

ХАЛЯВКИН
НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ

ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГРЫЖ
МЕЖПОЗВОНКОВЫХ ДИСКОВ НИЖНЕШЕЙНОГО ОТДЕЛА
ПОЗВОНОЧНИКА

3.1.10. Нейрохирургия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Ростов-на-Дону

2025

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

Научный руководитель: доктор медицинских наук, доцент
Балязин-Парфенов Игорь Викторович

Официальные оппоненты: Древаль Олег Николаевич
доктор медицинских наук, профессор, профессор
кафедры нейрохирургии ФГБОУ ДПО «Российская
медицинская академия непрерывного профес-
сионального образования» Минздрава России

Бажанов Сергей Петрович
доктор медицинских наук, начальник отдела
«Инновационных проектов в нейрохирургии и
вертебрологии» НИИ травматологии, ортопедии и
нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский госу-
дарственный медицинский университет им. В.И.
Разумовского» Минздрава России

Ведущая организация: ФГАУ «Национальный медицинский исследова-
тельский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н.
Бурденко» Минздрава России

Защита состоится «_____» _____ 2026 г. в ____ час на заседании
диссертационного совета 21.1.028.03 при ФГБУ «Национальный медицинский
исследовательский центр им. В.А. Алмазова» МЗ РФ (191014, г. Санкт-Петербург,
ул. Маяковского, 12)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Российского
научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л.
Поленова и на сайте: <http://www.almazovcentre.ru>

Автореферат разослан «_____» _____ 2025г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор Иванова Наталия Евгеньевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Заболеваемость шейной радикулопатией, причиной которой (как и шейной миелопатии) являются грыжи межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника (Taso M. et al., 2025) 83,2 случая на 100 тысяч населения, а частота госпитализаций по поводу дегенеративной шейной миелопатии составляет от 4,04 пациентов на 100 000 человек до 7,88 пациентов на 100 000 человек (А.А. Гринь и соавторы, 2023). Компрессионные поражения корешков спинного мозга на уровне шейного отдела позвоночника среди вертеброгенных болевых синдромов составляют от 11 до 23 % (Шигаева Е.С., 2024; Кудалаева К.В. соавт., 2025; Daentzer D. et al., 2025). Своевременно проведенное хирургическое лечение позволяет существенно снизить неврологические осложнения грыж межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника (Беляев Д.А. и соавт., 2021). Надежным и испытанным методом хирургического лечения при грыжах диска шейного отдела позвоночника является передняя декомпрессия с фиксацией (ACDF) (Daentzer D., Welke B., Ismail A.B., 2025; Гринь А.А., и соавт., 2016; Karasin B., Grzelak M., 2021). При моносегментарном стенозе без признаков нестабильности позвоночно-двигательного сегмента предпочтительно использовать малоинвазивные хирургические вмешательства (Коновалов Н.А. и соавт., 2023), а применяемые в настоящее время при малоинвазивных передней и задней шейных дискэктомиях системы тубулярных ретракторов (Metrx- Medtronic SofamorDanek или Easy- Go- Karl Storz) являются иностранными (Wang MY. et al., 2005) чем и обусловлена актуальность настоящей работы.

Степень разработанности темы

Существует множество способов фиксации оперированных сегментов (Месхи К.Т., Ворона Б.Н., 2019). Золотым стандартом хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями шейных межпозвонковых дисков является передняя шейная дискэктомия со стабилизацией (Daentzer D., Welke B., Ismail A.B., 2025; Кудалиева К.В., Орлов А.Ю., Назаров А.С. и др., 2025; de Rooij J.D. et al., 2017; Laratta J.L. et al., 2018; Simon Mazas S. et al., 2019; Zhang T. et al., 2022; Charalampidis A. et al., 2022). Передняя шейная дискэктомия и стабилизация (Karasin B., Grzelak M., 2021) приводит к регрессу клинико-неврологической симптоматики и улучшению качества жизни, но

существенно ограничивает объем движений в оперированном позвоночно-двигательном сегменте, что приводит к биомеханическому стрессу соседних сегментов и развитию дегенеративного заболевания смежных позвоночно-двигательных сегментов (Wu T. et al., 2017; Ierardi A.M. et al., 2020; Taso M. et al., 2020; Sefo H. et al., 2021).

Для улучшения результатов хирургического лечения пациентов с грыжами межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника с фиксацией шейных позвонков после удаления грыж межпозвонковых дисков используются различные импланты и системы (Jiang Z. et al., 2020), в том числе при чрезкожной шейной дискэктомии, с помощью устройств, вводимых чрескожно в межпозвоночное пространство (основаны на применении эндоскопа) и последующей декомпрессией диска. Малоинвазивные передняя и задняя шейные дискэктомии с помощью тубулярных ретракторов в шейной спинальной хирургии в литературе описаны с 2003г. (Michael Y. et al., 2005). Существующие в настоящее время системы тубулярных ретракторов (METRx (Minimal Exposure Tubular Retractor) Medtronic SofamorDanek и трубчатых втягивающих устройств широкого диаметра Easy- Go- Karl Storz, Туттинген, Германия (Encarnacion M. De J. et al., 2022) все иностранного производства. Необходимо улучшение результатов хирургического лечения грыж межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника и дальнейших разработок устройств для малоинвазивных операций на шейных позвонках - тубулярных ретракторов для малоинвазивной или эндоскопической передней шейной дискэктомии.

Цель исследования

Оптимизировать тактику хирургического лечения грыж межпозвонковых дисков нижнешейного отдела позвоночника с учетом клинико-неврологических проявлений, длительности анамнеза, данных нейровизуализации, сроков хирургического лечения и результатов экспериментальных исследований по разработке тубулярных ретракторов.

Задачи исследования

1. Уточнить клинико-неврологические проявления грыж межпозвонковых дисков нижнешейного отдела позвоночника с учетом длительности анамнеза, результатов нейровизуализационных исследований.

