

**Академия постдипломного образования Федерального государственного
бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр спе-
циализированных видов медицинской помощи и медицинских
технологий Федерального медико-биологического агентства»**

На правах рукописи

МИТЬКОВСКИЙ СЕРГЕЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ

**МУЛЬТИФАКТОРНЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ И
ВЕДЕНИЮ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЬЮ В
СПИНЕ**

3.1.33 - Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкульту-
ра, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор Е. С. Кипарисова

Москва — 2024

Оглавление

Список сокращений и условных обозначений.....	4
Введение.....	5
Глава 1. Обзор литературы.....	15
1.1. Этиологические факторы развития боли в спине.....	15
1.2. Клинико-патогенетические особенности и диагностика ноцицептивной боли в пижней части спины	16
1.3. Клинико-патогенетические особенности и диагностика нейропатической боли в нижней части спины	18
1.4. Клинико-патогенетические особенности и диагностика дисфункциональных причин хронической боли в нижней части спины.....	22
1.5. Медикаментозная терапия и место фармакогенетики у пациентов с болью в спине	27
1.6. Транскраниальная магнитная стимуляция в клинической практике.....	30
1.7. Методы физической терапии пациентов с хронической болью в спине	36
Глава 2. Общая характеристика больных и методов исследования	43
2.1. Материалы обследования и общая характеристика обследованных больных	43
2.2. Методы исследования и лечения.....	46
2.3. Статистическая обработка результатов	56
2.4. Оценка результатов лечения	57
Глава 3. Результаты исследования	58
3.1. Клиническая характеристика больных	58
3.2. Результаты исследования транскраниальной магнитной стимуляции.....	62
3.3. Показатели шкал и опросников пациентов с хронической болью в спине до начала лечения.....	66
3.4. Результаты электромиографического обследования больных.....	70
3.5. Результаты фармакогенетического обследования больных.....	73

Глава 4. Результаты восстановительного лечения пациентов с применением методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции в зависимости от вида боли	77
4.1. Результаты восстановительного лечения пациентов с дисфункциональным видом боли.....	77
4.2. Результаты восстановительного лечения пациентов с нейропатическим видом боли	83
4.3. Результаты восстановительного лечения пациентов с ноцицептивным видом боли	90
Глава 5. Обсуждение результатов	99
Заключение	99
Выводы	110
Практические рекомендации	112
Список литературы	114
Приложения.....	134

Список сокращений и условных обозначений

БНЧС – боль в нижней части спины

ВАШ – визуальная аналоговая шкала

ВПМП – время периферического моторного проведения импульса

ВЦМП – время центрального моторного проведения

ДДИП – дегенеративно-дистрофические изменения позвоночника

ДЛПК – дорсолатеральная префронтальная кора

ДФБ - дисфункциональная боль

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

КРБС - комплексный регионарный болевой синдром

КТ – компьютерная томография

ЛФК – лечебная физическая культура

ММТ – мануально-мышечное тестирование

ВМО – вызванный моторный ответ

МРТ – магнитно-резонансная томография

МФБС – миофасциальный болевой синдром

НПВП – нестероидные противовоспалительные препараты

НПР – нежелательные побочные реакции

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

ТМС/ТСМС - транскраниальная/транспинальная магнитная стимуляция

ФГ – фармакогенетическое исследование

ЦНС – центральная нервная система

ЭМГ – электромиография

HADS – Hospital Anxiety and Depression Scale (госпитальная шкала тревоги и депрессии)

ODI – Oswestry Disability Index (Опросник Освестри)

PCS – Pain Catastrophizing Scale (шкала катастрофизации боли)

Введение

Актуальность исследования и степень разработанности темы

Проблема хронических болей в спине (БНЧС) связана с их повсеместным распространением. Данная патология оказывает негативный эффект на параметры качества жизни пациента, и ухудшает их при неправильном выборе метода лечения. Более 20% населения имеют систематические эпизоды обострения. Актуальность темы обусловлена и тем, что в течение года распространенность составляет 12–33%, а средняя распространенность в течение жизни составляет 11–84% [130]. В течение года 16,8% людей страдали более чем одним эпизодом боли в спине, 80% из них испытывали боль как минимум в течение двух недель (в том числе у 50% - в течение недели, у 75% - в течение месяца), а 10–20% больных испытывают хронические боли в спине [7, 71].

По мнению экспертов ВОЗ, в развитых странах за последнее десятилетие боль в нижней части спины приобрела глобальный характер и перешла из чисто медицинской в масштабную социально-экономическую проблему [4, 76, 104]. В России около 30% случаев лечения пациентов трудоспособного возраста в поликлиниках сопряжены с БНЧС [29]. Во многих странах мира хроническая боль в спине является основной причиной инвалидности. И огромные социальные и медицинские ресурсы, связанные с лечением данных пациентов, расходуются при этом [71]. Следует указать, что до 25% пациентов мужского пола и около 30–35% пациентов женского пола в молодой и средней возрастной группе страдают БНЧС [4].

Известно, что дегенеративный каскад позвоночного столба сопровождается нервно-мышечными нарушениями [34, 63, 158]. Инструментально функциональное состояние данных нарушений можно оценить с помощью электрофизиологических методов. Благодаря научному прогрессу за последние два-три десятилетия в восстановительной медицине и неврологии появились новые технологии диагностики и лечения, а именно транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС), позволяющая не только воздействовать на ор-

ганизм человека с лечебной целью, а также объективизировать и количественно оценить состояние двигательного тракта на разных участках [64, 81, 131].

Также в рамках диагностики используется электромиография (ЭМГ), которая в первую очередь оценивает функцию периферической нервной системы и дает косвенное представление функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС).

Отличительными признаками высокоинтенсивной магнитной стимуляции и, в частности ТМС, является ее информативность, не инвазивный характер, приемлемая трудоемкость и оперативность в использовании [34, 53]. Учитывая малую распространенность, относительную новизну технологии, низкую информированность медицинских специалистов о потенциальных возможностях магнитной стимуляции, ее применение в восстановительном лечении остается разрозненным и не до конца изученным [13, 24, 78, 101].

ТМС является одним из вариантов высокоинтенсивной магнитной стимуляции и дает возможность осуществлять не инвазивную активацию различных участков головного и спинного мозга, корешков спинномозговых нервов, периферических эфферентных волокон, когда под воздействием импульсного магнитного поля происходит деполяризация нервных структур. Генерируемые магнитные импульсы, в качестве внешних раздражителей, проникают через мягкие покровы черепа, кости и оболочки мозга и воздействуют на мозговую ткань, происходит деполяризация клеточных мембран нейронов, благодаря чему индуцируются нервные импульсы. Появление вызванных потенциалов является основным эффектом транскраниальной магнитной стимуляции [56], а проведение электромиографической регистрации возникающих моторных ответов (ВМО) дает возможность динамически определять эффективность лечения с помощью количественной оценки эфферентной проводимости двигательных путей не только в целом, но и на различных участках [34, 53].

Транскраниальная магнитная стимуляция на настоящий момент имеет одобрение с наивысшей доказанной эффективностью (уровень доказательности А) применения при патологиях, для которых характерна хроническая боль, таких как купирование острого мигренозного приступа с аурой [138] и при лечении нейропатической боли [126, 132].

Высокий интерес и активное использование методики приводит к более широкому применению ее при других заболеваниях и типах боли, так публикуются данные о возможной эффективности ТМС в лечении головной боли напряжения, фибромиалгии [130], комплексном регионарном болевом синдроме (КРБС) и фантомных болях [142], соматоформном болевом расстройстве, “синдроме горящего рта”, тригеминальной невралгии [43, 150, 158].

При нейропатическом виде боли эффективность ТМС отмечается как в краткосрочном периоде (после одного сеанса стимуляции), так и в долгосрочном временном промежутке после курса лечения [129]. Наиболее изученным и рекомендованным является применение высокочастотной (10 Гц) ТМС в зоне М1 [63, 129].

Миофасциальный болевой синдром (МФБС) является проявлением скелетно-мышечной боли (как вид ноцицептивной боли), при котором формируются триггерные точки и длительность их персистирования напрямую связана с рисками хронизации боли и резистентностью терапии [23, 55, 133]. Согласно воротной теории боли возможно вовлечение нарушенной системы центрального контроля (тормозных систем моторной коры), что и будет являться местом приложения высокочастотной ТМС [96]. Также возможными механизмами положительного действия высокочастотной ТМС при лечении хронической мышечной боли является опосредованное влияние на ассоциативные пути, лимбическую систему и стимуляцию выработки мозгового нейротрофического фактора, сниженного как у пациентов с тревожно-депрессивными нарушениями, а также у пациентов с хронической болью и коррелирующего с выраженностью симптоматики [96, 157].

Найдены немногочисленные публикации о применении ТМС при хронической боли в нижней части спины, в большинстве из которых указывается на позитивный обезболивающий эффект высокочастотной ТМС (10 Гц) на моторную кору, который доказано превосходит как плацебо-стимуляцию, так и стандартный протокол физиотерапевтического лечения [83, 86], длительность противоболевого эффекта сохранялась в течение нескольких недель.

Таким образом, в настоящее время ТМС с разной степенью доказательности входит в клинические протоколы лечения пациентов с церебральными катастрофами (последствия инсультов, черепно-мозговой травмы, лечение спастичности). Однако параметры включения в восстановительное лечение пациентов с патологией периферической нервной системы и болевыми синдромами на данный момент до конца не определены.

Анализ литературы по данной проблематике демонстрирует ограниченность сведений по применению высокоинтенсивной магнитной стимуляции при исследуемой патологии. В настоящее время не разработаны четкие протоколы и точки приложения методики в восстановительном лечении пациентов не только при хронической боли, но и при заболеваниях позвоночного столба и периферической нервной системы, а шаблонное применение методик и технологий не всегда дает ожидаемый результат. Вышеуказанный аспект послужил основанием для разработки данной научно-исследовательской работы.

Целью исследования является повышение эффективности восстановительного лечения пациентов с хронической болью в спине путем включения в лечебный комплекс высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции.

Задачи исследования.

1. Уточнить клинико-функциональные особенности патогенетических видов боли в спине для определения тактики восстановительного лечения.
2. Изучить влияние высокоинтенсивной магнитной стимуляции на клинические проявления и функциональные нарушения у пациентов с различными видами хронической боли в спине.
3. Определить характер и степень влияния высокоинтенсивной магнитной стимуляции на показатели психоэмоционального состояния и качество жизни у пациентов с различными видами хронической боли в спине.
4. На основании полученных результатов определить эффективность высокоинтенсивной транскраниальной магнитостимуляции у пациентов с различными видами хронической боли в спине и предложить дифференцированные методики применения в рамках восстановительного лечения.

