

На правах рукописи



Мищенко Наталья Петровна

**Видеоторакоскопическая топографо-анатомическая навигация
при эзофагэктомии в хирургическом лечении рака пищевода**

3.1.9. Хирургия

3.3.1. Анатомия и антропология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

Научные руководители:

доктор медицинских наук, профессор

Хоробрых Татьяна Витальевна

доктор медицинских наук, профессор

Дыдыкин Сергей Сергеевич

Официальные оппоненты:

Васнев Олег Сергеевич – доктор медицинских наук, государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Московский клинический научно-практический центр имени А.С. Логинова» Департамента здравоохранения города Москвы, отделение высокотехнологичной хирургии и хирургической эндоскопии, заведующий отделением

Акопов Андрей Леонидович – доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра клинической анатомии и оперативной хирургии имени проф. М.Г. Привеса, заведующий кафедрой, отдел торакальной хирургии НИИ хирургии и неотложной медицины, руководитель отдела

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «26» июня 2023 г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.28 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНМБ ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, г. Москва, Zubovskiy bulvar, d. 37/1 и на сайте организации: <http://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан « ____ » _____ 2023 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета ДСУ 208.001.28
доктор медицинских наук, профессор



Семиков Василий Иванович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Рак пищевода относится к опухолям с наиболее агрессивным течением и наихудшим прогнозом выживаемости, занимая в структуре онкологической заболеваемости 8-е место в мире, и 6-е место среди причин онкологической смертности [World Health Organization, 2020; Xie J. et al., 2022]. Более 70% больных обращаются за медицинской помощью на III-IV стадии заболевания, при этом хирургический метод остается основой комбинированного лечения резектабельного рака пищевода [Черноусов А.Ф. и соавт., 2000; Давыдов М.И. и соавт., 2007; Shen. Y. et al., 2014; Markar S. et al., 2015; Cohen C. et al., 2018].

Непосредственные результаты лечения с применением торакоскопического и открытого доступа являются сопоставимыми [Dantos M. et al., 2012; D'Amico T. Et al., 2014], но отдаленные онкологические результаты в настоящее время находятся в стадии активного изучения [Gottlieb-Vedi E. et al., 2019; Chen D. et al., 2021; Zheng Y. et al., 2021; Lin J. et al., 2022]. При анализе непосредственных результатов торакоскопической экстирпации пищевода, выявлен ряд специфических осложнений, которые оказались более характерными для эндовидеохирургического доступа, в том числе термическая, прямая и отсроченная, травма грудного лимфатического протока, стенки грудного отдела аорты, ветвей правого возвратного и диафрагмального нерва, трахеи и бронхов [Luketich J. et al., 2012; Cohen C. et al., 2018; Oshikiri T. et al., 2020].

К техническим сложностям, при выделении грудного отдела пищевода торакоскопическим доступом, можно отнести жесткость фиксации торакопортов за счет каркасности грудной клетки, отсутствие тактильной чувствительности, необходимость диссекции клетчаточных пространств в непосредственной близости от сосудов, необычность восприятия топографо-анатомических взаимоотношений органов заднего средостения, связанное с положением больного в prone- или semi-prone-position, – все это требует необходимости четких визуальных ориентиров [Cuesta M. et al., 2017; Oshikiri T. et al., 2017].

В мировой хирургической практике предпринимаются попытки найти способы снижения интраоперационных осложнений, связанных с техническими сложностями торакоскопической эзофагэктомии, в том числе у больных с местнораспространенным раком пищевода, при этом соблюдая принципы онкологического радикализма, что обуславливает повышенное внимание к технике выполнения торакоскопической эзофагэктомии и ее стандартизации [Noshiro H. et al., 2013; Кононец П.В. и соавт., 2015; Марийко В.А. и соавт., 2016; Akiyama Y. et al., 2018; Tsunoda S. et al., 2020; Zhang Z. et al., 2020].

Степень разработанности темы исследования

Видеоторакоскопические вмешательства становятся все более широко применимыми в хирургическом лечении рака пищевода. Однако, технические трудности и осложнения, в том числе повреждения сосудистых и нервных структур, чаще возникающие при торакоскопическом доступе, требуют уточнения технических приемов, позволяющих выполнять оперативное вмешательство более безопасно.

Для выполнения торакоскопических оперативных вмешательств, при положении больного в semi-prone-position, необходима четкая визуализация анатомических ориентиров, позволяющих без тактильного контроля, надежно и безопасно ориентироваться в клетчаточных пространствах заднего средостения, что потребовало сформулировать основные топографо-анатомические ориентиры при видеоторакоскопической визуализации.

Цель исследования

Улучшить результаты хирургического лечения больных местно-распространенным раком пищевода за счет использования в ходе торакоскопической экстирпации пищевода разработанной системы топографо-анатомической навигации.

Задачи исследования

1. Определить основные анатомические ориентиры заднего средостения, необходимые для торакоскопической эзофагэктомии, и разработать топографо-анатомическую систему навигации, на основе значимых ориентиров, необходимую для выполнения безопасной видеоторакоскопической экстирпации пищевода в semi-prone-position.
2. Сформулировать и применить алгоритм технических приемов для экстирпации пищевода из видеоторакоскопического доступа на основе разработанной схемы топографо-анатомической навигации.
3. Проанализировать результаты выполненных операций, оценив целесообразность последовательной системы выбранных ориентиров и их клиническую эффективность.
4. Проанализировать эффективность применения топографо-анатомической навигации, оценив адекватность объема лимфодиссекции.

Научная новизна

Сформулирован алгоритм технических приемов интраоперационной навигации, основанный на последовательном препарировании тканей заднего средостения от одного анатомического ориентира к другому, с учетом эмбрионального мезослоя, в том числе у больных местно-распространенным раком пищевода.

Разработана схема топографо-анатомической навигации, актуальная для выполнения видеоторакоскопической экстирпации пищевода в semi-prone-position.

Изучены хирургические результаты лечения пациентов раком пищевода с применением топографо-анатомической системы навигации и обоснована клиническая целесообразность ее применения.

Обоснована адекватность разработанного алгоритма улучшением клинических результатов хирургического лечения больных местно-распространенным раком пищевода на основе технических приемов топографо-анатомической навигации при торакоскопической эзофагэктомии.

Теоретическая и практическая значимость работы

Разработанная топографо-анатомическая система навигации, основанная на анатомических ориентирах заднего средостения, позволяет стандартизировать выполнение экстирпации пищевода миниинвазивным доступом в semi-prone-position, способствует повышению надежности и безопасности выполняемых торакоскопических операций, позволяет снизить количество интра- и послеоперационных осложнений, увеличить онкологическую радикальность выполняемых операций, что позволяет улучшить непосредственные результаты хирургического лечения больных местно-распространенным раком грудного отдела пищевода.

Методология и методы исследования

В основу научно-исследовательской работы положено получение новых знаний на основе изучения классических фундаментальных теоретических трудов по топографической анатомии и оперативной хирургии, применительно к нестандартному положению больного в semi-prone-position. Полученные данные были использованы при проведении анатомического эксперимента в соответствии с принятыми этическими и правовыми нормами. Внедрение результатов исследования в клиническую практику выполняли с применением высокотехнологичного сертифицированного оборудования и материалов. Анализ полученных результатов хирургического лечения проведен методами статистического анализа с помощью компьютерной техники.