2. Оценить результаты хирургического лечения и качество жизни пациентов с грыжами межпозвонковых дисков нижнешейного отдела позвоночника с учетом

динамики болевого корешкового и миелопатического синдромов, длительности анамнеза, результатов нейровизуализационного исследования, а также сроков и объема хирургического лечения.

3. Разработать методологию создания тубулярных ретракторов для малоинвазивной или эндоскопической передней шейной дискэктомии.

4. Изучить в эксперименте на кадаверах особенности малоинвазивного доступа с использованием разработанного набора тубулярных ретракторов и возможности осуществления межтеловой стабилизации имплантами различного производства.

Научная новизна

Статистически достоверно доказано, что для улучшения результатов хирургического лечения при усилении болевого синдрома, появлении и/или нарастании миелопатического синдрома целесообразно как можно раньше проводить нейровизуализационные исследования с решением вопроса о необходимости и сроках выполнения операции ($p < 0,05$).

Получены статистически достоверные данные о положительной динамике болевого корешкового и миелопатического синдромов, а также улучшения качества жизни по шкале Neck Disability Index (NDI) и по шкале Нурика (динамика функционального состояния, шкала «трудности с ходьбой») после хирургического лечения грыж межпозвонковых дисков нижнешейного отдела позвоночника ($p < 0,05$).

Разработан набор тубулярных ретракторов (Патент РФ №2790945, 2022г.) для малоинвазивной или эндоскопической передней шейной дискэктомии, позволяющий выполнять малоинвазивное или эндоскопическое удаление грыж межпозвонковых дисков шейного отдела.

Теоретическая и практическая значимость работы

Доказано, что при усилении шейного болевого синдрома по шкале ВАШ (до 7-8 баллов), а также при появлении или нарастании миелопатического синдрома при грыжах межпозвонковых дисков нижнешейного отдела позвоночника необходимо проведение хирургического лечения ($p < 0,05$).

Своевременно проведенное хирургическое лечение проводит не только к регрессу неврологической симптоматики, но и улучшению качества жизни с оценкой по шкале Neck Disability Index (NDI) и по шкале Нурика ($p < 0,05$).

Разработан новый набор инструментов для малоинвазивного или эндоскопического удаления грыж межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника – тубулярные ретракторы с системой фиксации к операционному столу - позволяющий осуществлять хирургические вмешательства в условиях необходимости импортозамещения;

В кадаверном эксперименте изучены особенности выполнения малоинвазивного переднего доступа к шейному отделу позвоночника разработанными тубулярными ретракторами, доказавшие возможность применения имплантов различного производства для межтеловой стабилизации и получен Патент Российской Федерации (№2790945, 2023 г.).

Методология и методы исследования

Для достижения цели настоящего исследования применена совокупность методов научного познания, основанная на общенаучных и специальных методах: клинических, клинико-лабораторных, инструментальных, кадаверных анатомических и статистических. Полученные результаты диссертационного исследования основываются на анализе данных тематических научных публикаций, на результатах анкетирования и клинических данных пациентов с одноуровневыми грыжами дисков нижнешейного отдела позвоночника, результатах сравнительного клинического анализа исходов лечения профильных пациентов с одноуровневыми грыжами дисков шейного отдела позвоночника, которым проведено хирургическое лечение удаление грыжи диска передним доступом со стабилизацией. Выборка пациентов была однородной и достаточной для проведения сравнительного исследования.

Разработанные инструменты апробированы в кадаверном эксперименте, с применением сертифицированного оборудования. В работе использованы современные методики сбора и обработки исходной информации. Полученные данные обработаны с применением методов статистического анализа.

Положения, выносимые на защиту

1. Проведение хирургического вмешательства по поводу грыж нижнешейного отдела позвоночника после подтверждения диагноза с помощью СКТ или МРТ статистически достоверно ($p < 0,01$) способствует регрессу болевого корешкового и миелопатического синдромов.

2. Своевременное проведение хирургического вмешательства по поводу грыж нижнешейного отдела позвоночника статистически достоверно

способствует сохранению трудоспособности и улучшению качества жизни по шкале «Индексу нарушения жизнедеятельности при боли в шее» (The Neck Disability Index) – NDI и по шкале Нурика ($p < 0,01$).

3. Разработанный набор тубулярных ретракторов с системой фиксации к операционному столу, испытанный в кадаверном эксперименте, является универсальным, позволяющим использовать для стабилизации оперированного сегмента импланты (кейджи) для межтеловой стабилизации от различных производителей.

Степень достоверности и апробация результатов

Использованы современные методы статистической обработки, с помощью непараметрических U-критериев Манна – Уитни (U-test) для независимых групп, параметрические критерии (t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых групп). Полученные результаты исследования обрабатывались с помощью программы Statistica для Microsoft Windows, версии 10.1, StatSoft Inc. (США). Различия показателей считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Учитывались также абсолютные числа и относительные величины в процентах.

Основные положения и результаты диссертационного исследования прошли апробацию на следующих конференциях: XXI Всероссийская научно-практическая конференция «Поленовские чтения», Санкт-Петербург, 26-28 апреля 2022 г., IX Всероссийском съезде нейрохирургов, 15-18.06.2021 г., Москва, Петербургском международном конгрессе по нейронаукам 24–25 апреля 2025 года, Санкт-Петербург.

Внедрение результатов

Научно-практические результаты диссертации используются в учебном процессе кафедры нервных болезней и нейрохирургии ФГБУ ВО «РостГМУ» МЗ РФ. Полученные в диссертации результаты планируется использовать в работе клиники ФГБУ ВО «РостГМУ» МЗ РФ и отделения нейрохирургии РОКБ. Внедрение предложения «Улучшение результатов хирургического лечения грыж межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника» усовершенствует существующий алгоритм лечебной тактики и ведения пациентов с грыжами межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника улучшением результатов восстановления неврологического дефицита в послеоперационном периоде в отделении травматологии-ортопедии №2. ГБОУ ВО «ГКБ №20» г. Ростова-на-Дону, отделении нейрохирургии ГБОУ РО «ГБСМП» в г. Ростове-на-Дону,

научно-исследовательском отделении нейрохирургии «ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологи и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России.