Научная новизна.

Впервые дано научное обоснование применения высокоинтенсивной магнитной стимуляции в лечении пациентов с хронической болью в спине, в том числе с учетом ведущего симптомокомплекса: нейропатического, ноцицептивного, дисфункционального.

Доказано существенное положительное влияние предложенного метода высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции на имеющиеся у пациентов клинические проявления и функциональные нарушения при различных видах хронической боли в спине.

Впервые установлено, что применение фармакогенетического обследования при комплексном восстановительном лечении пациентов с применением транскраниальной высокоинтенсивной магнитной стимуляцией существенно повышает эффективность проводимой терапии.

На основании совокупного анализа изменения клинико-функциональных показателей и результатов оценки по различным шкалам впервые разработан алгоритм дифференцированного применения высокоинтенсивной магнитной стимуляции при различных видах хронической боли в спине.

Теоретическая значимость.

Результаты исследования расширяют понимание механизмов биологического действия высокоинтенсивной магнитной стимуляции при хронической боли, способствуют улучшению прогнозирования восстановления и исходов лечения больных с хронической болью в спине при проведении комплексного лечения с применением преформированных физических факторов.

Полученные результаты позволили научно обосновать методику дифференцированного применения высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции в восстановительном лечении больных с различными видами хронической боли в спине.

Практическая значимость.

На основании разработанного мультифакторного подхода к проведению высокоинтенсивной магнитной стимуляции на основе выделения патогенетического вида боли в нижней части спины возможно усовершенствование программы восстановительной терапии у пациентов с данной патологией. Результаты исследования позволяют оптимизировать комплексную восстановительную терапию пациентов с хронической болью в спине. Применение разработанной методики транскраниальной магнитной стимуляции рекомендовано на стационарном и амбулаторном этапах реабилитации, а также в санаторно-курортных учреждениях.

Методология и методы исследования.

Перспективное открытое сравнительное рандомизированное исследование проведено для сравнительного анализа эффективности применения методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции у пациентов с хронической болью в спине. Основой методологии работы является многофакторный системный подход к обследованию и лечению лиц с хронической болью в спине. Все пациенты, включенные в исследование, методом случайной выборки были рандомизированы на основную и контрольную группу статистически не различимые по полу, возрасту, продолжительности заболевания, далее в рамках каждой группы проведено разделение пациентов на подгруппы в зависимости от преобладающего вида боли. Для определения состояния двигательного тракта и уточнения клинических особенностей типов и видов боли в спине, было проведено обследование пациентов диагностической ТМС, по результатам которого выявлялись ключевые параметры выбора программы методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции. Проводилась оценка нейроортопедического осмотра и нейропсихологического статуса (с заполнением шкал и опросников). В рамках уточнения параметров ЭМГ и оценки функционального состояния периферического нейромоторного аппарата у пациентов с нейропатическим видом боли проводилась стимуляционная ЭМГ, по результатам которой были определены точки приложения методики и параметры дальнейшей динамической оценки. Части пациентов (n=22) с ноцицептивным видом болевого синдрома, у которых был продолжительный анамнез приема НПВП, но малая их эффективность, имелись коморбидные заболевания, факторы риска или факт развития НПР, проведено фармакогенетическое обследование (ФГ) для уточнения генотипа и выявления особенностей рационального комплексного восстановительного лечения с применением методики высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции. Работа была тщательно подготовлена, разработаны критерии включения, невключения и исключения. Используемые методы статисти-

ческой обработки данных являются современными и отвечают поставленной цели и задачам исследования.

Для анализа полученного материала применены современные методы статистического анализа с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel 2021 и “IBM SPSS Statistics 13.5.0.17”.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Применение высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции пациентам с хронической болью в нижней части спины способствует устранению имеющихся клинических проявлений, восстановлению нарушенных функциональных показателей, что существенно повышает эффективность проводимой терапии.
2. Определение вида боли на основании выполнения нейрофизиологических исследований (ТМС и ЭМГ) и оценки психологического статуса позволяет осуществлять дифференцированный выбор методики высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции в комплексном лечении пациентов с хронической болью в нижней части спины.

Личный вклад автора:

Протокол научной работы, формулирование целей исследования и его задач, формирование основных положений, выносимых на защиту, формулирование выводов и рекомендаций практического применения проведено при непосредственном участии автора исследования. Общепсихиатрическое, нейроортопедическое и скрининговое психометрическое обследования пациентов проводилось лично автором исследования. Также им выполнена оценка нейрофизиологических и нейровизуализационных исследований пациентов, с анализом выявленных результатов и сопоставлением их с жалобами больных и данными клинического обследования. Лично автором проведен статистический анализ результатов исследования, что дало возможность выявить предикторы, влияющие на хронизацию боли, факторы улучшающие исходы ле-

чения и разработать алгоритмированный подход применения методики высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции.

Структура и объем диссертации.

Объем научно-исследовательской работа составляет 138 страниц машинописного текста. В структуру диссертационной работы входят главы: введение и обзор литературы по тематике исследования, материалы и методы исследования, результаты лечения с клиническими примерами алгоритмированного применения методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции, обсуждение результатов исследования, выводы, практические рекомендации, список литературы, приложения. Список литературы включает 83 отечественных и 76 иностранных источников (159). Иллюстрирование диссертации составляет 22 таблицы, 7 рисунков и 5 приложений.

Степень достоверности и апробация результатов работы.

Формулировка целей и задач исследования, количество пациентов, вошедших в научно-исследовательскую работу с критериями включения, исключения и невключения, методология самого исследования, использование методов статистического анализа, адекватных для сформулированных задач, определяют достоверность полученных результатов.

Материалы диссертации были представлены и обсуждены на X Всероссийской конференции молодых ученых-неврологов «Третьяковские чтения» (г. Саратов, 22.05.2021); на IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Клиническая нейрофизиология и нейрореабилитация» (г. Санкт-Петербург, 25-26.11.2021); конференции Ассоциации специалистов по клинической нейрофизиологии «Июнь. Нейронауки. Поволжье» (г. Нижний Новгород, 3-4.06.2022); на X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Клиническая нейрофизиология и нейрореабилитация» (г. Санкт-Петербург, 13-14.10.2022).

Соответствие содержания диссертации паспорту научной специальности.

В диссертационной работе, выполненной в соответствии с формулой паспорта научной специальности 3.1.33. «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация» (отрасль науки – медицинские), для решения поставленной цели и задач исследования использовался комплекс методов диагностики для изучения особенностей патогенетического вида боли и лучшего понимания механизмов действия применяемой методики немедикаментозного лечения, что соответствует пунктам 1 и 2 направлений исследования паспорта специальности; выявление реперных параметров каждого патогенетического вида боли, на основе которых определяется не только персонализация выбора методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции и оптимизация ее использования, но также дает основу для разработки предикторов и критериев эффективности применения лечебных факторов и технологий, применяемых в восстановительной медицине соответствует пунктам 2 и 3 направлений исследования. В ходе проведения научно-исследовательской работы применялись теоретические и методологические подходы восстановительной медицины для разработки и внедрения здоровьесберегающих технологий, а также профилактики хронизации и возникновения повторных эпизодов обострения боли. Применение научно обоснованного разделения хронической боли на патогенетические типы и виды, в рамках подготовки диссертационной работы, было ключевым аспектом при разработке вопросов организации индивидуального подхода и оптимизации методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции, в соответствии с пунктами 3 и 4 направлений исследования.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Этиологические факторы развития боли в спине

Учитывая патогенетические механизмы и патофизиологические особенности развития болезни, боль можно разделить на ноцицептивную, нейропатическую и дисфункциональную.

1. Ноцицептивный тип развития боли формируется, когда болевые рецепторы (ноцицепторы) могут повреждаться или раздражаться различными стимулами или воспалением. Чаще всего данный тип боли является защитной реакцией, он имеет защитное (адаптивное) свойство.

2. Нейропатическая вариант боли возникает при заболевании или повреждении соматосенсорной нервной системы на любом ее уровне (центральном или периферическом). Он не является защитным сигналом [15].

3. Дисфункциональная боль считается дезадаптивным (патологическим) типом боли. Основной отличительной особенностью этого типа боли является то, что стандартное клинико-инструментальное обследование не позволяет обнаружить причину боли или соматические заболевания, которые могли бы ее вызвать. Патогенез дисфункциональной боли имеет в своей основе психосоциальные факторы и эмоциональные изменения, воздействующие на ЦНС и вызывающие нарушения обработки и анализа ноцицепции, а также дисрегуляцию антиноцицептивной импульсации, а не обусловленное органическим заболеванием или повреждением [17, 51].

Для удобства применения в повседневной клинической практике возможно разделить боль на три группы, в зависимости от причин, ее вызвавших:

- Неспецифические (рефлекторные, “доброкачественные”) боли в спине – 80–90 %.
- Компрессионная радикулопатия (повреждение спинномозгового корешка, вызванное грыжей межпозвонкового диска или стенозом позвоночного канала) – 6–15%.

- Специфические (опухолевое, инфекционное, травматическое, воспалительное поражение позвоночника, спинного мозга, его оболочек и корешков, врожденные заболевания и деформации позвоночника, заболевания внутренних органов) боли в спине – 4%.

Типологизация боли по временным параметрам:

- Острая боль в спине <6 недель
- Подострая боль в спине 6–12 недель
- Хроническая боль в спине > 12 недель (может быть персистирующая и рецидивирующая)

Таким образом, при анализе причин хронизации боли у конкретного пациента, следует рассматривать его физическое состояние в совокупности с психосоциальными и эмоциональными особенностями, которые влияют на формирование восприятия и реакцию пациента на болевой стимул.

1.2 Клинико-патогенетические особенности и диагностика ноцицептивной боли в нижней части спины

Ноцицептивный вид боли в спине может быть вызван как в результате рефлекторных статодинамических перегрузок структур спины, так и связан с дегенеративно-дистрофическими изменениями позвоночника (ДДИП). Мышечно-связочный аппарат, фасциальные структуры, межпозвонковые и крестцово-подвздошные сочленения, костные структуры позвоночного столба и межпозвонковые диски могут являться источником боли в спине [50, 79, 97].

В результате поражения миофасциальных структур и связочного аппарата возникает миотонический болевой синдром. Причиной боли в спине, с односторонней локализацией в 22–25% случаев является МФБС [40]. Рефлекторный компонент имеется при компрессионно-ишемической радикулопатии и при поражении внутренних органов.