Основные положения работы, выносимые на защиту

1. Разработанная топографо-анатомическая навигация, основанная на анатомических ориентирах заднего средостения, позволяет стандартизировать торакоскопическую экстирпацию пищевода в semi-prone-position, выполнять оперативное вмешательство с наименьшим риском повреждения жизненно важных структур и, соответственно, снизить количество интра- и послеоперационных осложнений.

2. Применение топографо-анатомической навигации при торакоскопической эзофагэктомии позволяет осуществлять хирургические манипуляции более прецизионно, совмещать плоскости хирургической резекции с мезозофагеальным слоем, что повышает качество выполняемой лимфаденэктомии и способствует увеличению онкологической радикальности выполняемых операций.

3. Разработанная система топографо-анатомической навигации позволяет улучшить непосредственные результаты хирургического лечения больных раком пищевода.

Степень достоверности и апробация результатов работы

Достоверность результатов, полученных в ходе диссертационного исследования, подтверждается оригинальным экспериментом в корреляции с опытом клинических наблюдений, в том числе комплексным обследованием пациентов с использованием современных лабораторных и инструментальных методов исследования. Сформулированные задачи соответствуют цели исследования. Выводы и практические рекомендации аргументированы фактическим материалом и логически вытекают из анализа полученных данных.

Апробация результатов диссертационной работы доложена и обсуждена на клинической конференции кафедры и клиники факультетской хирургии №2, кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Материалы диссертации были представлены и обсуждены на научных конференциях и форумах: VI Петербургский международный онкологический форум «Белые ночи» (25-28 июня 2020 г., Санкт-Петербург); II Международная научно-практическая конференция «Бородинские чтения», посвященная 85-летию Новосибирского государственного медицинского университета (12 декабря 2020 г., Новосибирск); XII Съезд онкологов и радиологов стран СНГ и Евразии им. Трапезникова Н.Н. (7-9 апреля 2021 г., Москва); XIII Съезд хирургов России (8-10 сентября 2021 г., Москва); The XXth Congress of the International Federation of Associations of Anatomists (5-7 August 2022, Istanbul, Turkey); XIIIth International Symposium Clinical and Applied Anatomy (15-17 September 2022, Vilamoura, Portugal); Международная научная конференция: «Достижения морфологии: внедрение новых технологий в образовательный процесс и практическую медицину» (16 сентября 2022, Минск, Беларусь); 116th Annual Meeting Anatomische Gesellschaft (20-23 September 2022, Berlin, Germany).

Личный вклад автора

Автором сформулированы основные положения, разработан дизайн исследования, осуществлен поиск материала по вопросам видеоторакоскопической хирургии пищевода. В рамках анатомического эксперимента автор участвовал в топографо-анатомических исследованиях. Автор принимал участие на всех этапах лечебно-диагностического процесса, проводил обследование больных на до- и послеоперационном этапе, ассистировал на операциях. Автор провел сбор клинического материала, выполнил анализ и научную интерпретацию полученных результатов.

Внедрение результатов в практику

Результаты проведенных исследований внедрены в клиническую и педагогическую практику клиники и кафедры факультетской хирургии № 2 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет). Результаты используются в педагогическом процессе кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационная работа соответствует паспорту научных специальностей 3.1.9. Хирургия, 3.3.1. Анатомия и антропология.

Публикации

По результатам исследования автором опубликовано 8 работ, в том числе 1 научная статья в журнале, включенном в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/ Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 2 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах (Web of Science, Scopus, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstracts, Springer), 5 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций (из них 1 -зарубежных конференций).

Объем и структура работы

Диссертационная работа изложена на 170 страницах машинописного текста. Состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, а также списка литературы. Работа иллюстрирована 32 рисунками, содержит 13 таблиц. Библиографический перечень включает 202 источника, из которых 53 отечественных и 149 зарубежных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Исследование видеоторакоскопической топографо-анатомической навигации при эзофагэктомии в хирургическом лечении рака пищевода включало два раздела: анатомический и клинический.

Анатомическое исследование было основано на изучении особенностей топографии основных анатомических структур средостения на 30 трупах. Анатомический эксперимент проводили на базе патологоанатомического отделения НИИ Скорой Помощи имени Н.В. Склифосовского (зав. отделением, к.м.н. А.А. Каниболоцкий) и на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), (зав. кафедрой, д.м.н., проф. С.С. Дыдыкин).

Целью анатомического эксперимента стало определение наиболее значимых анатомических ориентиров в области заднего средостения, необходимых для выполнения хирургических манипуляций при торакоскопической экстирпации пищевода. Сначала обозначили визуальные опорные анатомические структуры, не вскрывая медиастинальную плевру. Затем выполняли последовательное препарирование медиастинальной плевры и клетчаточных пространств для определения прилежащих жизненно важных анатомических структур, в том числе воздухоносных путей, магистральных сосудов и нервных стволов.

После результатам проведения анатомического эксперимента, применили полученные данные об основных анатомических ориентирах заднего средостения в клинической практике при выполнении видеоторакоскопической экстирпации пищевода у больных местнораспространенным раком пищевода.

Клиническое исследование основывалось на анализе результатов хирургического лечения 28 больных местнораспространенным раком пищевода, которым было выполнено видеоторакоскопическое хирургическое вмешательство по поводу рака средне- и нижнегрудного отделов пищевода в период с 1 января 2012 по 1 января 2020 годы в Клинике факультетской хирургии №1 и Клинике факультетской хирургии №2 Университетской клинической больницы № 4 Сеченовского Университета.

Анализ клинических результатов проводили в двух сравниваемых группах: «без навигации» и «анатомическая навигация». Клинически значимыми критериями применения топографо-анатомической навигации считали количество интра- и послеоперационных осложнений, адекватность выполняемой лимфодиссекции, время операции и сроки стационарного лечения, непосредственные и отдаленные результаты хирургического лечения больных местнораспространенным раком пищевода.

Характеристика анатомической части исследования

В анатомическую часть исследования включено 30 нефиксированных трупов людей, умерших от причин, не вызывающих патологических изменений в области заднего средостения. Среди исследуемых было 16 мужчин и 14 женщин. Возраст умерших варьировал от 35 до 87 лет (средний возраст составил $59,7 \pm 12,1$ лет).

Первую часть анатомического исследования выполнили на 12 трупах. Без дополнительных манипуляций изучали особенности анатомии и топографии органов грудной полости, в том числе *v. azygos*, дуги *v. azygos*, ствола блуждающего нерва, легочной связки, *sulcus azygoaortalis*. Данные анатомические структуры служили ориентирами для определения глубже лежащих анатомических структур, находящихся в клетчатке и не доступных непосредственной визуализации.

Вторую часть анатомического исследования провели на 18 трупах. Основываясь на опорных точках, определенных в первой части анатомического исследования, изучали синтопию и топографию пищевода, грудного лимфатического протока, бифуркации трахеи, главных бронхов, дуги аорты, верхней полой вены, трахеи, правого возвратного гортанного нерва, плечеголового артериального ствола и правой подключичной артерии. После проведения анатомического исследования, обозначенные анатомические ориентиры применяли в клинической практике при выполнении видеоторакоскопической эзофагэктомии и лимфодиссекции.