Личный вклад автора

Автором самостоятельно разработан дизайн исследования, сформулированы цель и задачи работы, выводы и основные положения, выносимые на защиту. Отобраны больные, проведены сбор анамнеза, подробный клинико-неврологический осмотр, автор участвовал в качестве ассистента при выполнении хирургических вмешательств. Автором проанализированы основные отечественные и зарубежные источники литературы. Личное участие автора подтверждено актами проверки первичной документации и актами внедрения.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 4 научных работы, из них 3 статьи в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также получен 1 патент на изобретение (Патент РФ №2790945, 2023г.).

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, приложения. Текст диссертации изложен на 152 листах машинописного текста. Работа иллюстрирована 16 таблицами и 36 рисунками. В списке литературы содержится 127 источника, в том числе 36 отечественных и 91 иностранных авторов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В материалы работы включено 3 группы исследования (n=178):

1 клиническая группа - 82 наблюдения пациентов с грыжами дисков нижнешейного отдела позвоночника;

2 группа экспериментальная – 89 наблюдений пациентов с остеохондрозом шейного отдела позвоночника после СКТ шейного отдела для измерения метрических показателей расстояния от поверхности кожи у внутреннего края кивательной мышцы до передней поверхности тел шейных позвонков для разработки ретракторов;

3 группа кадаверного эксперимента – 7 кадаверов для операций удаления шейного межпозвонкового диска с помощью разработанных устройств (тубу-

лярных ретракторов), с последующей стабилизацией имплантами различного производства.

В клинической группе под наблюдением находились пациенты ($n=82$) с диагностированной одноуровневой грыжей межпозвонкового диска (МПД) без сопутствующих иных факторов компрессии спинномозгового корешка или спинного мозга в нижнешейном отделе позвоночника (C5-C6 или C6-C7). Из них 60 пациентов (74%) проживали в городе (г. Ростов-на-Дону), а сельских жителей – 22 пациента (26%). Проведено исследование длительности болевого синдрома при грыжах дисков только нижнешейного отдела позвоночника, сделана попытка определения сроков начала болевого синдрома, связи длительности болевого синдрома до операции с характером восстановления, выявления профессиональной принадлежности пациентов, их половозрастных особенностей, характера, интенсивности и длительности болевого синдрома, динамики качества жизни с помощью разработанной анкеты для поиска путей улучшения результатов хирургического лечения пациентов с грыжами нижнешейного отдела позвоночника.

Проведена оценка клинических данных: оценивали следующие клинические и инструментальные параметры: выраженность болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) в шейном отделе позвоночника и в верхних конечностях, чувство «онемения» и гипестезии в дистальных отделах нижних конечностей, слабостью в верхних отделах ног, появление утиной походки и спастичности в нижних конечностях с использованием теста Спурлинга. В клинической картине наблюдаемых пациентов с грыжами межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника был выявлен как шейный болевой корешковый (радикулярный) синдром ($n=30$), начальные признаки миелопатии в сочетании с шейным корешковым болевым синдромом ($n=35$) – 42,7% от общего числа ($n=82$) и миелопатический синдром при отсутствии шейного болевого корешкового синдрома ($n=17$).

Амплитуду движений оперированного позвоночно-двигательного сегмента оценивали по данным функциональных спондилограмм шейного отдела позвоночника. Степень дегенеративного заболевания смежных межпозвонковых дисков оценивали по оригинальной классификации Pfirrmann et al., (2001). Клинико-инструментальные показатели оценивали до выполнения оперативного вмешательства, на 5 сутки после операции и через 12 месяцев (1 год) после него.

Верификацию дегенеративного заболевания смежных сегментов выполняли с помощью с методов нейровизуализации – магнитно-резонансной томографии (МРТ) с индукцией постоянного магнитного поля 1,5 Тл и с мощностью 1,0, функциональные рентгенограммы в сгибательном и разгибательном положениях выполнялись на аппарате GE. Для оценки выраженности компрессионной шейной миелопатии использовали шкалу Нурика, позволяющую определять возможность передвижения пациентов (Бывальцев В.А., Белых Е.Г., Алексеева Н.В., Сороковиков В.А., 2013; Nurick S., 1972).

Уровень качества жизни пациентов, связанный с индексом ограничения движений в шейном отделе позвоночника оценивали по опроснику Neck Disability Index (NDI) (2013), включающим 10 разделов: интенсивность боли в шее, самообслуживание (умывание, одевание и т. п.), поднимание предметов, чтение, головная боль, концентрация внимания, работоспособность, вождение, сон, отдых и досуг.

Также применялся разработанный нами опросник для анкетирования пациентов - «Причины, характер оперативного лечения и последствия грыжи межпозвонкового диска шейного отдела позвоночника в Ростовской области (РО)». Все анкеты заполнялись одним человеком (соискателем). Клинико-инструментальные показатели оценивали до выполнения оперативного вмешательства, на 5 сутки после операции и через 12 месяцев после него.