Суставной болевой синдром, в результате поражения дугоотростчатых и крестцово-подвздошных суставов, составляет одну из наиболее частых

причин ноцицептивного патогенетического варианта БНЧС неспецифической этиологии [77]. Наиболее частой причиной является ДДИП, превалирующей категорией больных являются пожилые люди. Также он встречается при таких заболеваниях как псориазический, подагрический или ревматоидный спондилоартриты, болезнь Бехтерева, при травматическом повреждении суставно-связочного аппарата позвоночника. Причастность дугоотростчатых суставов к хронической БНЧС в зависимости от уровня позвоночного столба выявляется от трети до двух третей случаев при проведении тестовых интервенционных вмешательств [61, 84, 97].

Критерии диагностики ноцицептивной боли в нижней части спины. Безусловно, опрос пациента и изучение анамнеза заболевания и анамнеза жизни в диагностическом плане являются важными с практической точки зрения и имеют высокий уровень доказательности (сила рекомендаций А) [18].

Физикальный осмотр должен включать: выполнение общетерапевтического осмотра; проведение неврологического осмотра; исследование нейропсихологического статуса (необходимо проводить у больных с хронической БНЧС и рисками ее развития), в том числе с использованием специальных шкал и опросников; проведение нейроортопедического осмотра.

Инструментальные и дополнительные методы обследования ноцицептивной БНЧС.

Согласно Европейским рекомендациям по диагностике и лечению острой неспецифической боли в нижней части спины и клиническим рекомендациям «Хроническая боль в спине», ассоциации врачей общей практики РФ, следует, что до 1,5 месяцев допустимо отложить полное обследование больного, если при его исследовании не находят «красные флаги опасности» (уровень доказательности В) [127]. Если предполагается серьезная патология либо усиление неврологической симптоматики, то показано расширенное инструментальное исследование (уровень доказательности В) [18]. При персистирующей боли в нижней части спины и симптомах радикулопатии или

спинального стеноза, предпочтительно провести магнитно-резонансную томографию (МРТ), иногда требуется выполнение компьютерной томографии (КТ); при подозрении на радикулопатию – электронейромиографии [3]; при дисфункциональном характере и ноцицептивной БНЧС ЭМГ может быть применена в рамках дифференциальной диагностики иной патологии (уровень доказательности С) [18].

Для объективизации поражений позвоночника наибольшую информативность имеют КТ и МРТ. Наиболее рациональным является выполнение нативной МРТ/КТ, с проведением контрастного усиления при выявлении показаний.

Также дополнительным диагностическим методом является проведение лечебно-диагностических блокад структур позвоночного столба, триггерных точек и эпидурального пространства. По мнению большого количества авторов, главным критерием диагностики фасеточного болевого синдрома является положительный результата с регрессом боли после тестовой противоболевой блокады межпозвонковых суставов [40, 50, 89, 97].

1.3 Клинико-патогенетические особенности и диагностика нейропатической боли в нижней части спины

Одну из основных и наиболее частых причин нейропатического варианта боли в спине составляет радикулярный болевой синдром. По статистическим данным в 75–88% случаев главной причиной компрессионно-ишемической радикулопатии является патология межпозвонкового диска [54]. Восстановительной терапии чаще всего бывает достаточно для купирования радикулопатии. Оперативное лечение показано при персистировании синдрома комплекса радикулопатии свыше 4–6 недель; при появлении неврологической симптоматики со стороны конского хвоста показано экстренное хирургическое лечение.

Вертеброгенный болевой синдром и радикулярная симптоматика формируют клинический синдромокомплекс компрессионно-ишемической радикулопатии.

Осевые статодинамические перегрузки усиливают вертеброгенный болевой синдром, который может быть обусловлен суставно-мышечным компонентом боли, либо дискогенной болью, в результате нейродегенеративных поражений мышечно-связочного и капсульного аппарата структур позвоночника [13].

Корешковый болевой синдром в подавляющем большинстве случаев обусловлен компрессионно-ишемической нейропатией соответствующего спинномозгового нерва и анатомией грыжевого выпячивания в позвоночном канале. Клиника характеризуется радикулярной болью по соответствующему корешку, а также двигательными или чувствительными выпадениями данного нерва, либо раздражением функции соответствующего спинномозгового корешка, что в клинической практике бывает значительно реже.

Диагностика нейропатической (радикулярной) боли. Согласно клиническим рекомендациям National Association of Spine Specialists по ведению пациентов с дискогенной поясничной радикулопатией, наиболее высокий уровень доказательности «А» имеет мануально-мышечное тестирование (ММТ), анализ чувствительных нарушений, исследование прямого и перекрестного симптома Ласега [111].

Грыжу межпозвонкового диска, как причину компрессии, следует отличать от опухоли корешков спинномозговых нервов в позвоночном канале, иной нейропатией, включая туннельные синдромы, воспалительной патологией межпозвонковых суставов, параартикулярными кистами, нервно-мышечными и демиелинизирующими заболеваниями, инфекционно-воспалительными процессами.

Инструментальные методы диагностики нейропатической боли. Согласно многим зарубежным и отечественным исследованиям, включая клинические рекомендации по диагностике и лечению пациентов с грыжами

дисков поясничной локализации [56, 111, 117], наиболее чувствительным и специфичным методом диагностики патологии межпозвонковых дисков и методом выбора в дифференциальной диагностики данных состояний является магнитно-резонансная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника [117]. Исследования являются актуальными в течение 12–14 недель, если за этот временной интервал не произошло изменений в клинической картине заболевания. Повторное МРТ или КТ исследование необходимо выполнять при изменениях в клинической картине боли, смене локализации, появлении новых паттернов боли и/или других эквивалентах неврологических нарушений [13].

Базовый протокол МРТ исследования обязан состоять из аксиальных и сагиттальных ориентаций, включать взвешенные изображения (ВИ): T1-ВИ, T2-ВИ, PD-ВИ (или аналоги) и миелографию. Протокол дополняется контрастированием в T1-ВИ при высокой вероятности рецидивной грыжи межпозвонкового диска, что имеет высокий уровень доказательности (A) [104].

Мультиспиральная компьютерная томография и КТ-миелография имеют преимущество и показаны при диагностике костных разрастаний (остеофиты), полифакторном стенозе позвоночного канала, а также в тех случаях, когда у пациента имеются магнитные металлоконструкции, импланты и водители ритма, так как это является противопоказанием для выполнения МРТ (аналогичны противопоказаниям для высокоинтенсивной магнитотерапии). Низкопольное МРТ также малоинформативно при наличии амагнитных конструкций на исследуемом уровне, создающих артефакты при проведении исследования [118].

Нейрофизиологические методы диагностики нейропатической боли. Результаты ЭМГ высокочувствительны, однако имеют низкую специфичность при оценке неврологических нарушений вертеброгенной патологии [110]. Однако благодаря данным нейрофизиологического обследования больных с дегенеративно-дистрофической патологией позвоночника возможно инструментально подтвердить и оценить не только выраженность

нарушения функции проведения импульса невральных структур, заинтересованность структур не только периферической, но и центральной нервной системы, топику и давность данных нарушений. Для определения вышеуказанных дефиниций нейрофизиологические исследования незаменимы и имеют высокий уровень доказательности (B) [111]. Также выполнение электрофизиологических исследований очень важно при оценке динамики восстановления пораженных нервных волокон на фоне проведенного лечения.

За основу электромиографической диагностики взят миотомный характер иннервации [24]. Целесообразно проведение сравнительного исследования ЭМГ с противоположной конечностью в силу вариабельности среднестатистических показателей.

При страдании корешка электромиографическими паттернами является снижением параметров ЭМГ на скомпрометированной стороне или билатерально при двустороннем поражении. Компрессионно-ишемическая радикулопатия характеризуется количественными и качественными нарушениями функции проведения импульса. Изменения выявляются как в проксимальном отделе, так и на дистальных участках проводящего аппарата [16]. Качественные изменения выявляются в виде изменения формы, полифазией производимых импульсов. Количественные изменения затрагивают деформирование и снижение амплитудных и частотных характеристик импульсов по заинтересованному спинномозговому корешку на соответствующей стороне компрессии [16, 79].

При заинтересованности центральных отделов нервной системы (сегменты спинного мозга), в протокол исследования стимуляционной ЭМГ включают регистрацию не только М-ответов, но также Н-рефлекса и F-волны. Демиелинизация проксимальных отделов проводящих структур характеризуется увеличением антидромной латентности F-волны, а аксональное поражение сопряжено со снижением амплитуды F-волны и М-ответа [48]. Соответственно, ЭМГ картина больных с дискогенной радикулопатией

или стенозом позвоночного канала наиболее часто характеризуется аксо-нально-демиелинизирующей формой поражения.

Соответственно ЭМГ также позволяет определить ключевые точки патологических паттернов для целенаправленного приложения технологий восстановительного лечения и дальнейшей их оценки при динамических исследованиях в процессе лечения. Указывается, что результаты динамических исследований опережают изменения в клинической картине заболеваний, что важно учитывать для оценки и прогнозирования в процессе восстановления [16, 57, 58].

ЭМГ методы исследования существенно дополняют клинико-инструментальные данные и позволяют решать ряд диагностических задач: уточнять локализацию поражения (что важно при таргетном приложении восстановительной методики) [1, 2, 6, 97], определять степень выраженности нарушенных функций, определять стадию и характер патологического процесса, контролировать динамику нарушенных функций в процессе восстановительного лечения [24].

Соответственно, методику стимуляционной ЭМГ возможно рассматривать при нейропатическом виде боли как инструмент динамического диагностического контроля в процессе восстановительного лечения, как в качестве независимого контроля, так и совместно с диагностической ТМС.

Таким образом, стимуляционная электромиографическая методика, в настоящее время дает специалисту восстановительной медицины не только диагностические ключи для целеполагания применения восстановительных технологии, но и позволяет оценить эффективность методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции и спрогнозировать функциональные исходы всего восстановительного процесса.

1.4 Клинико-патогенетические особенности и диагностика дисфункциональных причин хронической боли в нижней части спины

В рамках хронических болей отдельное внимание следует акцентировать на дисфункциональном характере болей и причинах их развития.

У нее есть свои определенные клинические признаки и диагностические паттерны. Основным путем развития данного типа боли является рефлекторный мышечный тонус, вызванный психоповеденческими, когнитивными и эмоциональными факторами, что приводит к развитию болевых ощущений. От них зависит выраженность боли и субъективность ее ощущения, что в итоге влияет на степень нетрудоспособности и формирование хронического течения боли. Психоэмоциональные дефиниции являются ведущими факторами формирования дисфункционального вида боли, а соматическая патология и нарушения со стороны нервной ткани могут вносить минимальный вклад в ее развитие [36, 37, 39].

