На правах рукописи

ШАТОХИН
АНТОН АНДРЕЕВИЧ

ОПТИМИЗАЦИЯ ДИАГНОСТИКИ И КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КОМПРЕССИОННОЙ РАДИКУЛОПАТИЕЙ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ГРЫЖЕЙ МЕЖПОЗВОНОЧНОГО ДИСКА НА ПОЯСНИЧНОМ УРОВНЕ

3.1.24. Неврология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Ессентуки, 2025

Работа выполнена на кафедре неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России

Научный руководитель
Карпов Сергей Михайлович, заведующий кафедрой неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор.

Официальные оппоненты:
Каракулова Юлия Владимировна – заведующая кафедрой неврологии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор (г. Пермь).

Баранцевич Евгений Робертович - заведующий кафедрой неврологии и мануальной медицины факультета последипломного образования ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор (г. Санкт-Петербург).

Ведущая организация: ФГБОУ ВО "Волгоградский государственный медицинский университет" Минздрава России (г. Волгоград).

Защита диссертации состоится «_____»_____2025 г. в ____ часов на заседании объединённого Диссертационного совета Д 999.237.02 при ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России и ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства» по адресу: 357501, Ставропольский край, г. Пятигорск, проспект Кирова, 30.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства» (357501, г. Пятигорск, проспект Кирова, 30) и на сайте http://www.skfmba.ru.

Автореферат разослан «___» _____2025 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета Д 999.237.02,
кандидат медицинских наук, доцент Елена Николаевна Чалая

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

На долю неврологических осложнений дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника приходится 12-20% всех случаев заболеваний нервной системы и до 60-70% поражений периферической нервной системы (Климов В. С., 2020, Heidari, B. N., 2023). Боли в спине связаны с хроническим течением, нарушением функционирования и чрезмерным использованием медицинских услуг во всем мире (Foreman M., Patel A., Nguyen A., et al., 2024).

В структуре неврологической заболеваемости взрослого населения России проявления поясничного остеохондроза составляют 48-52%, занимая одно из ведущих мест по всем медико-экономическим показателям (Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Скворцова В.И., 2021).

Грыжи межпозвонковых дисков (ГМПД) поясничного отдела позвоночника являются относительно частым и ранним проявлением дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника. Зарегистрированная заболеваемость ГМПД поясничного отдела составляет 2–3%, а распространенность — около 12%. Наиболее часто ГМПД локализована в L_4–L_5 и/или L_5–S_1 сегментах. (Dowling T.J., Munakomi S., Dowling T.J., 2024).

У пациентов с поясничной радикулопатией наблюдается большее число соматосенсорных нарушений, включая повышенную механическую гипералгезию и аллодинию, чем у пациентов с хронической неспецифической скелетно-мышечной болью в нижней части спины (Reimer M, Witthöft J, Greinacher J, et al., 2023).

Нейропатическая боль у пациентов с поясничной радикулопатией переплетается с такими клиническими состояниями как тревога, нарушения сна и депрессия, что существенно затрудняет диагностику и лечение, а также вносит значительный вклад в нарушение качества жизни данных пациентов (Ay B.K., Tuna M., et al., 2023).

Корешковая боль регрессирует в течение 4-х недель после микрохирургической декомпрессии. Предиктором неблагоприятного

послеоперационного исхода (длительного болевого синдрома и отсутствия функционального улучшения) являются любые предоперационные двигательные нарушения (Селиверстова Е.Г., Синкин М.В., Кордонский А.Ю. и др., 2023).

Наиболее значимым инвалидизирующим фактором при компрессионной радикулопатии на фоне ГМПД поясничного отдела позвоночника является парез иннервируемой группы мышц. При этом чаще подвергаются компрессии L_5 и S_1 корешки, что приводит к нарушению функции мышц голени и стопы, влияя на изменение ходьбы, бега, езды на автомобиле и так далее. Восстановление мышечной силы очень важно, так как от этого зависит ежедневная активность человека (Гуща А.О., Коновалов Н.А., Древаль О.Н. и др., 2014, Широков В.А. 2014., Ghahreman A., 2009).

Несмотря на то, что оперативное лечение в форме миниинвазивной дискэктомии является эффективным методом в краткосрочной перспективе, однако оно может быть сопряжено с серьезным нарушением нормального диапазона движений позвоночника, а также риском послеоперационных осложнениях, включая неврологические травмы, радикулопатию, остеолиз и инфекцию в сочетании нежелательной возможностью повторных операций (Hakkinen A., Kautiainen H., Sintonen H., 2005). Следовательно, существует потребность в проведении реабилитационных мероприятий в послеоперационном периоде для устранения статокинетических нарушений и оптимизации работы мышц туловища и нижних конечностей, где основными способами восстановления нарушенных функций последних являются методы физической реабилитации (Foreman M., Patel A., Nguyen A., et al., 2024).

Актуальность настоящего исследования определяется нерешенными в полной мере вопросами диагностики двигательных нарушений дистального отдела пораженной нижней конечности у пациентов с ГМПД на поясничном уровне, осложненными компрессионной радикулопатией, и трудностями индивидуальной реабилитации данных пациентов в послеоперационном периоде. Кроме того, в послеоперационном периоде с социально-экономической точки зрения актуальны вопросы восстановления качества жизни (КЖ), нарушенного вследствие

заболевания, а также сокращения сроков пребывания в стационаре. Повышение уровня КЖ тесно связано с регрессом болевого синдрома и восстановлением моторного дефицита после удаления грыжи диска на поясничном уровне.