Основные результаты и их обсуждение

Известно, что для прогноза восстановления функции спинного мозга (Беляев Д.А. и соавт., 2020) время с появления болевого синдрома) и длительность болевого синдрома имеет определяющее значение. Поэтому было проведено исследование длительности болевого синдрома при грыжах дисков только нижнешейного отдела позвоночника, определены сроки начала болевого синдрома, связь длительности болевого синдрома до операции с характером восстановления, уточнение профессиональной принадлежности пациентов, их половозрастных особенностей, характера, интенсивности и длительности болевого синдрома, динамики качества жизни с помощью разработанной анкеты для поиска путей улучшения результатов хирургического лечения пациентов с грыжами нижнешейного отдела позвоночника. При анализе клинических данных у наблюдаемых нами пациентов, которых периодически лечили консервативно, максимальный срок катамнеза был 12 месяцев. При сборе ответов на вопрос – в

какое время года появилась боль в шейном отделе позвоночника, оказалось, что у 39 человек – осенью (47,3%), у 28 – весной (34,2%), у 8 – зимой (10,5%) и у 7 – летом (7,9%). Несмотря на проводимое лечение наступало обострение, после которого консервативная терапия у невролога уже была неэффективной, неврологическая симптоматика сохранялась или нарастала. Полученные данные по длительности шейного болевого синдрома у пациентов с грыжами межпозвонкового диска нижнешейного отдела позвоночника отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Длительность шейного болевого синдрома у пациентов с грыжами межпозвонкового диска нижнешейного отдела позвоночника (n=82) до операции (p<0,05)

Уровень грыжи	Длительность болевого синдрома				
	2-3 месяца	3-4 месяца	5-6 месяцев	6-8 месяцев	8-12 месяцев
C5-C6 (n=47)	8	9	10	9	11
C6-C7 (n=35)	7	6	8	8	6
Всего (n=82)	15 (18,3%)	15 (18,3%)	18 (22%)	17 (20,7%)	17 (20,7%)

У пациентов с грыжей межпозвонкового диска C5-C6 (n=47) появлялись признаки миелопатического синдрома - выявлено снижение чувствительности и боли в руке, идущие от шеи в указательный палец, слабость в бицепсе или запястье, чувство «онемения» в указательном пальце, жалобы на «скованность» мышц шеи, приняли постоянный характер, трипарезы (монопарез в руке и нижний парепарез, тетрапарез вплоть до спастичности в нижних конечностях). У пациентов с грыжами диска C6-C7 (n=35) было выявлено усиление слабости сгибания предплечья, чувство «онемения» в первых трех пальцах кисти, наружной части плеча, а также жалобы на «скованность» мышц (также монопарез в руке и нижний парепарез, тетрапарез вплоть до спастичности в нижних конечностях). Результаты оценки функционального состояния при шейном миелопатическом синдроме по Шкале Нурика (способности пациента ходить пешком) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Шкала Нурика

Степень	Количество пациентов (n=82)	Критерии
0	30	Признаки и симптомы вовлеченности нервного корешка без данных о патологии спинного мозга
1	35	Признаки патологии спинного мозга. Трудностей с ходьбой нет.
2	10	Незначительные трудности с ходьбой, которые не мешают с работой в полное время.
3	7	Трудности с ходьбой, которые мешают работать полное время или выполнять всю домашнюю работу, но которые не настолько сильные, чтобы требовалась помощь постороннего при ходьбе
4	-	Способность ходить только с посторонней помощью или используя специальные приспособления для ходьбы (ходунки).
5	-	Возможность передвигаться только сидя или находится только в постели.

Амплитуду движений оперированного позвоночно-двигательного сегмента оценивали по данным функциональных спондилограмм шейного отдела позвоночника. У 17 пациентов из 82 была выявлена динамическая компрессия спинного мозга в положениях сгибания или разгибания, что указывало на наличие миелопатии, а у остальных пациентов на функциональных рентгенограммах в положении сгибания и разгибания тела C2, C3, C4, C5, C6 незначительно, ступенеобразно смещались кпереди и кзади (соответственно) не более 2 мм, без деформации передней стенки позвоночного канала.

Выявленные клинико-неврологические синдромы и степень функциональных нарушений по шкале Нурика (способность пациента ходить пешком самостоятельно) у пациентов с грыжами межпозвонкового диска нижнешейного отдела позвоночника (n=82) до операции представлены в таблице 3.

Характер шейного болевого синдрома у пациентов с грыжами межпозвонкового диска нижнешейного отдела позвоночника (n=82) до операции представлены в таблице 4; постоянный характер болей был у 37 пациентов (45%), периодические боли, которые возникали при движении рукой на стороне грыжи и при физических нагрузках - у 16 пациентов (19%), при сидении (в том числе - за рабочим столом) – у 10 человек (13%), во время ходьбы – у 16 пациентов (19%), в

Таблица 3 – Клинико-неврологические синдромы и степень функциональных нарушений по шкале Нурика (способность пациента ходить пешком самостоятельно) у пациентов с грыжами межпозвонкового диска нижнешейного отдела позвоночника (n=82) до операции

Шкала Нурика	Шейный корешковый болевой синдром без признаков миелопатии (n=30)	Сочетание шейного корешкового болевого синдрома с миелопатией (n=35)	Миелопатический синдром (n=17)
Выраженность компрессионной шейной миелопатии (способности пациента ходить пешком)	1	2	3

положении лежа боли были – у 3 человек (4%). У 17 пациентов исследуемой группы длительность болей продолжалась до 4 месяцев. При анализе МРТ шейного отдела позвоночника размеры выстоящей части грыж в спинномозговой канал составили от 4 до 5 мм, все они были с парамедианным распространением ($p<0,05$).

Таблица 4 – Характер шейного болевого синдрома у пациентов с грыжей межпозвонкового диска нижнешейного отдела позвоночника (n=82) до операции ($p<0,05$)

Локализация грыжи	Постоянная боль	Периодическая боль	Боль при сидении	Боль в положении лежа	Боль во время ходьбы	Положительный тест Спурли
C5-C6 (n=47)	19	9	6	10	3	47
C6-C7 (n=35)	18	7	4	6	-	35
Всего (n=82)	37 (45%)	16 (19%)	10 (13%)	16 (19%)	3 (4%)	82

В наших наблюдениях оценка степени дегенерации смежных межпозвонковых дисков на T2-взвешенном изображении МРТ снимков в

ретроспективной группе по классификации Pfirrmann показала, что у пациентов была выявлена II и III степень дегенерации смежных межпозвонковых дисков.