Характеристика клинической части исследования

В исследование включено 28 пациентов, 24 мужчины и 4 женщины. Средний возраст больных составил $70,5 \pm 5,2$ лет, с возрастным диапазоном от 48 до 85 лет. Тораколапароскопическую эзофагэктомию с одномоментной пластикой желудочной трубкой и формированием эзофагогастроанастомоза на шее (из трех доступов по McKeown), лимфодиссекцию 2F, провели 28 больным местнораспространенным раком пищевода IIb-IVa стадии и локализацией опухоли в средней и нижней трети пищевода. В исследование включены пациенты с местнораспространенными формами рака пищевода, осложненными суб- или декомпенсированным опухолевым стенозом и рецидивирующим кровотечением.

Пациентов в рандомном порядке разделили на две группы в соответствии со способом и видом хирургического лечения. В группу «БЕЗ НАВИГАЦИИ» включили 17 больных, которым оперативное вмешательство выполнили традиционным торако-лапароскопически способом с применением минимальноинвазивных хирургических технологий. И группу «АНАТОМИЧЕСКАЯ НАВИГАЦИЯ», включающую 11 больных, где применен разработанный

в данном исследовании алгоритм топографо-анатомической навигации, основанный на анатомических ориентирах.

Группы больных были сопоставимы по полу, возрасту и сопутствующим патологиям, среди которых преобладали заболевания сердечно-сосудистой системы ($p > 0,05$).

Основной жалобой среди больных раком грудного отдела пищевода была дисфагия (83 % больных), что указывает на значительное локальное распространение процесса. Реже встречались другие симптомы - прогрессирующее снижение массы тела (74%), рецидивирующее опухолевое кровотечение (53,6%), слабость и утомляемость (52,2%), боль по ходу пищевода при глотании (17%), анемия (12,5%), загрудинный дискомфорт (10,2%), саливация (4%), регургитация (2%).

В соответствии с TNM-8 у 2 (7,1%) пациентов диагностировали местнораспространенный рак пищевода IIВ стадии, у 5 (17,9%) пациентов - IIIА стадии, у 16 (57,1%) пациентов - IIIВ стадии и у 5 (17,9%) распространенность опухолевого процесса соответствовала IVA стадии (Таблица 1).

Таблица 1 - Распределение больных по сравниваемым группам, морфологической картине и стадиям (pTNM, 8-е издание, 2017)

Стадия	Количество больных, абс. /%			
	Группа «без навигации», кол-во больных, абс. / %		Группа «анатомическая навигация», кол-во больных, абс. / %	
	Плоскоклеточный рак	Аденокарцинома	Плоскоклеточный рак	Аденокарцинома
IIВ	2	-	-	-
IIIА	2	2	1	-
IIIВ	6	3	5	2
IVA	2	-	2	1
Всего:	12	5	8	3

Экстраорганный распространение опухоли грудного отдела пищевода приводило к прорастанию в ткань правого легкого в 3 (10,7%) случаях, прорастанию ткани перикарда в 2 (7,1%) случаях, опухоль распространялась на медиальные ножки диафрагмы у 4 (14,3%) больных, прорастала к медиастинальной плевре у 10 (35,7%), прорастала к адвентиции аорты у 1 (3,6%) и была интимно спаяна с левым главным бронхом у 3 (10,7%) больных. При инструментальной пальпации участки распространения опухолевого инфильтрата, как правило, плотные, ригидные, значительно деформированы, представляющие собой сплошной

конгломерат малодифференцируемых тканей, разделение которых требует значительных технических усилий при выполнении хирургического маневра.

В зависимости от уровня поражения грудного отдела пищевода, наиболее часто первичная опухоль локализовалась в средне-грудном отделе пищевода - у 20 (71,4%) больных, ниже-грудном – у 8 (28,6%). Распределение больных в зависимости от локализации первичной опухоли (Рисунок 1).

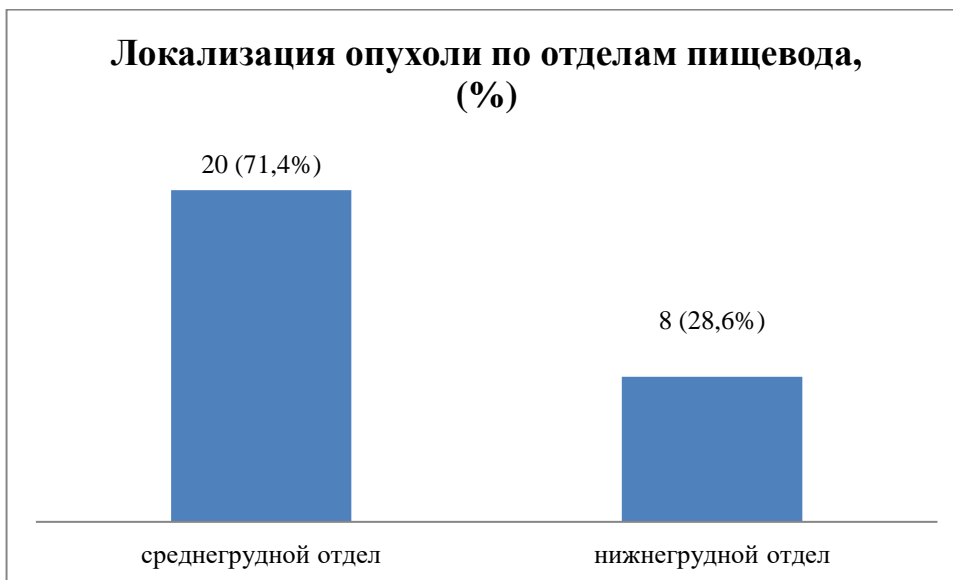


Рисунок 1 - Локализация опухоли по отделам пищевода

По данным морфологических исследований, наиболее частыми гистологическими типами опухоли были плоскоклеточный рак у 21 (75,0%) больных, аденокарциному регистрировали у 7 (25,0%), (Таблица 1). В нижегрудном отделе пищевода была диагностирована аденокарцинома в 6 (85,7%) случаев, плоскоклеточный рак – в 2 (9,5%). В среднегрудном отделе преобладал плоскоклеточный рак, выявленный у 19 (90,5%), у 1 (14,3%) больного – аденокарцинома, что было связано с укорочением пищевода II степени и явлениями перизофагита на фоне длительно текущего рефлюкс-эзофагита.

Анатомические границы опухоли, распространенность опухолевого процесса, инвазию в прилежащие структуры средостения, а также наличие опухолевого стеноза и гипохромную анемию, на фоне рецидивирующего опухолевого кровотечения, считали основными факторами для определения объема и сроков оперативного вмешательства. Возможностью для проведения торако-лапароскопической операции считали переносимость односторонней вентиляции легких.

Экстирпацию пищевода выполнили в качестве самостоятельного лечения или в рамках комбинированного лечения, в соответствии с клиническими рекомендациями. Решение о целесообразности выполнения оперативного лечения принимали на междисциплинарном онкоконсилиуме.