Степень разработанности темы исследования

Методика аппаратной изокинетической динамометрии (ИКД) позволяет на основе компьютерного анализа определить состояние мышц, измерить мышечную силу, определить объем полезного движения в суставах и, что особенно важно, составлять высокоэффективные программы медицинской реабилитации пациентов с нарушением функции периферической нервной системы (ПНС) и костно-мышечной системы (Капустина Н.В., Запольнова Е.Н., 2014., Прохорова Е.С., Арьков В.В., Макарова М.Р., 2018).

С высокой эффективностью ИКД ранее использовалась у спортсменов для восстановления мышечной силы и увеличения объема движений конечностей, пострадавших от травм (Воронов А.В., Воронова А.А., Квашук П.В., Малкин Р.В., 2019, Чекерес П.П., Будашкина М.В., Муханов В.В., и др. 2015). В последующем появились сведения о применении данного метода в реабилитации пациентов с различными неврологическими расстройствами (Мусорина, В. Л., 2021, Шатохин, А.А., Карпов С.М., Бажанов С.П. и др., 2021).

Цель исследования

Оптимизировать комплекс диагностики и послеоперационной реабилитации при компрессионной радикулопатии на поясничном уровне после микродискэктомии для улучшения результатов хирургического лечения пациентов с грыжами поясничного отдела позвоночника.

Задачи исследования

1. Разработать персонифицированные критерии отбора пациентов с компрессионной радикулопатией, обусловленной грыжей диска поясничного отдела позвоночника, для хирургического лечения с использованием метода аппаратной изокинетической динамометрии.

2. Провести оценку эффективности хирургической декомпрессии спинномозговых корешков поясничного отдела позвоночника с учетом результатов применения метода аппаратной изокинетической динамометрии

3. Определить показания к медицинской реабилитации в раннем послеоперационном периоде поясничной микродискэктомии по поводу компрессионной радикулопатии, обусловленной грыжей межпозвонкового диска поясничного уровня.

4. Оценить эффективность медицинской реабилитации пациентов с моторным дефицитом дистальных отделов нижних конечностей после хирургической декомпрессии спинномозговых корешков поясничного отдела позвоночника с использованием метода аппаратной изокинетической динамометрии.

Научная новизна

Уточнены критерии отбора пациентов с компрессионной радикулопатией, обусловленной грыжей диска поясничного отдела позвоночника, с использованием метода аппаратной ИКД для хирургического лечения.

Продемонстрирована объективная оценка динамики моторного дефицита в пред- и послеоперационном периодах у пациентов с компрессионной радикулопатией, обусловленной грыжей диска поясничного отдела позвоночника, с использованием метода аппаратной ИКД.

Разработан новый алгоритм послеоперационной реабилитации пациентов с компрессионной радикулопатией, обусловленной грыжей диска поясничного отдела позвоночника, на основании применения метода аппаратной ИКД, что позволяет улучшить послеоперационные исходы, восстановить КЖ в более короткие сроки.

Теоретическая и практическая значимость работы

На основании полученных данных научного исследования разработан алгоритм тестирования пациентов с компрессионной радикулопатией, обусловленной грыжей диска поясничного отдела позвоночника, с использованием

аппарата изокинетической динамометрии для объективного анализа моторного дефицита нижних конечностей.

Разработан алгоритм медицинской реабилитации пациентов с моторным дефицитом дистальной части нижней конечности после микродискэктомии на поясничном уровне с использованием аппаратной изокинетической динамометрии.

Доказана эффективность разработанной методики реабилитации, способствующей регрессу моторного дефицита у пациентов после удаления грыжи межпозвонкового диска поясничного отдела позвоночника.

Методология и методы исследования

Дизайн исследования: рандомизированное, проспективное, когортное, продольное сравнительное исследование.

Объект исследования: пациенты, оперированные по поводу ГМПД поясничного отдела позвоночника, находившиеся на лечении в нейрохирургическом отделении многопрофильного стационара с 2019 по 2021 годы.

Основная группа: пациенты с ГМПД поясничного отдела позвоночника, с клинической картиной компрессионной радикулопатии, оперированные в объеме стандартной микродискэктомии, которым проведена аппаратная изокинетическая диагностика и реабилитация.

Контрольная группа: пациенты с ГМПД поясничного отдела позвоночника, с клинической картиной компрессионной радикулопатии, оперированные в объеме стандартной микродискэктомии, которым проведена только аппаратная изокинетическая диагностика с последующим проведением стандартной медицинской реабилитации.

Протокол диссертационного исследования одобрен Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России (протокол от 15.04.2021 № 97).

Протокол исследования составлен в соответствии с российскими клиническими рекомендациями по диагностике и лечению грыж межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника (2014) и дегенеративными заболеваниями позвоночника (2021).