Пациенты длительно лечились консервативно, не обращаясь к нейрохирургу. К нейрохирургу их заставили обратиться выраженный болевой корешковый синдром свыше 7 баллов по шкале ВАШ или развитие миелопатического синдрома. После обращения к нейрохирургу при длительной консервативной терапии ($p < 0,05$) свыше 4 месяцев наступало ухудшение состояния в виде внезапного нарастания интенсивности шейного болевого синдрома, при котором пациент повторял МРТ шейного отдела позвоночника и во всех случаях выявлялось увеличение размеров парамедианных и латеральных грыж. В неврологической симптоматике определялось сочетание проводниковых чувствительных нарушений (как поверхностных, так и глубоких, в частности – изменение вибрационной чувствительности) со снижением сухожильных рефлексов в руках соответствующих иннервации корешков C5 и C6, с оживлением сухожильных рефлексов с ног и снижением силы в ногах с повышением в них тонуса и появлением спастичности. Амплитуду движений оперированного позвоночно-двигательного сегмента оценивали по данным функциональных спондилограмм шейного отдела позвоночника. У 17 пациентов из 82 была выявлена динамическая компрессия спинного мозга в положениях сгибания или разгибания, что указывало на наличие миелопатии.

Показанием к хирургическому лечению у пациентов с одноуровневым грыжевым поражением (локализация грыжи на уровне C5-C6 или C6-C7, подтвержденным на МРТ, с компрессией соответствующего спинномозгового корешка, был стойкий корешковый болевой синдром, также сочетание его с симптомами сдавления спинного мозга, повлекшими появление шейной миелопатии (с повышением рефлексов и формированием спастичности в нижних конечностях, слабостью в их проксимальных отделах).

Всем пациентам произведено хирургическое лечение, выполнялся ретрофарингеальный доступ по Кловарду в проекции дегенерированного межпозвонкового диска. Осуществлялась передняя шейная дискэктомия со стабилизацией кейджем и пластиной. Длительность операции составляла от 60 до 300 минут, из которых от 15 до 28 минут занимал непосредственно доступ. Среднее время продолжительности операции составило 169.28 ± 13.5 минут, кровопотеря около 50 мл (средние значения от 42.88 ± 3.24 мл до 54.23 ± 4.87 мл),

количество дней пребывания в стационаре составило в среднем 10 дней. В случаях стабилизации кейджем и пластиной длительность операции всегда дольше.

Была проведена оценка динамики выраженности болевого синдрома по шкале ВАШ у пациентов с грыжами межпозвонкового диска нижнешейного отдела позвоночника до операции и в раннем послеоперационном периоде, что отражено в таблице 6.

Таблица 6 - Динамика выраженности болевого синдрома по шкале ВАШ у пациентов с грыжами межпозвонкового диска нижнешейного отдела позвоночника до операции и в раннем послеоперационном периоде ($p<0,05$)

Пациенты (n=82)	Баллы по шкале ВАШ		
	До операции (исходно)	На 5 сутки послеоперационного периода	На 10 сутки послеоперационного периода
Мужчины (n=36)	7,83±0,44	4,01±0,56	1,23±0,25
Женщины (n=46)	8,45±0,49	4,69±0,47	1,56±0,37

Качество жизни пациентов оценивалось по «Индексу нарушения жизнедеятельности при боли в шее» (The Neck Disability Index) – NDI до операции, через 5 дней после операции, через год после операции.

Всем пациентам произведено хирургическое лечение, выполнялся ретрофарингеальный доступ по Кловарду в проекции дегенерированного межпозвонкового диска с последующей передней дискэктомией с фиксацией (ACDF) только кейджем, кейджем и пластиной, мешем и пластиной, мэш с аутокостью и пластиной.

Результаты анализа качества жизни у пациентов, лечившихся до операции консервативно длительностью до 4 месяцев (n=30) и свыше 4 месяцев (n=52) по «Индексу нарушения жизнедеятельности при боли в шее» (The Neck Disability Index- NDI) до операции, через 5 дней после операции, через год после операции (Рисунок 1).

Получены статистически достоверно лучшие результаты в группе пациентов, лечившиеся консервативно до операции менее 4 месяцев по разделу «длительность болевого синдрома» ($p<0,001$).

При оценке способности больных к самообслуживанию из 22 наблюдений 1 клинической группы (пациенты, лечившиеся консервативно до операции менее 4

месяцев (n=30) и лечившихся свыше 5 месяцев до операции (n=52) получены статистически достоверно лучшие результаты в группе пациентов, лечившиеся консервативно до операции менее 4 месяцев по разделу 2- самообслуживание ($p<0,001$) (Рисунок 2).

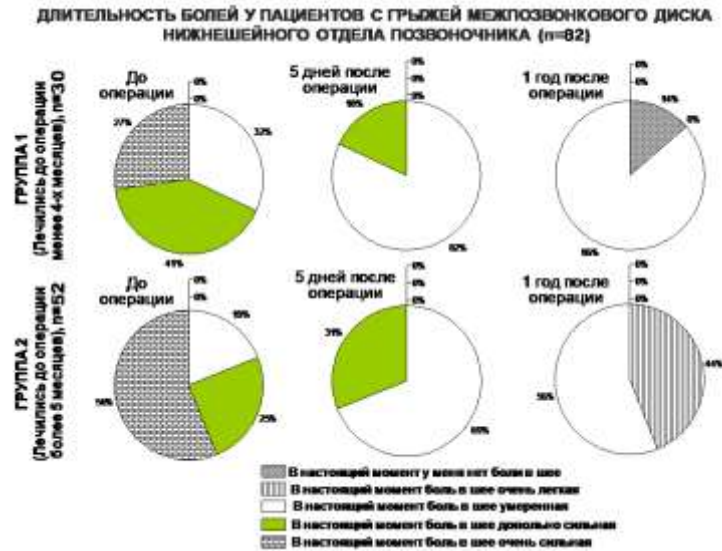


Рисунок 1 – Раздел 1 - «длительность болевого синдрома» до операции, на 5 сутки послеоперационного периода и спустя 1 год после операции с учетом длительности консервативного лечения: 1 группа (n=30); 2 группа (n=52)



Рисунок 2 – Раздел 2- самообслуживание

Оценка качества жизни по «Индексу нарушения жизнедеятельности при боли в шее» (The Neck Disability Index) – NDI, что своевременное хирургическое лечение статистически достоверно приводило к улучшению качества жизни пациентов ($p<0,01$).

