультразвукового диссектора и одноразового рабочего инструмента для эндоскопической хирургии.

6. Завершают операцию дренированием плевральной полости под видеоконтролем через доступ в VI межреберье дренажом диаметром 8 мм и активной аспирацией.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Редкое клиническое наблюдение парциальной эритроцитарной аплазии как осложнения гигантской тимомы / Е. Б. Топольницкий, Н. А. Шефер, А. В. Подобед, С.В. Фесенко // **Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.** – 2024. – Т. 27, № 4 (91). – С. 79–85.

2. Новый подход к видеоторакоскопической тимэктомии при миастении / Е. Б. Топольницкий, Н. А. Шефер, **С. В. Фесенко**, В. В. Гусаков, А. В. Подобед // **Сибирское медицинское обозрение**. – 2024. – № 6 (150). – С. 46–52.

3. Хирургические аспекты видеоторакоскопической тимэктомии по методике мобилизации «от тимических вен» / Е. Б. Топольницкий, Н. А. Шефер, А. В. Подобед, **С. В. Фесенко** // **Вопросы реконструктивной и пластической хирургии**. – 2025. – Т. 28, № 1. – С. 82–89.

4. Сравнительный анализ непосредственных результатов торакоскопических и открытых комбинированных тимэктомий: опыт двух центров / А. В. Подобед, Е. Б. Топольницкий, Н. А. Шефер, О. Г. Савченко, **С. В. Фесенко**, С. В. Усольцева // **Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова**. – 2025. – № 5. – С. 58–64.

5. **Патент № 2840825** Российская Федерация, МПК А61В С1 17/94. Способ торакоскопического удаления вилочковой железы : № 2024122510 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 28.05.2025 / Топольницкий Е. Б., Шефер Н. А., Марченко Е.С., **Фесенко С. В.**, Гусаков В. В., Усольцева С. В. ; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет». – Бюл. № 16.

6. **Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025621206** Российская Федерация. База данных пациентов после комбинированной тимэктомии : № 2025621206 : заявл. 10.03.2025 : опубл. 17.03.2025 / Топольницкий Е. Б., Шефер Н. А., **Фесенко С. В.**, Усольцева С.А., Гусаков В.В.; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – 44 КБ.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АСМ	– антитела к скелетным мышцам
АХР	– ацетилхолиновые рецепторы
ЖЕЛ	– жизненная емкость легких
ИВЛ	– искусственная вентиляция легких
ОФВ1	– объем форсированного выдоха за 1-ю секунду
ПОМК	– послеоперационный миастенический криз
ФВД	– функция внешнего дыхания
ФЖЕЛ	– форсированная жизненная емкость легких
ASA	– классификации физического статуса пациентов Американского общества анестезиологов
MGFA	– Myasthenia Gravis Foundation of America (Шкала оценки тяжести клинических проявлений миастении)
MuSK	– рецепторы мышечной специфической тирозинкиназы
QMGS	– The Quantitative myasthenia gravis score (Шкала количественной оценки тяжести клинических проявлений).