Положения, выносимые на защиту

1. Использование метода аппаратной изокинетической динамометрии позволяет объективно оценить выраженность моторного дефицита у пациентов с компрессионной радикулопатией при грыжах межпозвонкового диска поясничного отдела позвоночника, позволяя своевременно рекомендовать декомпрессивное оперативное вмешательство на основе снижения максимального крутящего момента в индикаторной мышце пораженной конечности на 20%, указывающего на компрессию нерва.

2. Разработанный алгоритм реабилитации пациентов с применением метода аппаратной изокинетической динамометрии позволяет улучшить функциональные возможности нижних конечностей после проведенной микродискэктомии на поясничном уровне по поводу компрессионной радикулопатии, обеспечивая значимое снижение степени нарушений КЖ пациентов в послеоперационном периоде (на 24,7% больше по шкале Освестри относительно данных контрольной группы).

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов диссертационного исследования обусловлена репрезентативностью выборки, использованием валидных диагностических методов, использованием адекватных статистических программ для обработки данных.

В основу клинической части работы положены результаты детального обследования группы больных, включавшей 66 пациентов, достаточной для объективной оценки данных, с разработкой критериев включения и исключения из исследования с использованием комплекса клинических, современных лабораторных и инструментальных методов. Выводы, полученные в ходе исследования, и сформулированные практические рекомендации вытекают из сути работы и соответствуют поставленным задачам. Практические рекомендации представляют собой решение поставленных задач, что позволяет считать полученные результаты диссертационной работы обоснованными.

Результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих конференциях: на XXIII Всемирном конгрессе по неврологии (Киото, 2017); 4-м конгрессе Европейской ассоциации неврологов (Лиссабон, 2018); междисциплинарной научно-практической конференции СКФО «Современная неврология и междисциплинарные вопросы» (Пятигорск, 2017); междисциплинарной научно-практической конференции «Современные проблемы диагностики и лечения в неврологии и нейрохирургии» (Пятигорск, 2018); XVI Азиатско-Тихоокеанском конгрессе неврологов (Сеул, 2018); междисциплинарной научно-практической конференции «Современные проблемы диагностики и лечения в неврологии и нейрохирургии» (Ставрополь, 2019); 5-м конгрессе Европейской ассоциации неврологов (Осло, 2019); XIX и XX Всероссийских научно-практических конференциях с международным участием «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 2020, 2021).

Апробация диссертации проведена на кафедре неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России (протокол от 23.06.2023 №12).

Личный вклад автора

Автором лично проведено проспективное исследование: отбор пациентов с компрессионной радикулопатией, обусловленной грыжей диска поясничного отдела позвоночника, проведено тестирование на аппарате изокинетической динамометрии, осуществлен анализ показателей моторного дефицита. Проведен анализ послеоперационных результатов, полученных с помощью аппарата изокинетической динамометрии. Разработан алгоритм медицинской реабилитации пациентов с моторным дефицитом нижних конечностей с помощью метода изокинетической динамометрии. Проведен анализ литературных данных, сбор и статистическая обработка материала, написание статей, диссертации и автореферата.

Публикации

Основные положения и результаты диссертации отражены в 11 научных работах, опубликованных в ведущих отечественных изданиях, в том числе 7 статей

– в журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России (3 в журналах категории К1, 3 – категории К2, 1 – категории К3). Получен 1 патент на изобретение.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа изложена на 140 листах машинописного текста, состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 188 источника, в том числе 76 отечественного и 112 зарубежных. Диссертация иллюстрирована 37 таблицами и 34 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Проведено проспективное, когортное, продольное, сравнительное исследование диагностических и терапевтических возможностей аппаратной изокинетической динамометрии в диагностике и реабилитации пациентов, оперированных по поводу грыж межпозвонковых дисков на поясничном уровне, осложненных компрессионной радикулопатией. Исследование выполнено в рамках НИР кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «Ставропольского государственного медицинского университета» Минздрава России.

Дизайн исследования предусматривал 3 этапа работы.

На первом этапе проводилась оценка диагностического комплекса с акцентом на клинические, нейровизуализационные (магнитно-резонансная томография), инструментальные (электронейромиография, изокинетическая динамометрия) методики у пациентов с компрессионной радикулопатией на фоне грыжи межпозвонкового диска поясничного отдела позвоночника.

На втором этапе проводилась разработка программ послеоперационной реабилитации пациентов с компрессионной радикулопатией на фоне грыжи межпозвонкового диска поясничного отдела позвоночника с использованием немедикаментозных методов.

Третий этап включал оценку эффективности и безопасности разработанных реабилитационных программ у изучаемой категории пациентов.

Осуществлен ретроспективный анализ медицинской документации за период с 1 января 2018 по 31 декабря 2020 гг. По данным 4706 историй болезней пациентов в возрасте от 18 до 82 лет (средний возраст 51,4±26,1 года), проходивших лечение в нейрохирургическом отделении многопрофильного стационара, проводился анализ следующих характеристик пациента: пол, возраст, частота поражения корешков поясничного отдела спинного мозга, операционная активность при неврологических проявлениях остеохондроза позвоночника, характер хирургического вмешательства (микродискэктомия или декомпрессия позвоночного канала с установкой имплантатов, лазерная вапоризация диска, нейромодуляция), длительность оперативного пособия.

В клинических исследованиях участвовало 66 пациентов: 36 (54,5%) мужчин, 30 (45,5%) женщин в возрасте от 18 до 60 лет.