Проведен анализ длительности операции и объема кровопотери у оперированных классическим ретрофарингеальным доступом по Кловарду с удалением диска и стабилизацией у 82 пациентов с грыжами дисков нижнешейного отдела позвоночника, оказалось, что длительность операции составляла от 75 до 195 минут, из которых от 15 до 28 минут занимал непосредственно доступ (Таблица 7). Среднее время продолжительности операции составило $117,5 \pm 5,3$ минут, кровопотеря -50 мл. Количество дней пребывания в стационаре составило в среднем 10 дней. В случаях стабилизации кейджем и пластиной длительность операции всегда дольше.

Таблица 7 – Время операции, длительность операции, тип фиксации, объем кровопотери, количество операций.

Время операции	Время доступа	Вид стабилизации	Кровопотеря	Количество пациентов
$132 \pm 5,3$ мин	$27 \pm 4,2$ мин	А) Кейдж Solis Stryker +пластина Truason	$50 \pm 4,5$ мл	10
$165 \pm 4,2$ мин	$25,2 \pm 2,5$ мин	Б) Кейдж Solis Stryker +пластина Stryker	$32,0 \pm 1,8$ мл	10
$84,6 \pm 3,95$ мин	$23 \pm 5,3$ мин	Б) Кейдж B.Braun	$55 \pm 1,9$ мл	14
$117,5 \pm 5,3$ мин	$25 \pm 2,3$ мин	В) Меш Медин-Урал+пластина Stryker	$45,6 \pm 2,5$ мл	26
$94 \pm 3,2$ мин	$22 \pm 2,15$ мин	Г) межтеловой кейдж Zimmer	$50 \pm 1,4$ мл	5
$124 \pm 4,3$ мин	$31,2 \pm 2,13$ мин	д) Мэш Медин Урал с аутокостью и пластиной Truason	$54 \pm 2,7$ мл	5
$111,5 \pm 3,3$ мин	$24 \pm 3,6$ мин	Кейдж Solis Stryker	$31,5 \pm 2,2$ мл	10
125 мин	25 мин	Кейдж Double Medical#8 с фиксацией пластиной	30	1
170 мин	25 мин	Аутокость+пластина Stryker	100	1

Таким образом, проведение хирургического вмешательства по поводу грыж шейного отдела шейного отдела позвоночника непосредственно после подтверждения диагноза с помощью СКТ или МРТ статистически достоверно

($p < 0,01$) способствует регрессу неврологической симптоматики и улучшению качества жизни пациентов.

Расширение использования методик малоинвазивной хирургии в лечении патологий позвоночника в последние годы привело к внедрению тубулярных ретракторов, обеспечивающих небольшое, но достаточное пространство для выполнения микрохирургического оперативного лечения под операционным микроскопом. В литературе представлен опыт использования EasyGo — трубчатой ретракторной системы для передней цервикальной декомпрессии, обеспечивающей достаточное пространство для методик под операционным микроскопом (Encarnacion M. De J. et al., 2022). Однако, все описанные и используемые трубчатые ретракторные системы только зарубежного производства.

Для расширения возможностей малоинвазивной хирургии и осуществления передней шейной дискэктомии, для уменьшения длительности операции за счет сокращения времени доступа к пораженному диску, в том числе, минимизации операционной травмы, уменьшения интраоперационной кровопотери, а также сроков пребывания пациентов в стационаре, был разработан набор тубулярных ретракторов с системой крепления к операционному столу для последующего отечественного их производства. Данный набор был испытан в эксперименте на кадаверах.

В исследование включены 47 мужчин и 42 женщины, составившие экспериментальную группу (общее $n=89$) для измерения метрических показателей расстояния от поверхности кожи по внутреннему краю грудинноключичнососцевидной мышцы до передней поверхности тел шейных позвонков с уровня С3-С4 до С7-Th1 (Таблица 8). Средний возраст пациентов – мужчин $48,63 \pm 12,3$ года, женщин $-46,6 \pm 2,27$ лет, которым по назначению неврологов поликлиник была выполнена СКТ шейного отдела позвоночника.

Таблица 8 – Средние значения расстояния от поверхности кожи по внутреннему краю грудинноключичнососцевидной мышцы до передней поверхности тел шейных позвонков

Пол	Средний возраст	C2/3	C3/4	C4/5	C5/6	C6/7	C7/Th1	Средний показатель \pm SE
М (n=47)	48,63 \pm 12,3	59,2 \pm 0,14	58,9 \pm 0,4	59,4 \pm 0,23	59,7 \pm 0,13	59,5 \pm 0,30	60,1 \pm 0,51	59,5 \pm 0,14
Ф (n=42)	46,73 \pm 11,2	60,2 \pm 0,19	59,0 \pm 0,15	59,8 \pm 0,18	58,6 \pm 0,24	58,8 \pm 0,13	53,9 \pm 1,33	58,4 \pm 0,20

Данные метрических показателей второй экспериментальной группы стали основой для изготовления тубулярных ретракторов, где необходимо учитывать средние значения расстояния от поверхности кожи по внутреннему краю грудинноключичнососцевидной мышцы до передней поверхности тел шейных позвонков.