Психоаффективные расстройства (тревожно-депрессивные нарушения, истерия и т. п.), связанные с дисфункциональным видом боли, заслуживают особого внимания, так как появление, нарастание и персистирование дисфункционального компонента происходит под влиянием данных факторов. Психосоциальные, когнитивные и поведенческие аспекты должны учитываться при развитии данного варианта боли, а также проблематика их коррекции как медикаментозными, так и нефармакологическими методами (в первую очередь посредством восстановительного лечения). «Синдром центрального усиления боли» рассматривается как основная теория формирования дисфункционального вида, когда неалгические триггеры, воздействуя на систему ноцицепции-антиноцицепции, приводят к ее функциональному нарушению, без каких-либо выявленных органических изменений соматической и нервной ткани и раздражений болевых рецепторов. В результате нарушается функция афферентных путей норадренергических и серотонинергических структур и изначально неалгические триггеры преобразуются в болевые [58, 70, 64].

Согласно Волель Б.А. и соавторы, тревожное расстройство, по диагностическим критериям, чаще всего сопряжено с хроническими болями, в том

числе и с хронической болью в спине. Другой, наиболее частой психопатологией и расстройствами психоэмоциональной сферы являются депрессия, посттравматическое стрессовое расстройство и соматоформные расстройства [9].

Дисфункциональный вид боли может возникнуть у любого человека, но у некоторых пациентов можно заметить предрасположенность. По литературным данным женщины трудоспособного возраста (40–65 лет), рабочих профессий являются наиболее частой категорией лиц, у которых формируется дисфункциональная боль.

Прежде всего, боли в спине с преобладанием дисфункциональной составляющей наблюдаются у пациентов, страдающих скрытыми или маскированными депрессией и истерией, при которых основным клиническим проявлением может быть хроническая боль. Наличие у таких больных тревожно-депрессивных эквивалентов ассоциируется с низким восстановительным потенциалом и функциональным исходом и сопряжено с более стойким течением и хуже поддается восстановительному лечению, повышением рисков инвалидизации и стойкой утратой трудоспособности, снижением качества жизни [115].

Согласно отечественным и зарубежным исследованиям, психоповеденческие нарушения необходимо также принимать во внимание и учитывать, как и данные клинико-инструментального обследования у пациентов с БНЧС и высокими рисками хронического течения [36, 114].

Сигналы опасности и ограничений при оценке факторов риска развития хронической боли. У пациентов с хронической болью морфологические изменения, такие как биомеханические расстройства позвоночника, локальные нейротрофические поражения мышечно-связочного аппарата, фасциальных футляров, капсульных структур суставов и компрессионно-ишемических повреждений нервов не всегда являются основным звеном патогенеза.

Кроме того, условиями к формированию хронической боли в спине можно считать генетическую предрасположенность, индивидуальные психо-

логические особенности пациента и психоэмоциональные расстройства. В большинстве случаев пациенты с хронической болью имеют совокупную составляющую, включающую смешанный вид боли и ряд причин ее хронизации [52].

Хотя чаще всего БНЧС имеет неспецифические характеристики этиопатогенеза, однако при персистировании боли и рисках ее хронизации всегда необходимо исключать «специфические» варианты ее появления. Поэтому анализ анамнеза и данных всестороннего осмотра для исключения «сигналов опасности» и выполнение нейровизуализации (МРТ и/или КТ) чаще всего дают возможность на начальных этапах обследования исключить серьезную «специфическую» патологию [61, 87].

Основные причины (факторы риска) хронизации боли условно подразделяют на 3 самостоятельные группы (желтую, голубую и черную): психологические, социодемографические и медицинские. Исследовать данные факторы риска рекомендуется при отсутствии улучшения, однако оптимальные методы такого обследования пока не разработаны [14, 83].

Сигналы опасности при боли в спине. Данные маркеры сигнализируют о возможной опасной вертебральной патологии. Если их наличие не учитывают должным образом, то создаются высокие анатомические и патофизиологические риски хронизации [90].

Патологические маркеры психоэмоциональных особенностей при боли в спине. Данные реперы являются личностными особенностями эмоциональных, мнестико-интеллектуальных и поведенческих (бихевиоральных) факторов, способствующих прогрессии боли в хроническое течение, и включающими собственные убеждения и видение особенностей боли и способах их лечения. Они указывают на психосоциальные преграды к выздоровлению, они интегрированы в системный подход восстановительного лечения острой и подострой боли в спине, в котором важны как клинические, так и профилактические аспекты в лечении боли [92].

Патологические маркеры социальных особенностей при боли в спине. Изучение профессиональных заболеваний выявило некоторые аспекты работы, такие как нехватка времени и снижение удовлетворенности работой, которые являются факторами риска развития хронической боли.

Данные аспекты ограничивают реабилитацию и являются наиболее важной и индивидуально воспринимаемой причиной нарушений опорно-двигательного аппарата, неспецифических рефлекторных нарушений и функциональных расстройств. Они увеличивают риск персистирования симптомов заболевания и развития повторных рецидивов [96, 100].

Следует различать индивидуальные особенности, препятствующие выздоровлению и возвращению к работе, на которые можно влиять и корректировать (модулируемые), и организационные правила относительно заболевания, которые невозможно или крайне сложно контролировать и воздействовать на них (немодулируемые).

Немодулируемые (или неизменные) общественные факторы рисков хронизации боли в спине. Данные аспекты одинаковы для всех больных, потому что являются отраслевыми (система здравоохранения) и социальными факторами. Они изначально сами могут быть причиной развития боли (профессиональные заболевания и т. д.), а также вносить вклад в поддержание развития заболевания и формирование инвалидизации заболевшего. К данным особенностям относят: систему санитарно-гигиенического просвещения, охрану труда, социальную поддержку и различные пособия, пенсии и страховые выплаты, микроэкономические условия и макроэкономику и т. д. [90, 101].

Учет данных факторов в повседневной врачебной практике позволяет:

- повысить выявляемость персональных рисков персистирования боли и переход ее в хроническое течение;

- повысить качество терапии данной категории больных, что позволяет улучшить исходы лечения и возвращение к профессиональным трудовым обязанностям;

-индивидуализировать программу лечения и подобрать оптимальные технологии восстановительного лечения;

-профилактировать развитие повторных эпизодов обострения и инвалидизации.

Данная система факторов принята во многих странах Европы и Америки является частью профессиональных протоколов лечения при курации данной категории больных. Любые случаи хронизации боли должны всесторонне анализироваться, включая вышеперечисленные сферы жизни больного (индивидуальные психоэмоциональные дефиниции, профессиональную и социальную сферы), для того чтобы выработать индивидуальную программу восстановительного лечения, лимитировать риски инвалидизации и повысить шансы возвращения человека к трудовой деятельности.

Следует подчеркнуть, что наличие признаков дисфункциональной боли, не всегда исключает реальное физическое заболевание (например, грыжу диска), так как органические и психогенные факторы могут сочетаться. Поэтому важно при расспросе, сборе анамнеза, осмотре заподозрить возможную психогенную составляющую и распознать диспропорцию между интенсивностью страдания и органическим дефектом.

1.5. Медикаментозная терапия и место фармакогенетики у пациентов с болью в спине

Одними из самых популярных и широко используемых препаратов при лечении пациентов с данной проблематикой в клинической практике врача является группа нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП). Чаще всего они назначаются для купирования острой и борьбе с хронической болью различной этиологии. Безусловно они имеют свои преимущества и эффективность, однако, как и другие фармакологические препараты, обладают нежелательными побочными реакциями (НПР) [45, 30]. Наиболее частыми НПР, характерными для группы НПВП являются осложнения со стороны желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) (гастропатии, энтеропатии и диспепсии)

повышенные риски формирования артериальной гипертензии и нефротоксичность, сердечно-сосудистые катастрофы, связанные с тромбозом и/или кровотечением [10, 28, 103].

При назначении адекватной дозировки и режима приема все нестероидные противовоспалительные средства, независимо от их спектра селективности, обладают одинаковым противоболевым эффектом [28, 126]. Но многими специалистами отмечается, что больные индивидуально реагируют на назначение одного препарата, когда на одну и ту же дозировку у одних может развиваться побочная реакция, а у других не наблюдаться терапевтического эффекта препарата [43].

Препараты группы НПВП находятся в широком доступе и не имеют рецептурного контроля для населения. Пациенты пожилой и старческой возрастных групп, по разным оценкам, составляют от одной до двух третей больных, кому назначаются препараты данной группы [23]. Средние показатели частоты встречаемости нежелательных побочных реакций, вне зависимости от их вида, составляет до трети случаев. В то же время наиболее частые диспепсические реакции встречаются в 50–60% случаев, а в 5–7% случаев могут развиваться жизнеугрожающие НПР [21]. К тому же в 40–75% случаев пациенты могут не отвечать на медикаментозное лечение, либо иметь неполный терапевтический эффект [62].

Выявлены определенные факторы риска, такие как коморбидность, полипрагмазия, особенно с лекарственными средствами, которые имеют конкурентные механизмы фармакодинамики и фармакокинетики [23, 43]. Больные с данными факторами риска подвержены большему риску развития опасных НПР.

На сегодняшний день основным методом профилактики НПР является учет факторов риска [28].

В работах отечественных и зарубежных авторов выявлено, что как на развитие НПР, так и на отсутствие эффективности НПВП влияют генетиче-

ски обусловленные особенности пациентов, что определяет до 50% атипичных фармакологических ответов [21, 82].

К настоящему времени накоплен значительный научный материал по фармакогенетике НПВП и роли генетических факторов, которые могут влиять на фармакокинетику и фармакодинамику препаратов, изменяя эффективность и профиль токсичности. Большинство препаратов группы НПВП метаболизируются ферментной системой цитохрома P450, в значительной степени изоформой CYP2C9, однако, необходимо учитывать и другие изоформы – CYP2C8*3, CYP2C19, CYP1A2 и ферменты UGT, которые играют важную роль в метаболизме большинства НПВП [41].

При выявлении генетических паттернов у пациентов определяются фармакогенетические предикторы НПР, что дает возможность индивидуально прогнозировать у конкретного больного риск развития НПР, проводить профилактику и по возможности корректировать терапию с переходом на альтернативные средства и методы, что способствует повышению безопасности и эффективности всего лечения в целом [41, 62, 44].

Следует учитывать, что медикаментозная терапия болевого синдрома (в соответствие с патогенетическим видом боли) только в 30–40% случаев достигает значимого анальгетического эффекта (регресс интенсивности боли не менее чем на 50%) [13, 34]. Поэтому поиск и разработка эффективных средств и методов лечения хронических болевых синдромов является актуальной проблемой современной медицины.