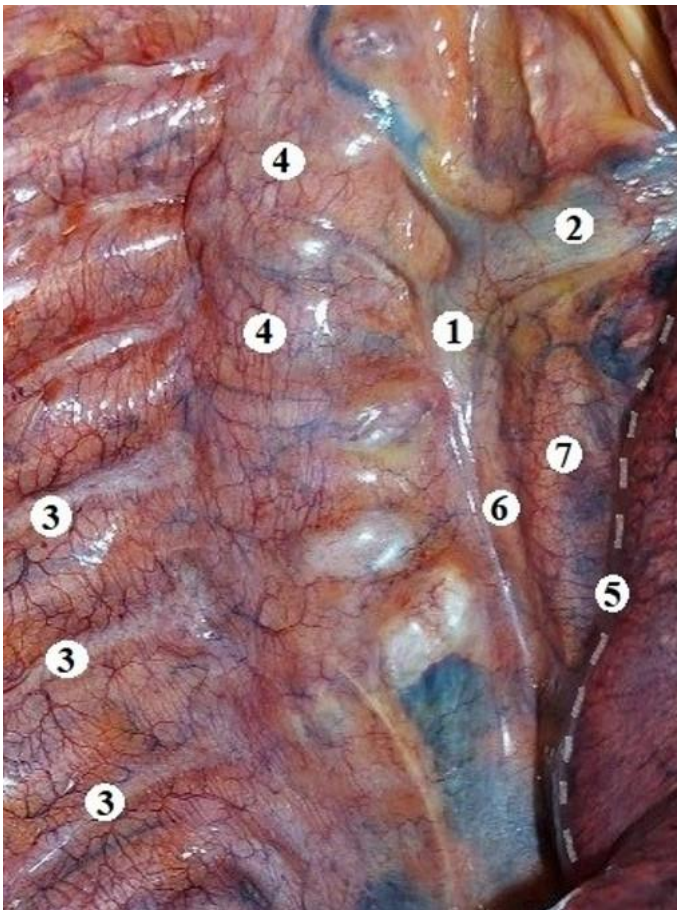
Топографо-анатомические особенности положения органов заднего средостения в semi-prone-position

С целью топографо-анатомического обоснования последовательной визуальной навигации при торакоскопической экстирпации пищевода в semi-prone-position, нами были изучены особенности взаимоотношений органов заднего средостения и определены наиболее постоянные топографо-анатомические ориентиры.

В нашем исследовании наиболее постоянными анатомическими ориентирами стали:

- v.azygos;
- дуга v. azygos;
- легочная связка;
- блуждающий нерв;
- пищевод;
- sulcus azygoaortalis.

Перечисленные анатомические структуры являются хорошо заметными и наименее вариабельными хирургическими ориентирами, необходимыми для начала манипуляций на органах заднего средостения (Рисунок 2).



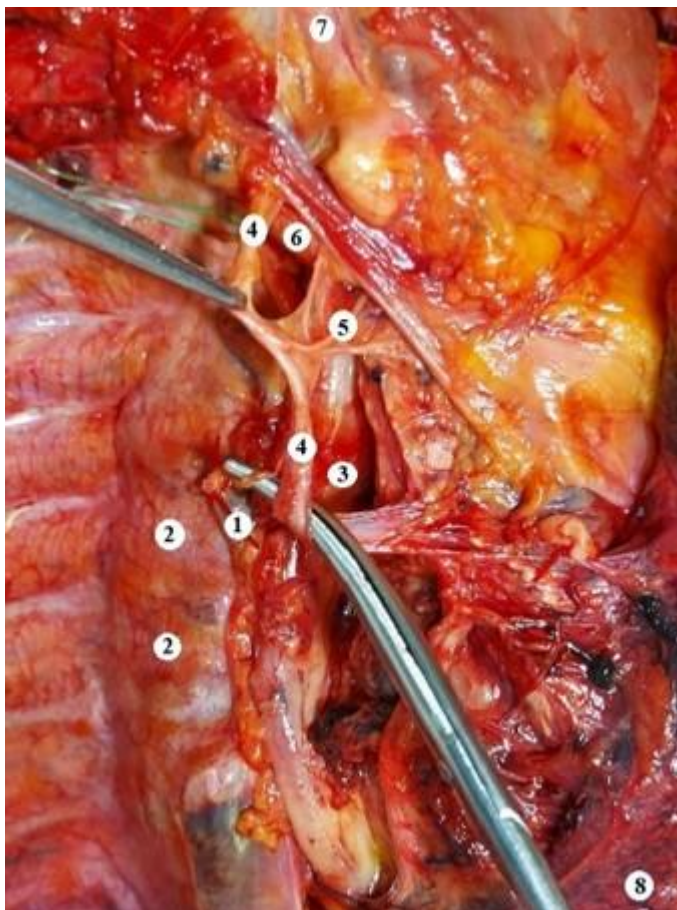
1 – v. azygos; 2 – дуга v. azygos; 3 – межреберные вены; 4 – грудные позвонки; 5 – легочная связка (выделена пунктирной линией); 6 - sulcus azygoaortalis; 7 – пищевод (под медиастинальной плеврой); 8 – правое легкое.

Рисунок 2 - Органы заднего средостения (без вскрытия медиастинальной плевры)

При торакоскопической экстирпации пищевода мы рекомендуем следующие анатомические ориентиры, доступные непосредственной визуализации без вскрытия медиастинальной плевры:

- дуга v. azygos можно считать ориентиром: условно отделяющим снизу верхнее средостение; ориентиром для определения уровня IV грудного позвонка;
- ориентиром для определения sulcus azygoaortalis служит v. azygos, на уровне VII грудного позвонка.
- ориентиром для нахождения пищевода аборальнее дуги v. azygos, и для нахождения верхней полой вены, трахеи и пищевода краниальнее дуги v. azygos, является ствол блуждающего нерва;
- ориентиром для обнаружения элементов корня правого легкого служит легочная связка.

Определив основные внешние видимые ориентиры, мы применили их в качестве опорных точек для обнаружения прилежащих к ним топографо-анатомических структур, посредством вскрытия медиастинальной плевры (Рисунок 3).



1 – культя v. azygos (пересечена); 2 – грудные позвонки; 3 – пищевод; 4 – правый блуждающий нерв; 5 – правый возвратный гортанный нерв; 6 – правая подключичная артерия; 7 – плечеголовной ствол; 8 – правое легкое.

Рисунок 3 - Анатомические структуры в верхней апертуре средостения

При торакоскопической экстирпации пищевода мы рекомендуем следующие анатомические ориентиры, доступные непосредственной визуализации после вскрытия медиастинальной плевры:

- ориентиром для нахождения бифуркации трахеи, главных бронхов, бифуркационных лимфоузлов (группы №107), среднегрудной параэзофагеальной группы лимфатических узлов (N108), пищевода, правой бронхиальной артерии, дуги аорты, является дуга *v. azygos*;
- ориентирами для обнаружения пищевода, бифуркационных лимфатических узлов группы № 107, лимфоузлы ворот легких группы № 109, являются бифуркация трахеи и главные бронхи;
- ориентиром для нахождения среднегрудных параэзофагеальных лимфоузлов группы №108, правых паратрахеальных лимфоузлов группы № R106, а также левых паратрахеальных лимфоузлов группы № L106 является трахея;
- ориентиром для обнаружения правого возвратного гортанного нерва верхнем средостении может служить пищеводно-трахеальная борозда;
- ориентиром для нахождения верхних грудных параэзофагеальных лимфатических узлов группы № 105, лимфатических узлов правого возвратного гортанного нерва № 106, служит правый возвратный гортанный нерв;
- ориентиром для нахождения среднегрудных параэзофагеальных лимфоузлов группы № 108, нижнегрудных параэзофагеальных лимфатических узлов группы №110, диафрагмальных лимфатических узлов группы № 111, задних медиастинальных лимфатических узлов группы № 112, в нижнегрудном отделе заднего средостения служит пищевод;
- ориентиром для определения расположения грудного лимфатического протока служит *v. azygos, sulcus azygoaortalis*;
- ориентиром для обнаружения верхней полой вены и, следовательно, элементов корня правого легкого, а также перикарда, лимфатических узлов группы №112, служит легочная связка;
- ориентиром для нахождения нижней легочной вены служит легочная связка;
- ориентиром для определения VII грудного позвонка, перикарда, *a. esophagealis* и того уровня *sulcus azygoaortalis*, ниже которого к *v. azygos* уже прилежит аорта, а не пищевод, - служит нижняя легочная вена.