Разработанный набор тубулярных ретракторов имеет систему крепления к операционному столу. В составе устройства имеется кронштейн, позволяющий закрепить всю разработанную систему к операционному столу. Кронштейн собирается из трех частей: первая его часть – ползун, на котором закреплены рукава, состоящие из цилиндрических и сферических члеников, надетых на трос, натяжение которого приводит рукав в жесткое состояние (аналогично церебральному ретрактору), для удерживания в ране стержня для прокола и тубулярного ретрактора. Вторая часть кронштейна – металлический стержень прямоугольного сечения, по которому передвигается ползун для удобства хирурга, так как возможна фиксация ползуна на металлическом стержне прямоугольного сечения (Рисунок 3).

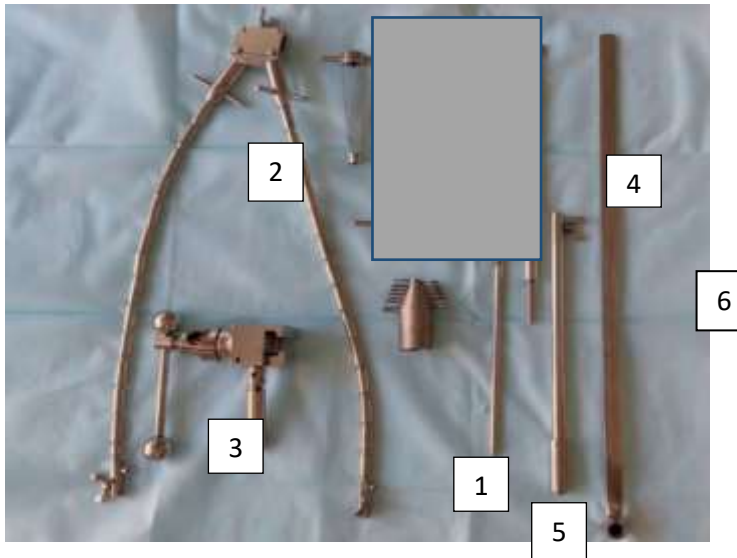


Рисунок 3 – Общий вид устройства (набора тубулярных ретракторов с системой крепления к операционному столу) (1 – тубулярные ретракторы, 2- ползун с рукавами, 3-крепление к операционному столу, 4-кронштейн для крепления к операционному столу и фиксации ползуна, 5- стержень для прокола в сборе со стилетом, 6 – стержень прямоугольного сечения

Проведен кадаверный эксперимент по удалению шейного межпозвонкового диска из малоинвазивного портального доступа разработанными тубулярными ретракторами и установкой межтеловых имплантов различных конструкций и производителей (меш, Solis, Stryker Spine Inc.) с флюороскопическим контролем на семи кадаверах взрослых людей: пять кадаверов мужского пола и два женского. На всех кадаверах отработан малоинвазивный доступ к дискам С5-С6 и С6-С7 разработанным «Устройством для чрескожного удаления грыж межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника с эндоскопической ассистенцией» (Патент РФ №2790945) (далее – разработанным набором тубулярных ретракторов) с хронометрированием времени доступа от разреза кожи и введения стержня для прокола до начала дискэктомии. Разработанная и испытанная на кадавере система тубулярных ретракторов с возможностью крепления к операционному столу, позволила достаточно свободно манипулировать инструментами в рабочем канале под разными углами и полностью удалять фрагменты грыжи межпозвонкового диска шейного отдела. Из малоинвазивного доступа разработанными тубулярными ретракторами после удаления межпозвонкового диска шейного отдела позвоночника возможно использовать импланты от любых производителей для стабилизации оперируемого сегмента шейного отдела позвоночника. На уровне С6-С7

проведенные манипуляции в точности соответствовали манипуляциям на уровне C5-C6.

Таким образом, разработано отечественное устройство для малоинвазивного удаления грыж межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника, на который получен патент РФ на изобретение №2790945 от 2022 г.

Малоинвазивный доступ отработан в кадаверном эксперименте. После удаления межпозвонкового диска в эксперименте производилась стабилизация смежных позвонков различными имплантами. В кадаверном эксперименте смежные позвонки стабилизировали с помощью меша или кейджем типа Solis, Stryker Spine Inc. Эксперимент проведен на 7 кадаверах. На уровне C6-C7 проведенные манипуляции в точности соответствуют манипуляциям на уровне C5-C6. Таким образом, на каждом кадавере отработано 4 оперативных вмешательства: 2 на уровне C5-C6 и 2 – на уровне C6-C7, итого на кадаверах выполнено 28 экспериментальных операций. Время открытия составило 8 минут, а длительность экспериментальной операции от разреза до удаления диска и стабилизации составила 25 минут, в то время как длительность операции при классическом ретрофарингеальном доступе по Кловарду составляет 90 минут, а сам доступ - около 20 минут. Таким образом, испытание в кадаверном эксперименте разработанного набора тубулярных ретракторов с системой фиксации к операционному столу позволяет статистически достоверно уменьшить время оперативного вмешательства в сравнении с открытым доступом по Кловарду ($p < 0,01$).

Также проведенный на 7 кадаверах эксперимент по стабилизации смежных позвонков различными имплантами (с помощью меша или кейджем типа Solis, Stryker Spine Inc.) показал, что разработанный набор тубулярных ретракторов с системой фиксации к операционному столу является универсальным, так как позволяет использовать для стабилизации оперированного сегмента имплантаты (кейджи) для межтеловой стабилизации от различных производителей.