Критерии включения в исследование: возраст от 18 до 60 лет; грыжа межпозвонкового диска LIV-LV или LV-SI, осложненная компрессионной радикулопатией L_5 или S_1 корешков. Рубрификация по МКБ-10 (М51.1); моторный дефицит в индикаторных мышцах; длительность компрессионной радикулопатии не более 3 месяцев; наличие информированного согласия пациента на участие в исследовании.

Критерии невключения: возраст до 18 лет и старше 60 лет; тяжелые формы стеноза позвоночного канала на поясничном уровне; спондилолистез более 1 степени; соматическая патология в стадии декомпенсации; беременность; онкологическая патология. Критерии исключения: отказ пациента от участия в исследовании.

Пациенты проходили обследование и лечение в условиях нейрохирургического отделения ГБУЗ СК «Городская больница скорой медицинской помощи г. Ставрополя» с 01.01.2018 по 31.12.2020 гг. Оценка проводилась исходно, через 14 дней, через 3 месяца.

Обследуемые пациенты были разделены на 2 группы: основная группа включала 35 больных – 20 (57,2%) мужчин, 15 (42,8%) женщин, средний возраст 42,3±3,7лет, прооперированных в объеме стандартной микродискэктомии с последующей реабилитацией на аппарате изокинетической динамометрии в послеоперационном периоде на фоне стандартной медикаментозной терапии; контрольная группа, включавшая 31 пациента – 16 (58,1%) мужчин, 15 (41,9%) женщин, средний возраст 45,3±2,8 лет, прооперированных в объеме стандартной микродискэктомии, получавших стандартную медикаментозную терапию без послеоперационной двигательной реабилитации. Пациенты обследуемых групп были сопоставимы по возрасту, полу, социальному положению, типу, интенсивности болевого синдрома, что позволило проводить их сравнительную оценку.

В соответствии с поставленными задачами пациентам проводилось комплексное обследование, включающее оценку жалоб пациента, анамнеза заболевания, соматическое, неврологическое обследование; стандартные лабораторные анализы: общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови; инструментальные методы: магнитно-резонансная томография (МРТ), электронейромиография (ЭНМГ), аппаратная изокинетическая динамометрия (ИКД) на аппарате HUMAC NORM (США).

Преимущество использования аппарата ИДМ заключается в точной цифровой оценке мышечной силы сгибателей и разгибателей стопы. Оценивалось изокинетическое (ИК) и изометрическое (ИМ) сокращение мышц голени в концентрической (Кон) и эксцентрической (Экс) фазах сокращения.

Для определения степени выраженности болевого синдрома применяли цифровую рейтинговую шкалу боли (ЦРШ), для оценки влияния боли в поясничной области на нарушение жизнедеятельности и качество жизни, использовали опросник Освестри (ODI). Оценка исхода лечения определялась пациентом с помощью оценочной шкалы Макнаб.

Методы лечебно-реабилитационных воздействий

Хирургическое лечение. Всем 66 (100%) пациентам выполнена стандартная микродискэктомия одним хирургом. Операция проводилась под эндотрахеальным наркозом в положении больного на животе в горизонтальной плоскости с использованием операционного микроскопа Leica 525 F40. После флюороскопической метки пораженного позвоночно-двигательного сегмента (ПДС) и двукратной обработки операционного поля раствором антисептика, выполнялся срединный разрез кожи в проекции смежных остистых отростков. Рассекался апоневроз ипсилатеральной стороны, мышцы отпрепаровывались от остистых отростков и дужек смежных позвонков латерально, устанавливался ранорасширитель. Далее выполнялась интерламинэктомия, желтая связка удалялась, проводилась медиальная фасетэктомиия. Корешок мобилизовался, смещался медиально. После вскрытия задней продольной связки удалялась грыжа диска. Проводился гемостаз. Накладывались узловые швы на апоневроз. Кожа ушивалась послойно, непрерывным швом по оригинальной методике (Патент на изобретение №2721881). Особенность данной методики заключается в одномоментном сшивании подкожно-жировой клетчатки и дермы, что позволяет герметично сопоставить края раны, а погружной узел избавляет от необходимости снятия шва.

Двигательная реабилитация с помощью аппаратной ИКД. Всем 35 (100%) пациентам основной группы был назначен курс двигательной реабилитации на аппарате HUMAC NORM (США), включающий комплекс упражнений, направленных на щадящее восстановление мышечной силы пораженной конечности.

Реабилитация пациентов с парезом мышц сгибателей и разгибателей стопы осуществлялась в изокинетическом режиме. Независимо от уровня пораженного корешка проводится работа и с агонистом, и с антагонистом. Так, при поражении корешка L_5 и гипотрофии m. Tibialis anterior производится воздействие также и на m. Gastrocnemius на одноименной стороне.

Реабилитация пациента производится в режиме с попеременным концентрическим и эксцентрическим сокращением. При поражении корешка L_5

начинали упражнения с тыльной флексии, активации m. Tibialis anterior. При компрессионной радикулопатии S_1 начинали упражнение в параметрах подошвенной флексии, активации m. Gastrocnemius.