На основе созданной топографо-анатомической системы навигации, мы сформулировали алгоритм интраоперационной последовательной мобилизации пищевода при торакоскопической эзофагэктомии при положении больного в *semi-pron-position*.

Алгоритм интраоперационной топографо-анатомической системы навигации при положении больного в semi-pron-position

Мобилизацию пищевода выполняем в соответствии с современными представлениями о fusion-фасции пищевода («брыжейки пищевода»), основанными на эмбриональном развитии пищевода из передней кишки, что отражено в концепции meso-esophageal excision. Рассечение брыжейки пищевода позволяет послойно разделять ткани с сохранением мезослоя, работать в бессосудистом слое и выделять регионарные лимфатические коллекторы, что увеличивает эффективность лимфаденэктомии и способствует соблюдению принципов онкологического радикализма. Применением топографо-анатомической навигации позволяет совмещать диссекцию в бессосудистом мезоэзофагеальном слое с условными плоскостями хирургической резекции: сагиттальная плоскость (параллельно паравертебральной линии и v. azygos), фронтальная (плоскость sulcus azygoaortalis) и горизонтальная (плоскость дуги v. azygos).

При торакоскопической ревизии грудной полости в semi-pron-position в заднем средостении самым заметным анатомическим ориентиром является v. azygos. Пересечение дуги v. azygos открывает доступ к пищеводу, строго под которым находится бифуркация трахеи. Культи дуги v. azygos оказывается удобной для тракции и последующей лимфаденэктомии среднегрудных параэзофагеальных лимфоузлов группы №108, что повышает онкологическую радикальность операции и делает ее выполнение проще и безопасней. На уровне бифуркации трахеи, вдоль стенки пищевода виден блуждающий нерв, который на этом уровне отдает ветви к верхним долям обоих легких. Сохранение этих ветвей блуждающего нерва предупреждает деиннервацию легких, неблагоприятную в послеоперационном периоде.

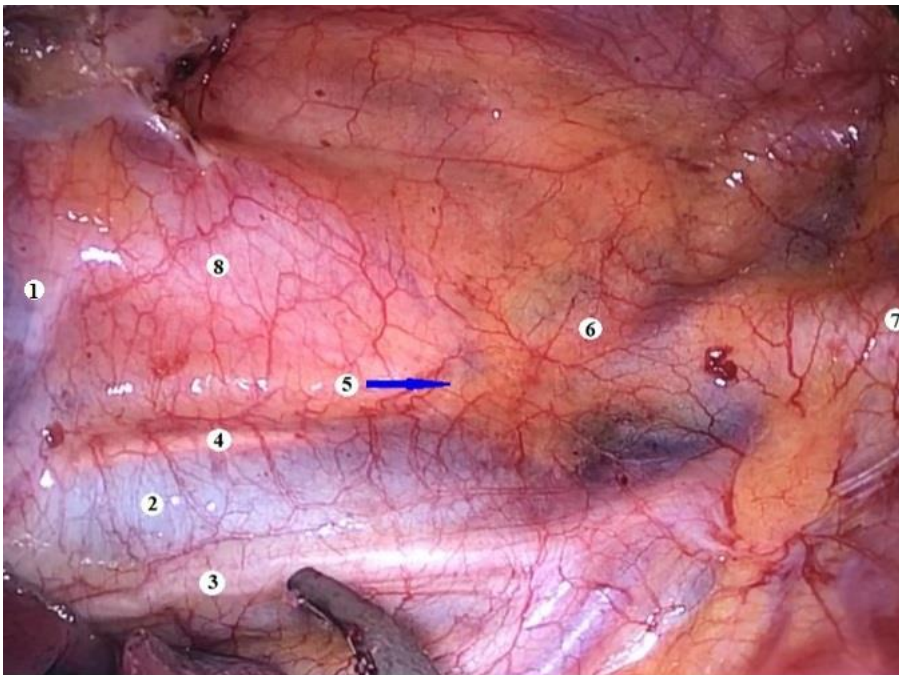
Дальнейшее выделение пищевода выполняли двумя разрезами по правому и левому краю пищевода параллельно v. azygos, являющейся латеральной границей рассечения медиастинальной плевры в аборальном направлении, а легочная связка – медиальной границей, по которой мобилизуется пищевод в краниальном направлении до дуги v. azygos. Медиастинальную плевру вскрывали позади корня правого легкого, под дугой v. azygos и по ее нижнему краю до заднего костодиафрагмального синуса. При этом удаляли нижнюю грудную параэзофагеальную группу лимфатических узлов (N 110).

Начиная с V грудного позвонка v. azygos закрывает нисходящую аорту, образуя углубление. Это углубление - sulcus azygoaortalis – является переходом медиастинальной плевры с v. azygos на пищевод. Ориентиром для определения того уровня sulcus azygoaortalis, где борозда проходит уже не между v. azygos и пищеводом, а между v. azygos и аортой может также служить нижняя легочная вена, ниже которой, под v. azygos проходит уже аорта, а не пищевод, что следует учитывать в ходе диссекции. При вскрытии медиастинальной плевры по направлению к нижнегрудной апертуре, в борозде между v. azygos и пищеводом, на всем

протяжении в рыхлой клетчатке расположен грудной лимфатический проток, укрытый медиастинальной плеврой.

Рассечение легочной связки начинали с ее дистальной части по направлению к корню правого легкого параллельно краю пищевода. При этом в пределах легочной связки становятся доступными лимфатические узлы (№112 – задние медиастинальные). Верхней границей мобилизации легочной связки является нижняя легочная вена, она же является нижней границей корня правого легкого. После рассечения легочной связки обнажаются ворота легких, где, в проекции правого и левого главных бронхов, становятся доступными лимфоузлы ворот легких (группа № 109) и бифуркационные лимфоузлы (группа № 107). Два параллельных разреза медиастинальной плевры, контурирующие пищевод, соединяли на абдорально-диафрагмальном отрезке, где вместе с клетчаткой удаляли диафрагмальные лимфоузлы (группы №111).

По направлению к верхней апертуре, выше дуги v. azygos, мобилизацию верхнегрудного отдела пищевода начинаем с рассечения медиастинальной плевры вдоль пищевода, по ходу и над правым стволом блуждающего нерва, который отчетливо контурируется по задней поверхности верхней полой вены, латеральнее пищевода в околотрахеальной клетчатке (Рисунок 4).



1 – дуга v. azygos; 2 – верхняя полая вена; 3 – правый диафрагмальный нерв; 4 – правый блуждающий нерв; 5 – правый возвратный гортанный нерв (ветвь отходит от блуждающего нерва); 6 – подключичная артерия; 7 – плечеголовной ствол; 8 – пищевод под медиастинальной плеврой.