Также нужно принимать во внимание, что в работах, где изучалась эффективность ТМС в терапии психоаффективных нарушений выявлено, что комбинированное лечение (ТМС и психофармакотерапия) позволяет повысить ответ на терапию [155]. Однако в то же время указывается, что сочетание ТМС с психофармакотерапией, психотерапией и реабилитационными программами, при проведении данных научных исследований, является скорее правилом, чем исключением, и крайне мало работ, где изучалась эффективность изолированного применения ТМС в сравнении с комбинированным

лечением и данный аспект требует дальнейшего систематического изучения [149, 155].

Соответственно, рационально предположить, что в рамках оптимизации лечения, для адекватного обезболивания пациентов из группы риска развития НПР, либо выявленных генетических особенностях при ФГ обследовании, смена вектора на нефармакологические методики лечения (в частности, высокоинтенсивная магнитная стимуляция) заслуживает внимания и рассмотрения.

Предполагается, что данный подход позволит, во-первых, повысить обезболивающий эффект лечения и контроль над болью у пациента; во-вторых, ограничить (уменьшить), а в идеале и исключить прием НПВП, что даст возможность провести лечение развившихся НПР; в-третьих, проведение ФГ у пациентов группы риска с переходом на альтернативную методику лечения в глобальном исходе даст возможность лимитировать риск развития НПР.

Таким образом, на сегодняшний день в Российской Федерации применение ФГ исследований больных, кому назначается НПВП, никак не регламентировано и не входит в рекомендации и стандарты лечения больных данного профиля. ФГ исследования позволяют обнаружить взаимосвязь между генетическими особенностями конкретного больного и рисками развития НПР. Благодаря индивидуальному подходу и рациональному подбору лечения больным групп риска возможно минимизировать развитие НПР и повысить эффективность комплексного восстановительного лечения пациентов данного профиля.

1.6. Транскраниальная магнитная стимуляция в клинической практике

Арсенал физиотерапевтических методов восстановительного лечения достаточно обширен и среди них одной из современных технологий является

транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС), являющаяся по своей сути вариантом высокоинтенсивной магнитотерапии.

Первоначально, данная технология применялась как дополнительный диагностический метод исследования в неврологии. С 1980-х гг. стали публиковаться первые работы по ее применению. Однако сейчас она используется не только с диагностической, но и с терапевтической целью. Методика основана на воздействии на структуры центральной и периферической нервной системы импульсов магнитного поля различной частоты.

Работы как отечественных, так и зарубежных авторов показывают высокую полезность и информативность метода как при изучении двигательного тракта, процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе, так и в рамках применения высокоинтенсивной магнитной стимуляции в восстановительном лечении при заболеваниях и травмах центральной нервной системы. Также отмечается рост числа работ по применению данной методики при лечении пациентов психиатрического профиля [13, 19, 58].

Английский физик Майкл Фарадей в 1831г сформулировал закон электромагнитной индукции, который является основным законом электродинамики. Он гласит, что генерируемая электродвижущая сила пропорциональна скорости изменения магнитного потока. Таким образом, данный закон лежит в основе физических положений воздействия переменным магнитным полем на нервную ткань, где ключевым моментом является деполяризация мембраны нервной клетки мозга с последующей генерацией электрического поля, возникновением и распространением потенциала действия.

Высокоинтенсивная магнитная стимуляция с транскраниальной точкой приложения является неинвазивной методикой воздействия на ЦНС с помощью ритмично изменяющегося переменного магнитного поля величиной около 2–3 Тесла. Проникая через мягкие покровы черепа, кости и оболочки мозга, электромагнитный импульс воздействует на мозговую ткань, что выражается в деполяризации клеточных мембран нейронов, благодаря чему индуцируются нервные импульсы. Глубина проникновения магнитного поля

составляет около 2 см от кортекса, где залегают вставочные нейроны, от которых волна возбуждения передается на клетки Бетца, а от клеток моторной коры направляется к альфа-мотонейронам, в свою очередь передающим возбуждение периферическим нервам. Появление вызванных потенциалов является основным эффектом транскраниальной магнитной стимуляции [56].

С момента внедрения и по настоящее время широкое распространение методика ТМС получила при диагностике и лечении моторных нарушений центрального генеза [20, 129]. К настоящему времени подтверждена высокая информативность диагностики ТМС и эффективность в лечении при демиелинизирующих заболеваниях [98], последствиях ОНМК [48, 86], нейродегенеративных заболеваниях (рассеянный склероз) [103], компрессионно-ишемической миелопатии и радикулярных нарушениях [24, 59, 111].

Анализ функционирования проведения импульса по двигательным путям спинного мозга проводится с помощью ТМС/ТСМС. Основными маркерами ТМС, характерными для компрессионно-ишемической радикулопатии, являются уменьшение амплитуды и увеличение латентности моторного ответа. Повышение длительности и полифазия также характеризуют форму моторного ответа.

Время периферического моторного проведения импульса (ВПМП) рассчитывается как латентность моторного ответа при трансспинальной магнитной стимуляции (ТСМС), которое значимо повышается при компрессии спинномозговых корешков, что является характерным признаком радикулопатии. Оценка данных параметров в процессе лечения коррелирует с динамикой, так возвращение к нормальным показателям латентного периода моторного ответа и рост его амплитуды демонстрирует положительную динамику, а обратная ситуация, когда регистрируется увеличение латентности и падение амплитуды моторного ответа являются отрицательными критериями.

При проведении ТСМС спинномозговых нервов пояснично-крестцового отдела позвоночника возможно выявить и локализовать наибо-

лее заинтересованные уровни и сторонность поражения при анализе данных ВПМП. Следует помнить, что повышение латентности МО при ТМС сопряжено с повышением латентности МО при транскраниальной магнитной стимуляции центральных двигательных структур, что характеризуется повышением ВЦМП [108].

Обнаружены достоверные корреляции между показателями ТМС и выраженностью боли по Визуальной Аналоговой Шкале (ВАШ) и симптомов натяжения (Ласега) у пациентов с компрессионной радикулопатией пояснично-крестцовой локализации [105, 109]. Соответственно, внедрение ТМС в лечебно-диагностические алгоритмы пациентов с патологией позвоночного столба имеют свои преимущества в дифференциальной диагностике миело- и радикулопатии, количественной оценке моторной функции как спинного мозга, так спинномозговых корешков на любых участках двигательного тракта, а также при восстановительном лечении пациентов с болевым синдромом, двигательным дефицитом и динамической оценке их функционального статуса в процессе восстановления.

Благодаря вызванным потенциалам возникли прикладные аспекты ТМС, используемые в клинической практике [24, 31, 56]. В первую очередь это моторный аспект, проявляющийся в виде двигательных реакции определенных скелетных мышц, так в рамках диагностики определяют функциональное состояние двигательного тракта на основе регистрации вызванных моторных потенциалов, а с учетом того, что они выявляются и в парализованных мышцах, этот феномен применяется в восстановительном лечении.

Благодаря индуцированному влиянию активируются ассоциативные области мозга, что используется в восстановительном лечении для повышения процессов обучения, посредством улучшения внимания, повышения эффективности усвоения, хранения, обработки и воспроизведения информации.

Также вторичными эффектами является изменение активности ассоциативных связей коры с подкорковыми центрами и глубинными структурами головного мозга, что используется для коррекции двигательных, поведенче-

ских и аффективных нарушений. Прямое и опосредованное влияние ТМС/ТСМС на различные уровни антиноцицептивной системы используется в качестве противоболевого действия.

Наиболее эффективные параметры, сторонность и точки (зоны) приложения ТМС в лечении хронической боли до настоящего времени до конца не определены. В то же время большинство специалистов и исследователей по данной проблематике преимущественно используют стимуляцию М1 и дорсолатеральной префронтальной коры (ДЛПК) зон головного мозга [93, 134]. Также сообщается об эффективности стимуляции премоторной и дополнительной моторной зон больших полушарий, первичной и вторичной соматосенсорной коры, [114].

Большинство специалистов склоняются к мнению о большей эффективности стимуляции выбранных зон слева [98, 114, 136], однако есть публикации о целесообразности и эффективном применении на правой стороне [119, 152].

Вероятным механизмом анальгетического действия ТМС при стимуляции зоны М1 может быть связана с опосредованным влиянием на структуры, входящие в систему ноцицепции-антиноцицепции (лимбическая система, островок, соматосенсорная область и поясная извилина) при активации ассоциативных путей [142, 149].

Стимуляция левой ДЛПК, в первую очередь, приводит к антидепрессивному и нормотимическому эффектам [63] и данный аспект весьма актуален, так как большинство пациентов с хронической болью имеют явные или маскированные коморбидные психоаффективные нарушения [34, 82, 142, 158], однако этот вопрос на данный момент до конца не исследован и является дискуссионным [89]. В тоже время, в экспериментальных работах с применением функциональной МРТ и сомато-сенсорных вызванных потенциалов выявлено, что одним из основных звеньев ноцицепции является область ДЛПК и показано снижение метаболической активности серого вещества в

этой области [63, 138], что закономерно предполагает применение ТМС для ее стимуляции.

Наиболее изучена и достоверно показана эффективность высокочастотного воздействия ТМС (5–20 Гц) в протоколах терапии хронической боли [53, 108].

Абсолютным противопоказанием для применения высокоинтенсивной магнитной стимуляции являются такие ситуации, как наличие металлических элементов (пули, дробь, металлоконструкции) и устройств (электрокардиостимулятор, приборы для хронической спинальной и глубокой мозговой стимуляции) в теле пациента, а также такие состояния как беременность, лихорадка, признаки интоксикации, декомпенсация сопутствующего заболевания.

Риск развития эпилептического приступа является относительным противопоказанием и вопрос применения магнитной стимуляции транскраниально у таких пациентов всегда рассматривает индивидуально [24, 36, 78].

По мнению Müller-Dahlhaus F., Vlachos A. (2013), несмотря на многочисленные клинические исследования, в которых изучался терапевтический потенциал ритмической ТМС при различных заболеваниях головного мозга, наши знания о клеточных и молекулярных механизмах, протекающих при терапевтическом воздействии высокоинтенсивной магнитной стимуляции транскраниально, остаются ограниченными.

Таким образом, для оптимизации текущих протоколов лечения требуется более глубокое понимание процессов нейропластичности, вызванной ритмической высокоинтенсивной магнитотерапией.