При реабилитации m. Gastrocnemius пациент изначально стремился развить максимальное концентрическое усилие, осуществляя подошвенное сгибание в пределах ранее заданного угла стопы с последующим осуществлением эксцентрического сокращения этой же мышцы, пытаясь реализовать максимальное сопротивление внешнему воздействию привода также в пределах заданного угла. Затем осуществляли работу с антагонистом m. Tibialis anterior в этом же режиме.

Занятие начинали с 5 повторений, включающих попеременное сокращение в концентрическом и эксцентрическом режимах. После отдыха в течение 30 секунд выполняли работу с антагонистом в том же объеме. За одно посещение производили 5 подходов на каждую группу мышц. Реабилитация мышц выполнялась через день в объеме 15 занятий. Через одно занятие осуществляли увеличение повторений в подходе одно. Через каждые три занятия происходило увеличение количества подходов на один.

Методы статистического анализа результатов исследования. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 2.6.1 (разработчик - ООО "Статтех", Россия), Statistica 6,0. Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при условии равенства дисперсий выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента. Использовался метод вариационной статистики с вычислением средней арифметической величины (M), стандартной ошибки средней арифметической (SD). Различия между двумя средними величинами считались достоверными при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ 4870 историй болезней пациентов в возрасте от 18 до 82 лет, находившихся на лечении в нейрохирургическом отделении многопрофильного стационара в период с 2018 по 2020 гг., позволил установить, что распространенность поясничного остеохондроза составила 1146 (23,5%) среди всех госпитализированных больных. Компрессионная радикулопатия поясничного уровня была часто встречающейся патологий и отмечалась у 529 (46,2%) больных с остеохондрозом позвоночника, а среди общего числа пациентов, госпитализированных в нейрохирургическое отделение за 2018-2020 гг., она составила в среднем 11%, чаще данным пациентам выполнялось оперативное лечение (75,6%), в 91% случаев представленное микродискэктомией. Соотношение мужчин и женщин среди оперированных по поводу компрессионной радикулопатии поясничного уровня было сопоставимым (53% и 47% соответственно), средний возраст пациентов составил 45,72±12,07 лет, что говорит об отсутствии гендерных различий изучаемой патологии и поражаемость ею лиц молодого, трудоспособного возраста. Наиболее часто в структуре компрессионной радикулопатии, по поводу которой проводилось оперативное лечение, встречалась радикулопатия S_1 корешка – (51%) и L_5 корешка – (43%).

Одной из ведущих и значимых жалоб пациентов являлась боль в поясничном отделе позвоночника с иррадиацией в нижнюю конечность. Наличие стойкого выраженного болевого синдрома расценивалось как одно из показаний к оперативному лечению. Нами отмечено, что после проведенного оперативного лечения в основной и контрольной группах интенсивность болевого синдрома снизилась на 86% и 71% соответственно, что расценено как существенное улучшение, и объясняется правильным выбором оперативного пособия у пациентов с учетом показаний и противопоказаний. Спустя 3 месяца после операции происходило дальнейшее снижение интенсивности болевого синдрома, более выраженное у пациентов основной группы (на 98% и 83% соответственно), что свидетельствует об эффективности разработанного и примененного метода

реабилитации у пациентов с компрессионной радикулопатией в послеоперационном периоде, у пациентов основной группы интенсивность болевого синдрома была статистически значимо (p< 0,001) ниже по сравнению с группой сравнения (рисунок 1).

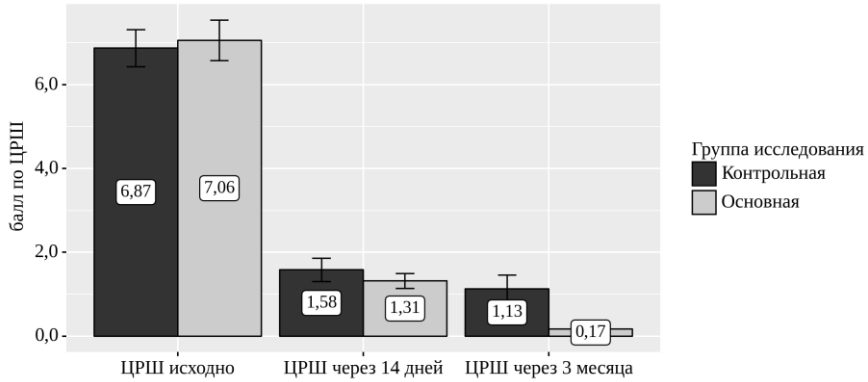


Рисунок 1 – Динамический анализ выраженности болевого синдрома по ЦРШ в зависимости от группы обследования.

Наблюдение за мануально-мышечными параметрами в динамике позволило установить, что, после проведенного лечения и реабилитации мышечная сила в стопе активнее восстановилась у пациентов основной группы, так регресс пареза констатирован у 34 (97%) больных основной группы, по сравнению с 27 (87%) – в контрольной.