Таким образом, разработанное устройство позволяет также использовать другие устройства и импланты для стабилизации оперируемого сегмента шейного отдела позвоночника, а именно для чрескожной установки импланта в межпозвонковом пространстве шейного отдела позвоночника.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение хирургического вмешательства по поводу грыж шейного отдела шейного отдела позвоночника непосредственно после подтверждения диагноза с помощью СКТ или МРТ статистически достоверно ($p<0,01$) способствует регрессу неврологической симптоматики и улучшению качества жизни пациентов.

Для расширения возможностей малоинвазивной хирургии и осуществления передней шейной дискэктомии, для уменьшения длительности операции за счет сокращения времени доступа к пораженному диску, в том числе, минимизации операционной травмы, уменьшения интраоперационной кровопотери, а также сроков пребывания пациентов в стационаре, был разработан набор тубулярных ретракторов с системой крепления к операционному столу для последующего отечественного их производства. Данный набор был испытан в эксперименте на кадаверах.

Разработано отечественное устройство для малоинвазивного удаления грыж межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника, на которое получен патент РФ на изобретение №2790945 от 2022 г.

ВЫВОДЫ

1. Ведущими клинико-неврологическими проявлениями грыж межпозвонковых дисков нижнешейного отдела позвоночника статистически достоверно были стойкий корешковый болевой синдром (по шкале ВАШ, $7,14\pm0,44$) в сочетании с миелопатическим синдромом, которые при сроке анамнеза до 4 месяцев уже приводили к значительному снижению качества жизни ($p<0,05$) по шкале Нурика и «Индексу нарушения жизнедеятельности при боли в шее» (The Neck Disability Index- NDI).

2. Проведение хирургического вмешательства с учетом результатов нейровизуализационного исследования с удалением грыж межпозвонковых дисков нижнешейного отдела позвоночника способствовало регрессу неврологических нарушений и позволило улучшить качество жизни по «Индексу нарушения жизнедеятельности при боли в шее» (The Neck Disability Index- NDI) ($p<0,01$) и шкале Нурика (способность к самостоятельной ходьбе).

3. Разработка методологии создания тубулярных ретракторов для малоинвазивной или эндоскопической передней шейной дискэктомии и

испытание разработанного набора тубулярных ретракторов с системой фиксации к операционному столу в кадаверном эксперименте гарантирует защиту окружающих тканей от возможного ранения (например пищевода), статистически достоверно уменьшает время оперативного вмешательства в сравнении с открытым доступом по Кловарду, что позволит расширить возможности хирургических вмешательств ($p < 0,01$).

4. Изучение в эксперименте на кадаверах особенностей малоинвазивного доступа с использованием разработанного набора тубулярных ретракторов и возможностей осуществления межтеловой стабилизации имплантами различного производства доказало его универсальность, так как при стабилизации оперированного сегмента могут быть использованы различные импланты (кейджи) для межтеловой стабилизации шейных позвонков.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При появлении шейного болевого и миелопатического синдромов необходимо как можно более раннее нейровизуализационное исследование (СКТ, МРТ) для выявления грыж нижнешейного отдела позвоночника и определения показаний к хирургическому вмешательству.

2. Целесообразно использование индекса ограничения движений в шейном отделе позвоночника Neck Disability Index (NDI) и шкалы Нурика для определения качества жизни пациентов после хирургического вмешательства.

3. При хирургическом вмешательстве по поводу грыж шейного отдела позвоночника целесообразно применение тубулярных ретракторов с системой фиксации к операционному столу.

4. При хирургическом лечении грыж нижнешейного отдела позвоночника необходимо учитывать, что тубулярные ретракторы с системой фиксации к операционному столу уменьшают длительность операции и позволяют проводить силовое тестирование устойчивости межтеловых имплантов различных производителей.

ПЕРСПЕКТИВА ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Планируется проведение клинической апробации разработанного набора тубулярных ретракторов с последующим серийным выпуском разработанного набора тубулярных ретракторов.

Необходимо дальнейшее эпидемиологическое исследование для уточнения

причин развития грыж, связанных с условиями труда и физическими нагрузками.

Важность дальнейшего уточнения сроков появления миелопатического синдрома делает необходимым ускоренное нейровизуализационное обследование для решения вопроса о целесообразности проведения и времени нейрохирургического вмешательства.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Халявкин, Н. Н. Экспериментальная модель тубулярных ретракторов для передней чрескожной цервикальной дискэктомии (краткий обзор литературы и собственные исследования с кадаверным экспериментом) / И. В. Балязин-Парфенов, И. В. Басанкин, Н. Н. Халявкин и соавт. // **Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова.** – 2023. – Т. XV, № 3. - С.7-13.

2. Халявкин, Н. Н. Проблемы поздней диагностики и хирургического лечения одноуровневых грыж межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника / И.В. Балязин-Парфенов, В.А. Балязин, Н.Н. Халявкин и соавт. // **Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова.** – 2024. – Т. XVI, № 1. - С. 8-18.

3. Халявкин, Н.Н. Устройство для чрескожного удаления грыж межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника с эндоскопической ассистенцией: **Патент на изобретение №2790945** / И. В. Балязин-Парфенов, Н. Н. Халявкин, Р.Ш. Медведов; заявитель и патентообладатель Балязин-Парфенов И. В. Приоритет - № 2022109816 / заявл. 11.04.2022; опубл. 28.02.2023, Бюл. № 7. – 20с.

4. Халявкин, Н. Н. Качество жизни пациентов, оперированных по поводу грыж межпозвонковых дисков нижнешейного отдела позвоночника, в зависимости от длительности дооперационной консервативной терапии / Халявкин Н. Н., Балязин-Парфенов И. В., Балязин В. А. и соавт. // **Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова.** – 2024. – Т. XVI, № 4. - С. 102-112.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВАШ – визуальная аналоговая шкала

МРТ – магнитно-резонансная томография

СКТ – спиральная компьютерная томография

ЭОП – электронно-оптический преобразователь

NDI – Индекс нарушения жизнедеятельности при боли в шее