Однако беспрестанно проводится поиск новых точек приложения лечебно-диагностических возможностей вышеуказанных дефиниций. Публикуются работы применения ТМС при периферических парезах, в психиатрии и алгологии. За последние полтора десятилетия отмечается неуклонный рост количества исследований, подтверждающих антидепрессивное и противотревожное воздействие и эффективность применения транскраниальной высокоинтенсивной магнитной стимуляции для лечения фармакорезистентной

депрессии. В рекомендациях американской психиатрической ассоциации одобрено применение ТМС при лечении депрессивных и тревожно-депрессивных расстройств (уровень доказательности А) [94, 104]. А экспериментальным путем выявлен терапевтический эффект высокочастотной ТМС (5–20 Гц) при лечении депрессии и низкочастотной (менее 1 Гц) с противотревожной целью [38, 82].

Соответственно, использование противотревожного и антидепрессивного эффектов ТМС может являться опциональным средством в восстановительном лечении пациентов с хронической болью.

Подтверждена высокая эффективность (уровень доказательности А) ТМС в терапии нейропатического варианта болевого синдрома [20, 126]. В рекомендательных протоколах при лечении центральной постинсультной боли, болевых полинейропатиях, болевом синдроме после позвоночно-спинномозговой травмы рекомендовано применение ТМС (5–10 сеансов в течение 1-2 недель, стимуляция с частотой 5-20 Гц) с пометкой, что длительность эффекта до 6-8 недель с момента прекращения процедуры (сила рекомендаций В, класс доказательности II) [127].

Таким образом, в настоящее время отмечается повышенный интерес врачей различных специальностей к возможностям восстановительной медицины при лечении пациентов с хронической болью, а фокус внимания ряда исследователей направлен на применение высокоинтенсивной магнитотерапии, как технологии, дающей дополнительные возможности в восстановительном лечении.

Акцентируется потребность детерминированного подхода к восстановительному лечению пациентов с хронической болью. Оптимизация применения существующих методик и технологий и поиск новых приводят к лимитированию количества неудач и лучшему функциональному восстановлению [36, 52].

Актуальным направлением разработки видится оптимизация методики высокоинтенсивной магнитотерапии и ее алгоритмированное применение в

зависимости от патогенетического вида боли в восстановительной терапии больных с хронической болью в спине и предполагается, что методика будет активно применима для улучшения результатов восстановительного лечения.

1.7. Методы физической терапии пациентов с хронической болью в спине

Правильно поставленная цель и эффективно проведенное восстановительное лечение улучшают восстановительные исходы и качество жизни больных данного профиля, повышает уровень их социального функционирования и трудоспособности [34, 56], улучшает межличностные взаимоотношения [56, 116], повышается стойкой ремиссии и является профилактикой рецидивов [45, 98].

Для понимания пациентом природы своего заболевания, причин его возникновения, купирования чувства тревоги перед нагрузками, повышения ответственности за свое здоровье, повышение мотивации на лечение и функционального резерва, обоснованно проведение бесед, лекций и информационных материалов, для обучения экологичным приемам и техникам при повседневных нагрузках.

Следует учитывать, что анализируя рекомендательные протоколы лечения больных с ноцицептивной БНЧС хронического течения, выявлено, что монокомпонентные схемы лечения, состоящие из одной – двух технологий не имеет высокой степени доказательности в качестве основных методов (уровень доказательности C) [18, 88, 112, 127]. Оценивать истинную эффективность изолированного применения какой-либо технологии из арсенала медикаментозных и немедикаментозных методов очень сложно, по причине трудности организации качественных рандомизированных исследований для оценки их эффективности.

Анализируя иностранные клинические протоколы ведения больных с нейропатическим видом боли радикулярной этиологии, отмечается, что изолированное использование как фармакологических (габапентиноиды, глюко-

кортикостероиды и антидепрессанты), так и нефармакологических методик имеют одинаковые низкие уровни доказательности (grade I и C) [111]. Следует отметить, что число работ по изучению эффективности нефармакологических методик при лечении больных с хронической болью за последнее десятилетие растет [78, 112, 130].

В то же время комплексное многокомпонентное восстановительное лечение считают более оптимальным вариантом ведения пациентов с хронической болью [26, 112, 124].

Согласно рекомендациям International Association for the Study of Pain от 2022, такие методы психотерапии как когнитивно-поведенческая терапия (КПТ) и тренинги по программе снижения стресса на основе осознанности (MBSR) включены в перечень методик при ведении пациентов с болевым синдромом хронического течения. КПТ используется как самостоятельный метод коррекции неадаптивных вариантов копинг-стратегий [49, 94, 98, 120, 122]. Наряду с моделью «преодоления боли» специалисты по изучению боли выдвигают модель «принятия боли», основной особенностью которой является возможность пациентом гармоничного принятия боли со всеми ее характеристиками без потери повседневной активности и социальной дезадаптации [69, 70, 122].

Применение тепловых процедур, таких как изолированное низкоуровневое постоянное температурное воздействие, у лиц с неспецифическим болевым синдромом в шее, рассматривается Jerrold S Petrofsky and all в своем рандомизированном контролируемом лечении как достаточно эффективный метод лечения и изолированно и в сочетании с НПВП (ибупрофен) [121]. Однако исследование было моноцентровое, рандомизация проводилась с отклонением от исходной для части пациентов и акцент делался на пациентов с болью в шейно-воротниковой области.

Сделано предположение о более высокой эффективности сочетанного использования лазеротерапии совместно с физическими упражнениями в краткосрочном периоде, в сравнении с изолированным проведением лазеро-

терапии или выполнении физических упражнений [112]. Однако сами авторы уточняют, что данные аспекты требуют дальнейшего исследования.

Данные об изолированном использовании электрических факторов (TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation)) в физиотерапии больных с острой неспецифической болью достаточно противоречивы как для регресса боли, так и повышения функционального статуса при краткосрочном и среднесрочном наблюдении [81]. В то же время, в метаанализе Julio J Jauregui, проведенном для изучения эффективности TENS при лечении пациентов с хронической болью, выявлено, что его применение приводит к меньшей потребности больных в НПВП [106]. TENS, ультразвук и тепловые факторы применяются как вспомогательные средства к активной физической терапии для повышения способности пациента в улучшении физической формы, силы и диапазона движений [123].

Сообщается о положительной эффективности применения различных видов электрического тока для борьбы с болью. Так Мапитова Г. К. в своей работе применяла комбинированную физиотерапию у больных с компрессионно-ишемической радикулопатией, где диадинамические и синусоидально модулированные токи использовались с противоболевой целью, а комбинация магнитотерапии постоянного или переменного магнитного поля осуществляла противоотечный и вентонизирующий эффект [42]. У схожей группы больных И. А. Айдарова исследовала и показала положительную роль использования четырехкамерных гальванических ванн [2]. Авдей Г. М. и соавторы, в своей работе сообщают о патогенетически обоснованном и целевом применении лекарственных средств посредством лекарственного электрофореза и ультрафонофореза, что также снижает системное действие препаратов [1].

Взаимоусиливающее действие положительных эффектов достигается за счет комбинации нескольких методов физиотерапии. Сочетание таких факторов как магнитное поле, низкоинтенсивное лазерное излучение и электро-терапия в виде УВЧ потенцируют противоболевой эффект, снижение локаль-

ного отека ткани, улучшение местного кровообращения и репаративный эффект [2].

Как в отечественных, так и в зарубежных исследованиях показан благоприятный эффект магнитотерапии, при комплексном применении у больных с неспецифическими болями в спине [30, 76, 95]. Использование высокоинтенсивной магнитной стимуляции низкочастотного диапазона совместно с физическими упражнениями способствуют снижению интенсивности боли, повышают объем движений в поясничном отделе позвоночника и уменьшают период нетрудоспособности [76, 95]. Однако исследовались пациенты с острой болью, результаты оценивались только в краткосрочном периоде, акцент делался только на регресс болевого синдрома, без оценки всех составляющих симптомокомплекса боли.

Так имеются рандомизированные клинические исследования, где проводилась оценка эффективности использования импульсного магнитного поля (ТМС) по клиническим показателям и соматосенсорным вызванным показателям, где выявлено их улучшение при использовании у больных с радикулопатией дискогенной этиологии [119]. Также показана эффективность применения высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции у больных с периферической нейропатической болью [72]. Анализируя данные РКИ и систематические обзоры нужно обратить внимание, на то, что положительный эффект наблюдался до 4–8 недель, были различны как протоколы лечения, так и нозологические когорты пациентов.

Сотрудники центра паллиативной медицины из Франции исследовали возможности применения неинвазивных методик лечения, таких как TENS и транскраниальная магнитная стимуляция, у больных с рефрактерным болевым синдромом и пришли к заключению о их целесообразности и возможности использования даже в качестве средств первой линии [116].

Berlim et al., еще в 2014г провел большой мета-анализ исследований, подтверждающих значительный антидепрессивный эффект транскраниальной магнитной стимуляции легкой и средней интенсивности. Эффективность

высокочастотной ритмической ТМС левой дорсолатеральной префронтальной коры (ДЛПК) при депрессии имеет наивысший уровень доказательности (А). На настоящий момент ТМС, как самостоятельный метод лечения аффективной патологии, одобрен не только локальными обществами специалистов в США, Канаде и ряде других стран, но и Всемирной федерацией обществ биологической психиатрии [94, 98, 120, 122].

Соответственно, целевой подход восстановительного лечения, с индивидуальным подбором методик, является обоснованным вариантом терапии [124] и при разработке индивидуальной программы восстановительного лечения должны учитываться долгосрочные профилактические мероприятия и указания, для достижения которых пациент на амбулаторном этапе продолжает выполнять установки и рекомендации, предписанные ранее.

В исследованиях, где применение ритмической ТМС проводилось у больных с хронической нейропатической болью, комплексным регионарным болевым синдромом, а также фибромиалгиями показали положительные результаты и свою эффективность с достоверным снижением боли [96, 98, 156]. Точкой приложения служила первичная моторная кора контралатеральной стороны [98]. Но длительность противоболевого эффекта имела большие различия. Применение ТМС при КРБС 1 типа входит в европейские протоколы лечения (уровень доказательности С) [96]. Соответственно, определение оптимальных параметров методики, факторов, влияющих на эффективность и обуславливающих долгосрочность обезболивания требуют дальнейшего исследования.