В процессе динамического наблюдения за изучаемыми показателями ИКД икроножной и передней большеберцовой мышцы пораженной конечности выявлено, что в основной группе у пациентов как с компрессией корешка L_5, так и с компрессией корешка S_1 в динамике статистически значимо (p<0,001) изменялись все оцениваемые показатели кроме времени максимального крутящего момента (вМКрМ) изокинетики концентрики m. Tibialis anterior (Tb), а также вМКрМ изометрии m. Gastrocnemius (Gc). Помимо этого, у пациентов основной группы с компрессией корешка L_5 не отмечалось статистически значимых динамических изменений показателей вМКрМ изокинетики концентрики m. Gastrocnemius, а у пациентов основной группы с компрессией корешка S_1 - вМКрМ изометрии m. Tibialis anterior и угла максимального крутящего момента (уМКрМ) изокинетики концентрики m. Tibialis anterior.

В тоже время у больных контрольной группы как с компрессией корешка L_5, так и с компрессией корешка S_1 в динамике не отмечалось статистически значимых изменений большего количества показателей ИКД, а именно ИМ Gc вМКрМ, ИК Кон Gc вМКрМ, ИК Кон Gc уМКрМ, ИК Кон Tb вМКрМ. Помимо этого, у пациентов контрольной группы с компрессией корешка L_5 не отмечалось статистически значимых динамических изменений показателей вМКрМ изометрии m. Tibialis anterior, а также вМКрМ изокинетики эксцентрики m. Gastrocnemius, а у пациентов контрольной группы с компрессией корешка S1 – уМКрМ изокинетики эксцентрики m. Gastrocnemius.

Сравнительная оценка показателей ИКД пораженной конечности у пациентов основной и контрольной групп в процессе динамического наблюдения позволила выявить статистически значимую ($p<0,001$) разницу следующих показателей: у пациентов основной группы с компрессией корешка S_1 показатель ИМ Gc вМКрМ, ИМ Tb вМКрМ, ИК Экс Gc вМКрМ, ИК Экс Tb вМКрМ достоверно меньше по сравнению с показателями контрольной группы, у пациентов основной группы с компрессией корешка L_5 показатель ИК Экс Gc уМКрМ, ИК Кон Gc уМКрМ достоверно больше по сравнению с показателями контрольной группы.

Исследование указывает, что после проведения ИКД мышц нижних конечностей, полученные нами данные, позволяют говорить о более эффективном использовании разработанной методики коррекции нарушенной двигательной функции мышц нижних конечностей для пациентов с компрессионной радикулопатией, о чем свидетельствует улучшение показателей данных мышц у пациентов основной группы. В контрольной группе положительная динамика лечения имела менее выраженный характер.

Результаты исследования указывают на то, что ИКД позволяет объективно оценить степень пареза и степень восстановления мышечной силы показатели, согласно ИКД, являющиеся показанием для восстановления функционирования: ИМ Gc МКрМ более 25,00 Н/м, ИМ Tb МКрМ более 22 Н/м ИК, Экс Gc МКрМ более 77,00 Н/м, ИК Экс Tb МКрМ более 34 Н/м, ИК Кон Gc МКрМ более 77 Н/м,

ИК Кон Tb МКрМ более 29 Н/м, что говорит об экономическая эффективности предложенной методики: сокращения койко-дней, сокращение сроков временной нетрудоспособности, профилактики хронизации боли.

Спустя 14 дней после проведения оперативного лечения все обследованные пациенты отметили различной степени выраженности улучшение состояния, не отмечалось пациентов, указавших на ухудшение состояния или отсутствие эффекта от лечения. Спустя 3 месяца количество пациентов, отметивших результат лечения как отличный, в основной группе составило 34 (97%), в контрольной – 20 (65%), остальные пациенты оценили результат лечения как хороший. Наибольшая удовлетворенность терапией (УТ) отмечалась в основной группе с проведением восстановительной терапии с помощью ИДМ (таблица 1).

Таблица 1 – Динамический анализ удовлетворенностью терапией в зависимости от группы исследования (средний бал по модифицированной шкале Макнаб)

Группа исследования	Этапы наблюдения				p
	УТ через 14 дней		УТ через 3 месяца		
	M ± SD	95% ДИ	M ± SD	95% ДИ	
Контрольная	3,45 ± 0,51 (n=31)	3,27 – 3,64	3,52 ± 0,51 (n=31)	3,33 – 3,70	0,325
Основная	3,63 ± 0,49 (n=35)	3,46 – 3,80	3,97 ± 0,17 (n=35)	3,91 – 4,03	< 0,001*
p	0,154		< 0,001*		–

Примечание: * p < 0,05 – различия показателей статистически значимы между исследуемыми группами и в динамике через 3 месяца

Использование метода ИКД в клинической практике оправданно отсутствием нежелательных побочных эффектов. Важнейшим его компонентом является постепенное восстановление нарушенной двигательной функции, что, в конечном счете, положительно сказывается на основных показателях качества жизни пациентов, динамическую оценку которых проводили с помощью

опросника Освестри, согласно которому, через 3 месяца были установлены существенные различия ($p < 0,001$) между обследуемыми группами (рисунок 2).