Рисунок 4 - Анатомические структуры в верхнем средостении (интраоперационная картина)

При рассечении медиастинальной плевры над блуждающим нервом, становится возможной визуализация правого возвратного гортанного нерва, отходящего от блуждающего нерва. Доступ к возвратному нерву позволяет определить и удалить верхние грудные параэзофагеальные лимфатические узлы группы № 105, находящиеся выше возвратного нерва, и лимфатические узлы правого возвратного гортанного нерва группы № 106recR - ниже возвратного нерва. Лимфодиссекция по ходу левого возвратного гортанного нерва может быть сложной частью оперативного вмешательства из-за анатомического расположения и риска повреждения нерва. После полной мобилизации пищевода, проксимальный отдел пищевода не пересекали, а отводили вправо для визуализации левой паратрахеальной борозды. Таким образом, ткани и лимфатические узлы вокруг левого возвратного гортанного нерва натягиваются, что улучшает экспозицию и облегчает лимфодиссекцию.

Пищевод выше уровня v. azygos тесно прилежит к дуге аорты. В окружающей клетчатке содержатся левые грудные паратрахеальные лимфоузлы группы № L106, в области аортального окна, и правые грудные паратрахеальные лимфоузлы группы № R106, в пределах правого бронха и дуги аорты. Пищевод полностью мобилизовали вместе с параэзофагеальной клетчаткой и лимфоузлами.

Клинические результаты хирургического лечения больных раком пищевода с применением топографо-анатомической навигации

Разработанную топографо-анатомическую навигацию применили в клинической практике при выполнении хирургических вмешательств у больных местнораспространенным раком пищевода.

В представленных группах сравнивали интраоперационные осложнения, в том числе повреждения жизненно важных анатомических структур, длительность операции, объем кровопотери, количество удаленных лимфатических узлов, сроки госпитализации и послеоперационные осложнения.

Интраоперационный период

Общее время операции, включая выполнение торако- и лапароскопического этапов, в группе «без навигации» составило $310 \pm 18,2$ мин., что достоверно больше ($p < 0,05$), чем в группе «с анатомической навигацией» - $285 \pm 14,7$ мин.

При применении последовательной топографо-анатомической навигации, длительность торакоскопического этапа операции в группе «без навигации» составила $121 (\pm 8,91)$ минут и была статистически значимо больше ($p < 0,05$) продолжительности аналогичного этапа операции, выполненного в группе «анатомическая навигация», где длительность торакоскопического этапа была $97 (\pm 9,02)$ минут (Рисунок 5).

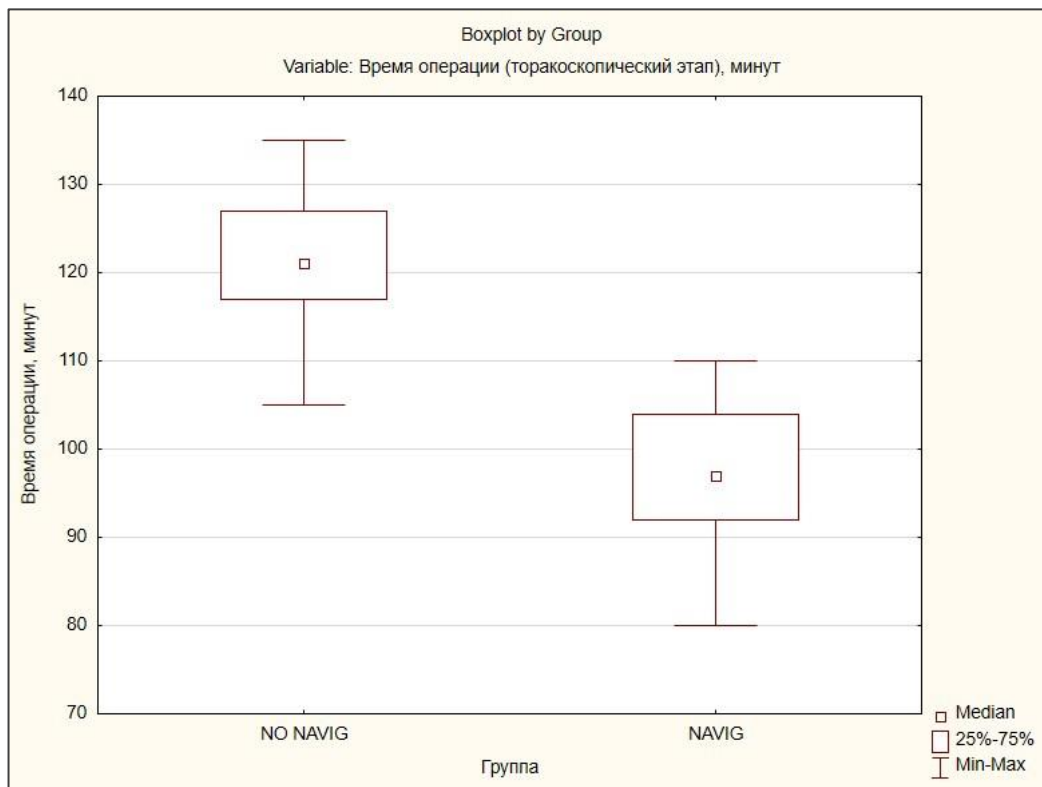


Рисунок 5 - Длительность торакоскопического этапа операции

Средний объем интраоперационной кровопотери составил 582 ($\pm 75,2$) мл в группе «без навигации» и 354 ($\pm 41,8$) мл в группе «с анатомической навигацией». Сравнительные показатели в группах были статистически значимы ($p < 0,05$). Значительный объем кровопотери в группе был связан с интраоперационным осложнением у одного больного из группы «без навигации» – ранение адвентиции грудного отдела аорты коагулирующим инструментом.

До применения торакоскопической навигационной системы, интраоперационные осложнения возникли у 5 (29,4%) из 17 больных. Среди осложнений преобладала травма грудного лимфатического протока - у 3 (17,6%) больных. Повреждение адвентиции латеральной стенки грудного отдела аорты в *sulcus azygoaortalis* было зафиксировано у 1 больного. Интраоперационное повреждение ветвей возвратного гортанного нерва, проявившееся парезом голосовых связок в раннем послеоперационном периоде, отмечали у 1 больного.

Послеоперационный период

Медиана пребывания в условиях ОРИТ пациентов из группы «без навигации» составила $4 \pm 1,42$ день (от 2 до 7 дней), группы «анатомическая навигация» $3 \pm 1,39$ день (от 1 до 4 дней). Срок пребывания в стационаре составил $15 \pm 1,85$ койко-дня у больных группы «без навигации», что достоверно больше ($p < 0,05$), чем в группе «анатомическая навигация» $12 \pm 1,45$ койко-дня.

Среди послеоперационных осложнений в группе «без навигации», послеоперационную пневмонию регистрировали у 5 (29,4%) больных. В группе «анатомическая навигация» послеоперационную пневмонию диагностировали у 1 (9,1%) больного. Отдельные переменные легочных осложнений (пневмония, гидроторакс, левосторонний пневмоторакс, хилоторакс) показали примерно одинаковый уровень статистической значимости в группах наблюдения. Однако, совокупная частота ($p=0,0017$) респираторных осложнений в группе «без навигации» была достоверно больше ($p < 0,05$), в сравнении с группой «анатомическая навигация».