Большинство работ, где исследовалась эффективность ТМС в лечении хронического болевого синдрома изучалась ее эффективность при нейропатическом патогенетическом варианте боли. Доказана ее эффективность в регрессе интенсивности боли в сравнении с плацебо-стимуляцией [96]. Большинство авторов сходятся во мнении, что высокочастотная ТМС более предпочтительна при данной патологии. Так опубликовано ряд системных обзоров и метаанализов [96, 144, 152], где указывается положительное влияние

высокочастотной ТМС и отсутствие эффекта низкочастотного воздействия. Однако длительность противоболевого эффекта и выраженность ее регресса требуют уточнения. В то же время отмечается, что пролонгирование анальгетического эффекта возможно за счет применения протоколов с увеличением серии сеансов [144].

Оценка эффективности и результативности восстановительного лечения, как полагает большое количество авторов, должно проводиться по нескольким критериям [42, 61, 126]:

-клиническим параметрам (динамика изменения интенсивности боли – шкала ВАШ, изменения в функциональном статусе; оценка наличия/отсутствия побочных реакций);

-инструментальным параметрам (динамика ТМС и ЭМГ);

-анализ динамики показателей шкал и опросников;

После завершения стационарного этапа восстановительного лечения и оценки ее эффективности, для больного должны быть сформированы рекомендации по дальнейшему самостоятельному лечению и самоконтролю, с целью профилактики предупреждения обострений и рецидивов. Так же определены временные параметры прохождения повторных осмотров и проведения исследований, с целью оценки эффективности и необходимости коррекции терапии.

Таким образом, анализ литературных данных позволяет предполагать, что методика высокоинтенсивной магнитной стимуляции может быть достаточно эффективной технологией восстановительного лечения пациентов с хронической болью и ее включение в протоколы лечения перспективно и обоснованно.

Основными преимуществами методики является ее прецизионность воздействия на структуры нервной системы при транскраниальном приложении, хорошая переносимость и безболезненность, вариабельности параметров и точек приложения, что позволяет реализовать широкий спектр развива-

емых эффектов и отсутствие дорогостоящих расходных материалов у современных аппаратов, а также их достаточную компактность и мобильность.

Применение высокоинтенсивной магнитной стимуляции видится перспективной методикой в рамках восстановительного лечения пациентов с хронической болью в спине, где обоснованным условием является учет патогенетических видов боли, а проведение многофакторного диагностического скрининга позволяет не только определить исходные параметры, выбрать целевые точки приложения и параметры методики, но и оценить динамику и эффективность восстановительной терапии, а также спрогнозировать функциональные исходы лечения.

ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы обследования и общая характеристика обследованных больных

Исследование проводилось на базе отделения травматологии и ортопедии с нейрохирургическими койками ФГБУЗ ЦКБВЛ ФМБА России и ее филиале ЛРЦ “Дубна” в период с 2019 по 2021гг. В общей сложности в проводимом исследовании приняли участие 230 пациентов (111 мужчин и 119 женщин) с болью в нижней части спины, сохраняющейся у пациентов свыше 3 месяцев.

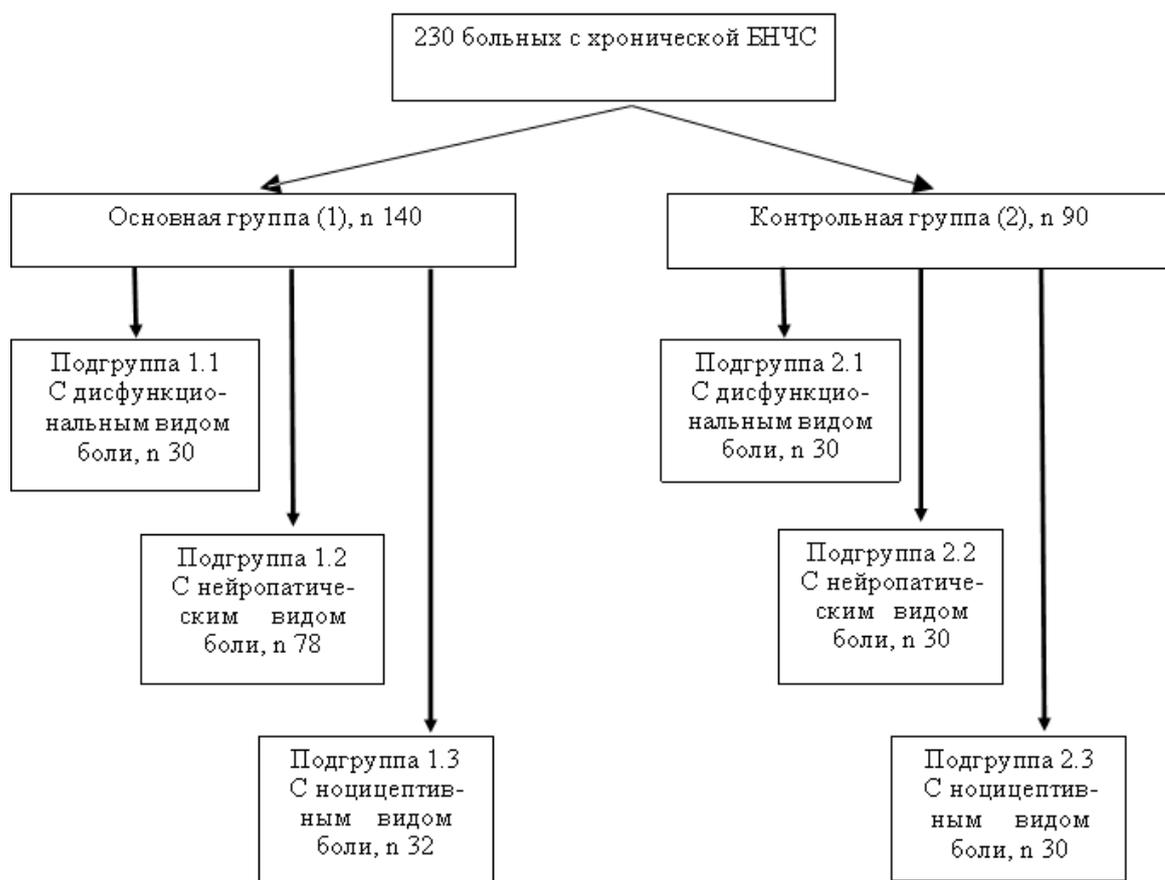


Рисунок 1 - Схема дизайна исследования

Все больные были разделены на 2 группы методом простой рандомизации: основную (группа 1), которым в рамках исследовательской работы про-

водилось лечение методикой высокоинтенсивной магнитной стимуляции, проводимой транскраниально и контрольную (группа 2), где пациентам проводилось тоже лечение, что и в основной группе, за исключением методики ТМС (рисунок 1). Далее, основываясь на диагностических клинко-инструментальных данных, в рамках каждой группы все пациенты были разделены на 3 подгруппы: где первые подгруппы составили пациенты с болью в спине и преобладанием дисфункциональной составляющей боли (подгруппы 1.1 и 2.1), вторые подгруппы составили пациенты с нейропатическим болевым синдромом (радикулопатия) (подгруппы 1.2 и 2.2), а в третьей подгруппы вошли больные с ноцицептивным видом боли в спине (неспецифическая, скелетно-мышечная боль) (подгруппы 1.3 и 2.3). Таким образом в основную группу вошли 140 пациентов: в подгруппу с дисфункциональной болью 30 больных, в подгруппу с нейропатической 78 и в подгруппу с ноцицептивной 32 пациента; в контрольную группу 90 человек: по 30 больных в каждой подгруппе.

Дизайн научно-исследовательской работы состоял в применении методики ТМС в восстановительном лечении, применении основных методов диагностики и терапии, используемых в восстановительной медицине, для уточнения клинических особенностей патогенетических видов боли в спине, где проводилась оценка нейроортопедического осмотра и нейропсихологического статуса (с заполнением шкал и опросников), уточнении параметров ЭМГ и фармакогенетического исследования.

По результатам проведенных обследований, каждому пациенту из основной группы в рамках восстановительного лечения с учетом характера течения заболевания и превалирующего патогенетического вида боли применялась методика высокоинтенсивной магнитной стимуляции, проводимой транскраниально. В подгруппах с нейропатическим видом боли (подгруппы 1.2 и 2.2) для уточнения параметров ЭМГ проводилась стимуляционная ЭМГ, по результатам которой были определены чувствительные показатели для применения методики ТМС и параметры дальнейшей динамической оценки.

В ноцицептивной подгруппе основной группы (подгруппа 1.3) 22 пациентам проведено ФГ обследование с индивидуальным подбором НПВП. Акцент применения делался на больных с длительно персистирующим болевым синдромом, у которых был продолжительный анамнез приема НПВП, но малая их эффективность, имелись факторы риска или факт развития НПР, а также больные с сопутствующими коморбидными заболеваниями. Все это определяло строгий отбор пациентов и малочисленность выборки в рамках пилотного проекта. По итогам ФГ обследования и индивидуального подбора НПВП проведено сравнение внутри данной подгруппы, где 22 пациента получали НПВП и курс лечения высокоинтенсивной магнитной стимуляцией, а 10 пациентов только курс высокоинтенсивной магнитной стимуляции.

Критериями включения пациента в исследование являлись:

1. наличие неспецифического характера боли в нижней части спины, сохраняющейся более 3 месяцев;
2. возраст от 18 до 75 лет (молодой, средний и пожилой возраст по ВОЗ);
3. информированное добровольное согласие пациента на участие в клиническом исследовании.

Критерии невключения в исследование:

1. Возраст до 18 лет и старше 75 лет.
2. Наличие противопоказаний к физиотерапии (общие противопоказания к физиотерапии, наличие повреждения целостности кожного покрова, наличие электронных стимуляторов сердечной деятельности, аппараты для чрескостного остеосинтеза, имплантированные или внешние металлические предметы и устройства, пациенты, ранее перенесшие операцию на позвоночнике; с доказанным специфическим характером болевого синдрома, декомпенсация сопутствующей соматической патологии).

Критерии исключения из исследования:

1. Нарушения протокола исследования.
2. Невозможности выполнения исследования.
3. Появления в процессе исследования любых критериев невключения.

4. Возникновения нежелательных явлений в процессе лечения.
5. Отказа от дальнейшего участия в исследовании.

Проведение научной работы было одобрено локальным этическим комитетом Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России (выписка из протокола заседания №13 от 13.10.2020г). Каждый пациент, включенный в исследование, был информирован и подписал добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

2.2 Методы обследования и лечения

При проведении данной работы всем пациентам применялись основные методы диагностики и терапии, используемых в восстановительной медицине, где проводилась оценка нейроортопедического осмотра и нейропсихологического статуса (с заполнением шкал и опросников). Всем пациентам перед получением курса высокоинтенсивной магнитной стимуляции, и в динамике после лечения выполнялась диагностическая ТМС/ТСМС. В рамках уточнения параметров ЭМГ и оценки функционального состояния периферического нейромоторного аппарата проводилась диагностическая стимуляционная ЭМГ у пациентов с нейропатическим видом боли, по результатам которой были определены точки приложения методики и параметры дальнейшей динамической оценки. Пациентам с ноцицептивным видом болевого синдромом, у которых был продолжительный анамнез приема НПВП, но малая их эффективность, имелись коморбидные заболевания, факторы риска или факт развития НПР, проведено ФГ обследование для уточнения генотипа и выявления особенностей рационального применения методики высокоинтенсивной магнитотерапии.