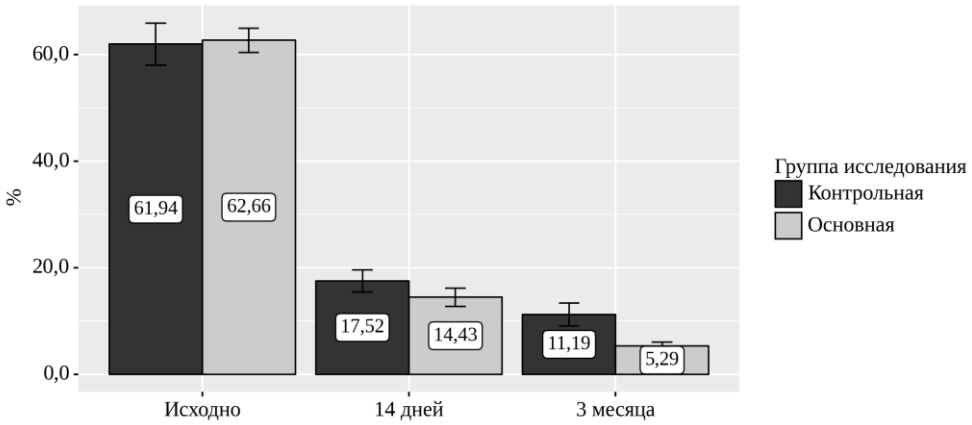


Рисунок 2 – Анализ динамики качества жизни по опроснику Освестри в зависимости от группы обследования

Проведение патогенетической терапии компрессионной радикулопатии в форме оперативного лечения у пациентов обеих групп приводило к статистически значимому улучшению всех показателей КЖ уже в ранние сроки и полному регрессу выраженных нарушений КЖ. Данная тенденция сохранялась и спустя 3 месяца с более значительным улучшением КЖ у пациентов основной группы после проведения реабилитационных мероприятий, что выражалось в статически значимом отличии среднего балла по опроснику Освестри (5,39±2,13 и 11,19±5,80 соответственно у пациентов основной и контрольной групп). Данное обстоятельство свидетельствует о положительном влиянии разработанных реабилитационных подходов на основные параметры КЖ пациентов после оперативного лечения по поводу компрессионной радикулопатии вследствие грыжи межпозвонкового диска на поясничном уровне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Восстановительное лечение пациентов с компрессионной радикулопатией на поясничном уровне представляет собой важную задачу нейрохирургии и неврологии, учитывая молодой, трудоспособный возраст пациентов и нарушение основных аспектов качества жизни при имеющемся моторном

дефиците. Данное обстоятельство диктует необходимость ранней диагностики, патогенетической терапии и последующей реабилитации. При этом, несмотря на имеющиеся достижения медикаментозного лечения, физиотерапевтических мероприятий, лечебной физкультуры, проблема восстановления нарушенной двигательной функции конечностей остается в рамках дальнейшего поиска.

В проведенном нами исследовании был использован метод аппаратной изокинетической динамометрии с диагностической и реабилитационной целью, с помощью данного метода проводилась цифровая объективизация парезов заинтересованных групп мышц, а также разработан алгоритм послеоперационной реабилитации пациентов.

ВЫВОДЫ

1. Использование метода аппаратной изокинетической динамометрии позволяет объективно оценить выраженность моторного дефицита у пациентов с компрессионной радикулопатией при грыжах межпозвонкового диска поясничного отдела позвоночника, позволяя своевременно рекомендовать декомпрессивное оперативное вмешательство. Снижение максимального крутящего момента в индикаторной мышце пораженной конечности на 20% и более по сравнению со здоровой конечностью достоверно ($p<0,01$) указывает на компрессию нерва и является показанием к оперативному лечению.

2. Проведенная микрохирургическая декомпрессия корешков поясничного отдела позвоночника статистически значимо ($p<0,01$) эффективна в динамике восстановлении двигательной функции пораженной нижней конечности по результатам объективной оценки метода аппаратной изокинетической динамометрии в сравнении с предоперационными значениями.

3. Использование аппарата изокинетической динамометрии в раннем послеоперационном периоде поясничной микродискэктомии для оценки парезов нижних конечностей статистически значимо ($p<0,01$) позволяет определить дальнейшую необходимость реабилитации пациентов при сохранении разницы мышечной силы пораженной и интактной конечности более 20%.

4. Разработанный алгоритм реабилитации пациентов с применением метода аппаратной изокинетической динамометрии с использованием не менее 15 сеансов, статистически значимо ($p<0,01$) позволяет улучшить функциональные возможности нижних конечностей после проведенной микродискэктомии на поясничном уровне по поводу компрессионной радикулопатии, что повышает качество жизни пациента по опроснику Освестри на 24,7% в послеоперационном периоде относительно контрольной группы.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для объективной оценки наличия пареза нижней конечности у больных с компрессионной радикулопатией на фоне грыжи межпозвонкового диска поясничного отдела позвоночника рекомендуется использовать аппарат изокинетической динамометрии, что позволяет точно и достоверно оценить силовые характеристики мышц пораженной конечности в сравнении со здоровой.

2. При сохранении у пациента после микродискэктомии и декомпрессии корешка в послеоперационном периоде моторного дефицита в нижней конечности показано проведение дальнейшей реабилитации с использованием аппарата изокинетической динамометрии, что значительно ускорит процесс восстановления силы конечности, улучшит качество жизни пациента, сократит количество дней нетрудоспособности.