Всем больным, с учетом локализации и протяженности опухолевого процесса, выполнили расширенную лимфаденэктомию в объеме 2F. Применение топографо-анатомической навигации позволило увеличить количество удаленных лимфоузлов в группе «без навигации» и в группе «анатомическая навигация».

Во время проведения торакоскопического этапа операции количество удаленных лимфоузлов составило 14 ($\pm 2,7$) в группе «без навигации» и 16 ($\pm 3,2$) в группе «анатомическая навигация». Общее количество удаленных лимфоузлов из грудной и брюшной полости составило 28 ($\pm 1,9$) лимфоузла в группе «без навигации» и 31 ($\pm 2,4$) в группе «анатомическая навигация», соответственно. Метастазы в 1-2 лимфатических узлах (N1) были выявлены в 9 (32,1 %) случаях, в 3-6 лимфатических узлах (N2) - в 14 (50,0 %).

По нашим результатам, морфологическое исследование биопсийного (операционного) материала показало наличие признаков инвазии в лимфатические и кровеносные сосуды, периневральная инвазия были выявлены у 19 (67,9%) пациентов: 12 (70,6%) из группы «без навигации» и 7 (63,6%) из группы «анатомическая навигация». Периневральную инвазию обнаружили у 35,3% (6 из 17) из группы «без навигации» и 27,3% (3 из 11) из группы «анатомическая навигация». Лимфоваскулярная инвазия была обнаружена у 70,6% (12 из 17) vs 63,6% (7 из 11), из группы «без навигации» и «анатомическая навигация», соответственно. Было обнаружено, что лимфоваскулярная инвазия была значительно связана со стадией pN ($p < 0,005$) и стадией pTNM ($p < 0,005$). Свободные опухолевые депозиты в параэзофагеальной клетчатке при микроскопическом исследовании обнаружены в 11 (64,7%) случаях в группе «без навигации» и 8 (72,7%) - в группе «анатомическая навигация».

Изучение отдаленных результатов выживаемости после выполнения торако-лапароскопической экстирпации пищевода удалось провести у 15 из 17 (88,2%) больных из группы «без навигации» и 9 из 11 (81,8%) из группы «анатомическая навигация». В группе «без навигации» медиана 2-летней безрецидивной выживаемости не превышала $14 \pm 2,5$ месяцев. В группе «анатомическая навигация», медиана безрецидивной выживаемости составила $15 \pm 1,8$ месяцев. В связи с небольшой выборкой исследования, разница в отдаленной выживаемости между группами наблюдения была статистически не значимой ($p > 0,05$).

Таким образом, торакоскопический доступ в semi-prone-position меняет привычное восприятие взаимоотношений органов грудной полости. Сложность топографо-анатомических взаимоотношений органов заднего средостения в semi-prone-position отличается от традиционно описываемых не только тем, что тело находится в «перевернутом» положении, но также связана с изменением топографии заднего средостения в условиях искусственно созданного коллапса правого легкого, тесным взаиморасположением органов, находящихся в клетчатке и недоступных непосредственной видеоторакоскопической визуализации без вскрытия медиастинальной плевры. Препарирование клетчаточных пространств заднего средостения с применением эндовидеохирургического оборудования предъявляет особые требования к точности манипуляций. Отсутствие тактильной обратной связи повышает риск интра- и послеоперационных осложнений, в том числе крупных кровеносных сосудов, воздухоносных путей и центральных коллекторов лимфооттока.

Осложненное течение опухолевого процесса, прорастание соседних анатомических структур, ригидность прилежащих тканей, затрудняет интраоперационную визуальную дифференцировку тканей и влечет за собой технические трудности при мобилизации измененного пищевода у больных местнораспространенным раком. Учитывая узость клетчаточного пространства заднего средостения, ограниченность обзора операционного поля, применение навигационной системы, основанной на интраоперационных анатомических ориентирах, облегчает оперирующему хирургу идентификацию интимно прилежащих друг к другу анатомических структур, находящихся под медиастинальной плеврой.

Разработанная топографо-анатомическая навигация позволяет выполнять последовательное препарование тканей при торакоскопической экстирпации пищевода, с наименьшим риском повреждения жизненно важных анатомических структур и способствует наиболее прецизионному выполнению диссекции параэзофагеальной клетчатки с совмещением эмбрионального мезозофагеального слоя с линией хирургической резекции, что делает диссекцию максимально бескровной, позволяет увеличить онкологическую радикальность выполняемых операций и снизить вероятность локо-регионарного рецидива.

Представленный в исследовании алгоритм топографо-анатомической навигации, основанный на анатомических ориентирах заднего средостения, позволяет снизить количество интра- и послеоперационных осложнений, уменьшить риск травматизации, ускорить реабилитацию пациентов в послеоперационном периоде, повысить безопасность выполнения торакоскопической эзофагэктомии с соблюдением основных онкологических принципов и улучшить результаты хирургического лечения больных раком грудного отдела пищевода.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее постоянными анатомическими ориентирами, доступными непосредственному обзору при видеоторакоскопической ревизии заднего средостения в pron-position, до рассечения медиастинальной плевры, являются: v. azygos, дуга v. azygos, легочная связка, блуждающий нерв, пищевод, sulcus azygoaortalis; после вскрытия медиастинальной плевры – бифуркация трахеи и главные бронхи, грудной отдел аорты, верхняя полая вена, правый возвратный гортанный нерв, диафрагмальный нерв, плечеголовной ствол, грудной лимфатический проток, нижняя легочная вена.
2. Последовательное препарирование тканей заднего средостения от одного анатомического ориентира к другому, от поверхностного к глубоким слоям, в соответствии с разработанным алгоритмом топографо-анатомической навигации, позволяет стандартизировать технику миниинвазивной эзофагэктомии, делает манипуляции максимально безопасными, позволяет совмещать эмбриональный мезослой с плоскостью хирургической резекции. Способствует более полной лимфаденэктомии, несмотря на обширный местнораспространенный характер опухолевого процесса.
3. Применение топографо-анатомической системы навигации делает возможным более безопасное выполнение экстирпации пищевода из видеоторакоскопического доступа при местнораспространенном опухолевом процессе, а также позволяет без тактильной чувствительности надежно и безопасно манипулировать в узких клетчаточных пространствах заднего средостения, уменьшить длительность торакоскопического этапа операции (121 ($\pm 8,91$) минут vs 97 ($\pm 9,02$) минут), снизить средний объем интраоперационной кровопотери (582 ($\pm 75,2$) мл vs 354 ($\pm 41,8$) мл), уменьшить время пребывания в условиях ОРИТ (4 \pm 1,42 дней vs 3 \pm 1,39 дня) и длительность сроков госпитализации (15 \pm 1,85 vs 12 \pm 1,45 койко-дня). Снизить количество интраоперационных осложнений: риск травмы грудного лимфатического протока, ветвей возвратного гортанного нерва, повреждение адвентиции латеральной стенки грудного отдела аорты в sulcus azygoaortalis, а также уменьшить количество послеоперационных бронхолегочных осложнений.
4. Топографо-анатомическая навигация позволяет выполнять адекватный объем лимфодиссекции, увеличить количество удаленных лимфатических узлов во время торакоскопического этапа операции с 14 \pm 2,7 в группе «без навигации» до 16 \pm 3,2 в группе «анатомическая навигация». Совмещение плоскости хирургической резекции с мезоэзофагеальным слоем позволяет увеличить адекватность диссекции параэзофагеальной клетчатки с признаками периневральной (35,3% (6 из 17) vs 27,3% (3 из 11)) и лимфоваскулярной (70,6% (12 из 17) vs 63,6% (7 из 11)) инвазии, адекватность диссекции