3. При выборе методов нейрореабилитации двигательных нарушений в послеоперационном периоде следует отдать предпочтение аппаратной изокинетической динамометрии как наиболее эффективному и безопасному методу с щадящим воздействием на все группы мышц пораженной конечности.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Перспективы дальнейшей разработки темы должны быть направлены на изучение возможностей применения методики изокинетической динамометрии у пациентов с двигательными нарушениями на фоне различной неврологической и

ортопедической патологией для раннего выявления и коррекции имеющихся двигательных расстройств.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Shatokhin, A.A. Isokinetic dynamometry: the first experience of muscle testing in patients with compression radiculopathy at the lumbar spine / A.A. Shatokhin, A.V. Kuzuberdin, A.V. Shatokhin et al. // Journal of the Neurological Sciences. 2017. - Т. 381. - № S. - С. 853.
2. Karpov, S.M. Using isokinetic dynamometry for treatment patients with compression radiculopathy after surgical treatment L4-L5 herniated disc / S.M. Karpov, A.A. Shatokhin, I.A. Vyshlova et al. // Journal of the Neurological Sciences. 2019. - Т. 405. - № S. - С. 10-11.
3. Шатохин, А.А. Лечение дискогенного болевого синдрома путем лазерной вапоризации диска / А.А. Шатохин, С.М. Карпов, А.В. Шатохин и др. // **Российский журнал боли**. 2019. - Т. 17. - № S1. - С. 147-148**. (К2)**
4. Shatokhin, A.A. Objective evaluation of paresis in patients with lumbar disc herniation / A.A. Shatokhin, S.M. Karpov, S.P. Bazhanov et al. // European Journal of Neurology, Supplement. 2020. - Т. 27. - № S1. - С. 765.
5. Шатохин, А.А. Оценка динамики моторного дефицита у пациентов после удаления грыжи межпозвонкового диска поясничного отдела позвоночника / А.А. Шатохин, С.М. Карпов, С.П. Бажанов и др. // **Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова**. 2021. - Т. 13. - № S1. - С. 203.**(К1)**
6. Кузюбердин, А.В. Результаты применения рПМС у пациентов после микродискэктомии с аксональной и демиелинизирующей формами радикулопатий на уровне L5 и S1 при оценке параметров проведения нервного импульса по корешковой системе / А.В. Кузюбердин, А.А. Шатохин, С.М. Карпов // **Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова**. 2021. - Т. 13. - № S1. - С. 38-39. **(К1)**

7. Шатохин, А.А. Возможности метода изокинетической динамометрии в диагностике и реабилитации пациентов с нарушением двигательной сферы (обзор) / А.А. Шатохин, И.А. Вышлова, С.П. Бажанов и др. // **Саратовский научно-медицинский журнал.** 2021. - Т. 17. - № 2. - С. 177-182. **(К2)**
8. Шатохин, А.А. Целесообразность мониторинга динамики моторного дефицита у пациентов после хирургического лечения осложненных форм поясничного остеохондроза / А.А. Шатохин, С.М. Карпов, С.П. Бажанов, и др. // В книге: IX Всероссийский съезд нейрохирургов. Сборник тезисов. Москва. 2021. - С. 366.
9. Кузюбердин, А.В. Объективность оценки моторных нарушений на уровне стопы у пациентов с нижнепоясничной радикулопатией при реабилитации методом ритмической периферической магнитной стимуляции / А.В. Кузюбердин, С.М. Карпов, А.А. Шатохин и др. // **Вестник Медицинского стоматологического института.** 2022. - № 1 (60). - С. 28-34. **(К3)**
10. Кузюбердин, А.В. Опыт применения ритмической периферической магнитной стимуляции в лечении парезов на уровне стопы при нижнепоясничной радикулопатии. обзор литературы / А.В. Кузюбердин, С.М. Карпов, А.А. Шатохин и др. // **Вестник восстановительной медицины**. 2022. Т. 21. № 1. С. 70-78. **(К1)**
11. Шатохин, А.А. Особенности реабилитации пациентов с хронической вертеброгенной дорсалгией в сочетании с метаболическими нарушениями. А.А. Шатохин, И.А. Вышлова, С.М. Карпов и др. // **Российский неврологический журнал.** 2023. - Т. 28. - № 2. - С. 59-65. **(К2)**

Патенты на изобретение

12. Патент на изобретение RU 2721881 C1, 25.05.2020. Способ выполнения одномоментного закрытия кожной раны косметическим хирургическим швом. / А.А. Шатохин, А.В. Шатохин, С.М. Карпов и др.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

вМКрМ - время максимального крутящего момента
ГБУЗ СК ГКБ СМП г. Ставрополя – Государственное Бюджетное Учреждение Здравоохранения Ставропольского края «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи г. Ставрополя»
ГМПД – грыжа межпозвонкового диска
ИКД – изокинетическая динамометрия
ИК – изокинетика
ИМ – изометрия
КЖ – качество жизни
Кон – концентрика
ЛФК – лечебная физкультура
МКрМ - максимальный крутящий момент
МПД – медпозвонковый диск
МРТ – магнитно-резонансная томография
ПДС – позвоночно-двигательный сегмент
СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ
уМКрМ - угол максимального крутящего момента
УТ – удовлетворенность терапией
ЦРШ – цифровая рейтинговая шкала
Экс – эксцентрика
ЭНМГ – электронейромиография
Gc – m. Gastrocnemius
ODI – опросник Освестри
Tb – m. Tibialis anterior