свободных опухолевых депозитов в параэзофагеальной клетчатке (64,7% (11 из 17) vs 72,7% (8 из 11) в группах «без навигации» и «анатомическая навигация», соответственно, что увеличивает онкологическую радикальность.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В ходе видеоторакоскопической эзофагэктомии в pron-position, для улучшения безопасности и стандартизации оперативного вмешательства, целесообразно использовать систему анатомических ориентиров, входящих в систему топографо-анатомической навигации с последовательным алгоритмом манипуляций, среди которых основными являются:

- пересечение дуги v. azygos, позволяющее открыть доступ к жизненно важным структурам заднего средостения, в том числе бифуркации трахеи и главным бронхам и последовательно выполнить лимфодиссекцию;
- пересечение блуждающего нерва с сохранением его бронхиальных ветвей на уровне бифуркации трахеи, предупреждающее деиннервацию легкого;
- определение sulcus azygoaortalis, являющуюся надежным ориентиром для нахождения грудного лимфатического протока и предотвращения лимфорей;
- рассечение параэзофагеальной клетчатки вдоль верхней полой вены и визуализация плечеголового ствола, позволяющие обнаружить основание правого возвратного гортанного нерва и сохранить его ветви;
- выполнение диссекции легочной связки в краниальном направлении для предотвращения повреждения нижней легочной вены.

2. Выбор начала области диссекции зависит от локализации опухоли и места наибольшей подвижности пищевода. При локализации опухоли на уровне верхнегрудного отдела пищевода, мобилизацию пищевода целесообразно начинать с области малоизмененных тканей снизу-вверх, в краниальном направлении, при локализации опухолевого процесса в нижнегрудном отделе – в аборальном направлении. При этом решение о направлении мобилизации при поражении опухолью среднегрудного отдела пищевода зависит от клинко-анатомических особенностей опухолевого процесса и является прерогативой хирурга.

3. Положение пациента на операционном столе в semi-pron-position является оптимальным для применения топографо-анатомической навигации в условиях однологочной искусственной вентиляции легких, фиксированном расположении торакопортов при жесткой каркасности грудной клетки и высоком риске повреждения жизненно важных структур с возможным риском конверсии доступа.

4. Последовательный алгоритм топографо-анатомической навигации позволяет выполнять торакоскопическую эзофагэктомию в тесном клетчаточном пространстве заднего средостения, без избыточной (преждевременной) экспозиции отдаленных от места манипуляций анатомических структур, требующей излишней перестановки инструментов.

5. Оправдано применение алгоритма топографо-анатомической навигации при видеоторакоскопической эзофагэктомию в pron-position в клинической практике торакальных и торако-абдоминальных отделений, занимающихся лечением онкологических заболеваний органов грудной клетки, средостения, в частности, доброкачественными и злокачественными опухолями пищевода, а также его применение в педагогических процессах кафедр хирургии, онкологии, нормальной анатомии, топографической анатомии и оперативной хирургии медицинских ВУЗов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Мищенко Н.П.**, Хоробрых Т.В., Дыдыкин С.С., Богоявленская Т.А. [и др.]. Топографо-анатомическая навигация торакоскопической медиастинальной лимфодиссекции при экстирпации пищевода в прон-позиции // материалы VI Петербургского международного онкологического форума «Белые ночи», Санкт-Петербург, 25-28 июня 2020 г. – СПб : Изд-во АНМО «Вопросы онкологии», 2020. – 426 с. - ISBN 978-5-6043599-6-9.

2. Дыдыкин С.С., Хоробрых Т.В., Богоявленская Т.А., **Мищенко Н.П.** [и др.]. Анатомические ориентиры для выполнения медиастинальной лимфодиссекции при торакоскопической экстирпации пищевода // тезисы XIII-го Съезда хирургов России, Москва, 2020 г. - Москва : Альманах Института хирургии имени А.В. Вишневого, 2020. – ч.2. – 109 с. – ISSN 2075-6895.

3. Дыдыкин С.С., Хоробрых Т.В., **Мищенко Н.П.**, Богоявленская Т.А. [и др.]. Топографо-анатомические ориентиры торакоскопической медиастинальной лимфодиссекции при экстирпации пищевода в прон-позиции // материалы II Международной научно-практической конференции «Бородинские чтения», посвященная 85-летию Новосибирского государственного медицинского университета, Новосибирск, 12 декабря 2020 г. в 2-х томах. – Новосибирск: ИПЦ НГМУ, 2020. – Т. 2. – 319 с.

4. Dydykin S., Paulsen F., Khorobykh T., **Mishchenko N.**, Kapitonova M., Gupalo S., Bogoyavlenskaya T., Agadzhanov V., Salikhov P. Mediastinal anatomical landmarks, their variants and tips for video-assisted thoracoscopic navigation during oesophageal extirpation // **Surgical and Radiologic Anatomy**. - 2021. – volume 44, pages 117-127. - <https://doi.org/10.1007/s00276-021-02820-8> [Scopus].

5. Хоробрых Т.В., Дыдыкин С.С., **Мищенко Н.П.**, Богоявленская Т.А. [и др.]. Торакоскопическая экстирпация пищевода с интраоперационной навигацией // тезисы внеочередного XII Съезда онкологов и радиологов стран СНГ и Евразии им. Трапезникова Н.Н., Москва, 7-9 апреля 2021 г. – Москва : Международный научно-практический журнал «Евразийский онкологический журнал», 2021. – Т.9. – 650 с. – ISSN 2309-7485 (Print), ISSN 2414-2360 (Online).
6. Хоробрых Т.В., Дыдыкин С.С., **Мищенко Н.П.**, Агаджанов В.Г., Салихов Р.Е., Клаушук А.Е. Ориентиры топографо-анатомической навигации при торакоскопической экстирпации пищевода / // **Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского.** - 2022. - Т. 10, № 1. с. 72–78. - <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2022-10-1-72-78> [Scopus].
7. Дыдыкин С.С., Хоробрых Т.В., Богоявленская Т.А., **Мищенко Н.П.** Анатомически ориентированная навигация в хирургическом лечении рака грудного отдела пищевода // тезисы Международной научной конференции «Достижения морфологии: внедрение новых технологий в образовательный процесс и практическую медицину», Минск, Беларусь, 16 сентября 2022 г. – Минск: Сборник статей Международной конференции, приуроченной 75-летию профессора П.Г. Пивченко, 2022. – 430 с. - ISBN 978-985-21-1113-3.
8. Хоробрых Т.В., Агаджанов В.Г., Салихов Р.Е., **Мищенко Н.П.**, Спартак А.А., Андриянов А.С. Видеолапароскопическая трансхиатальная экстирпация пищевода при местнораспространенном раке пищевода и кардио-эзофагеального перехода // **Московский хирургический журнал.** – 2022, № 1, с. 84-89. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2022-1-84-89>.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

КТ – компьютерная томография

ЛАЭ – лимфаденэктомия

ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии

МИЕ (МИЭ) – minimally invasive esophagectomy, минимально инвазивная эзофагэктомия

semi-prone-position – полубоковое положение (полулёжа на животе)

TNM – аббревиатура от tumor, nodus, metastasis – международная классификация злокачественных опухолей