2.2.1 Транскраниальная магнитная стимуляция

Транскраниальная магнитная стимуляция – метод, с помощью которого можно получить информацию о состоянии нисходящих эфферентных систем.

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) проводилась на комплексе Нейро-МС/Д, Нейрософт (Россия) (регистрационное досье №: РД-11189/21455 от 04.05.2016).

Метод позволяет оценить:

1. Возбудимость корковых мотонейронов;
2. Проведение по пирамидному тракту;
3. Проведение по моторным проводящим путям спинного мозга;
4. Проведение по двигательным корешкам спинного мозга;

Параметры, которые нами анализировались при проведении диагностической ТМС:

- время центрального моторного проведения (ВЦМП);
- наличие или отсутствие вызванного моторного ответа (ВМО);
- изменение латентности и амплитуды ВМО;
- порог регистрации ВМО;

При проведении транскраниальной магнитной стимуляции у пациентов с радикулярными нарушениями оценивалась функциональная состоятельность двигательного кортикоспинального тракта. У больных с неполным клиническим повреждением двигательного корешка ниже уровня поражения обнаруживалось:

- увеличение порога регистрации ВМО;
- отсутствие или снижение ВМО;
- удлинение латентности и длительности коркового ВМО и соответственно увеличения ВЦМП;
- увеличение числа фаз ВМО;

Увеличение латентности коркового ВМО наиболее чётко проявляется на клинически более поражённой стороне. Применение приёма фасилитации позволяет получить ответ даже с тех мышц, тестирование которых в покое не приводит к появлению ВМО. Отсутствие ВМО свидетельствует о значимом поражении кортикоспинальный тракта.

При проведении транскраниальной магнитной стимуляции у пациентов с дискогенной радикулопатией наиболее информативным параметром в плане прогноза течения заболевания и возможности восстановления моторного дефицита является ВМО. Анализируется ВМО с мышц ног. Регистрацию проводили на здоровой и поражённой стороне с мышц ног — с *musculus tibialis anterior*.

В таблице 1 представлены средние значения нормативных показателей диагностической ТМС, принятые в клинической практике и используемые нами в исследовательской работе [8, 51].

Таблица 1 - Нормативные показатели ТМС (*musculus tibialis anterior*), (M±m)

Показатель	Нормативные показатели
Время центрального моторного проведения, мс	15,5±0,4
латентность корковая, мс	29,1±0,6
латентность люмбальная, мс	13,6±0,4
Амплитуда корковая, мВ	1,4±0,06
Амплитуда люмбальная, мВ	1,1±0,04

2.2.2 Анализ жалоб и изучение анамнеза пациента

При изучении жалоб пациента акцентировали внимание на следующих сведениях: локализацию и характер боли; длительность ее существования в целом и наличие периодов ремиссии, среднее количество обострений в год, длительность последнего обострения, применяемые ранее методы лечения и их эффективность; рисунок боли на протяжении дня, в ночное время и во время бодрствования; выраженность боли; зависит ли боль от выполнения нагрузок; связана она со статической позой или ходьбой; происходит снижение или усиление боли при натуживании или кашле, чихании.

Проводили определение связи заболевания с тем или иным провоцирующим фактором (физическая или статическая нагрузка, переохлаждение); принимает ли пациент какие-либо обезболивающие препараты и их эффек-

тивность; присутствует ли скованность в утренние часы; место наибольшей выраженной боли (в спине или конечности); травматический анамнез или наличие ревматической патологии и системных заболеваний; прием пациентом лекарственных препаратов, таких как антикоагулянты, глюкокортикостероиды и т.п.; уровень повседневной активности пациента.

Выясняли, сопровождается ли боль чувствительными или двигательными нарушениями, нарушением функции тазовых органов, имеется ли у пациента иная клиническая симптоматика: общая слабость, нарушения сна, какой фон настроения, наличие тревоги, апатии и т. п., хронология развития жалоб. Особое внимание было направлено на выявление специфических причин развития болей в спине и маркеров хронизации боли.

При расспросе обращали внимание на наличие наследственных, врожденных или генетических заболеваний, сопутствующей хронической патологии, системных и перенесенных инфекционно-воспалительных заболеваний.

Определение степени выраженности болевого синдрома и его объективизацию проводили, используя визуальную аналоговую шкалу (ВАШ). Данный инструмент является общепризнанным, распространенным и легко воспроизводимым. Шкала представляет из себя неградуированную линию длиной 10 см, на которой пациент должен нанести точку, которая, по его мнению, соответствует интенсивности боли. Левая граница – нет боли, правая граница – самые сильные боли, которые можно представить.

2.2.3 Общее клиническое обследование

Общее клиническое обследование включало физикальный осмотр по органам и системам, исследование неврологического и нейроортопедического статусов.

При неврологическом осмотре и исследовании нейроортопедического статуса, для оценки состояния мышц и суставно-связочного аппарата проводилось мануально-мышечное тестирование (ММТ).

Оценку мышечной силы и степень двигательных нарушений оценивали по шестибалльной оценке мышечной силы (приложение 1).

Выраженность симптома натяжения (Ласега) оценивали по трехбалльной шкале: 1 балл (слабо положительный симптом) устанавливалась, когда на фоне пассивного поднятия вытянутой ноги у пациента воспроизводилась боль с угла выше 60°; 2 балла (умеренная выраженность симптома натяжения) диагностировалась с появления боли на уровне угла 40-60°; 3 балла (резко положительный симптом) выставлялась при появлении или усилении боли у пациент в горизонтальном положении или до угла 40°.

Оценка болевой чувствительности проводилась согласно принципам неврологического осмотра с определением зоны нарушенной чувствительности в соответствующем кожном дерматоме.

МРТ поясничного отдела позвоночника проводилось на аппарате "Magnetom Sonata" (Siemens, Германия). Магнитное поле которого напряженностью 1,5 Тесла. Исследование проводилось по стандартной методике. Целью нейровизуализации было исключение специфических причин болевого синдрома, исследование невральных структур, выявление возможных анатомических причин болей.

2.2.4 Использование шкал и опросников

Для оценки нейропатического компонента боли использовали валидизированный опросник PainDetect (приложение 2). Валидизация проводилась во время многоцентрового исследования, включающего пациентов с нейропатической и ноцицептивной болью в спине [99]. Включает в себя рисунок, на которой пациент схематично отмечает распространение боли, визуальную аналоговую шкалу и ряд вопросов с ранговыми ответами, для выявления симптомов, характерных для нейропатической боли. С помощью рисованных и текстовых вопросов опросник дает представление о картине боли и позволяет динамически оценивать эффективность лечения. В результате суммирования баллов опросник дает 3 возможные интерпретации результата: малове-

роятное наличие нейропатического фенотипа (до 12 баллов), промежуточный результат в 13–18 баллов трактуется как возможное, но неоднозначное наличие и выше девятнадцати баллов присутствие нейропатической боли считают высоковероятной.

Влияние боли на степень нарушения жизнедеятельности оценивали посредством русскоязычной версии Oswestry Disability Index (ODI) [67], который создан для оценки инвалидизации у лиц с БНЧС (приложение 3). Опросник включает 10 разделов. При заполнении всех разделов анкеты результаты подсчета выдаются в процентной градации. Интерпретация результатов опросника: 0–20% - минимальная степень нарушения жизнедеятельности; 21–40% - умеренная степень нарушения жизнедеятельности; 41–60% - выраженная степень нарушения жизнедеятельности; 61–80% стойкое нарушение жизнедеятельности; 81–100% - грубая инвалидизация либо аггравация.

2.2.5 Оценка нейропсихологического статуса с проведением скринингового психометрического обследования

В рамках скринингового психометрического обследования использовались шкалы HADS и PCS. С целью определения роли психоэмоциональных расстройств и их вкладе в восприятие интенсивности болевого стимула проводилось изучение выраженности тревожно-депрессивных нарушений у пациентов посредством заполнения госпитальной шкалы тревоги и депрессии - HADS (приложение 4). На такие разделы как тревога и депрессия приходится по 7 вопросов, которые после заполнения опросника оцениваются отдельно друг от друга. Исследуемый в каждом вопросе должен выбрать одно утверждение, наиболее подходящее ему на данный момент. Интерпретация результатов по каждому разделу (депрессия и тревога) возможна в 3 градациях: отсутствие аффективных проявлений (до 7 баллов), легко выраженные нарушения (до 10 баллов), умеренно выраженные нарушения (до 15 баллов) и баллы выше 16 означают выраженные нарушения [125].

Шкала катастрофизации боли (PCS) используется для оценки представлений и мыслей пациента относительно болевых проявлений и выявления степени выраженности негативного эмоционального восприятия боли (приложение 5). Она включает 13 вопросов с ранжированными ответами. При подсчете баллов диапазон возможных значений составляет от 0 до 52. Чем больше баллов набирает пациент, тем выше уровень катастрофизации боли. Усредненно можно считать низкой катастрофизацию при получении 0–14 баллов, катастрофизация среднего уровня при получении значений до 24 баллов, а высокие градации катастрофизации, когда получают более 25 баллов по шкале [85].

2.2.6 Дополнительные методы исследования (ЭМГ и фармакогенетическое обследование)

Результаты данных дополнительных исследований влияли на выбор методики восстановительного лечения больных с хронической болью в спине.

Электромиографию (ЭМГ) проводили на нейрофизиологическом комплексе Электромиограф Nicolet EDX (Nicolet Biomedical (USA) (регистрационный номер: ФСЗ 2011/10382 от 12.02.2016). Исследование проводили методикой стимуляционной ЭМГ, которая является наиболее распространённой и дает возможность выявить аксональные и демиелинизирующие изменения нерва и их выраженность, оценить состояние нерва на всем протяжении, выявить изменения мышечного аппарата и др.

Проводимая методика ЭМГ не является специфической, но является методом подтверждения, а не исключения радикулопатии, поэтому данные исследования проводились пациентам, у которых по клинической картине и результатам шкал и опросников преобладающим был нейропатический компонент боли. Помимо этого, в качестве контроля и оценки динамики она проводилась повторно после курса лечения.

Использовалась стандартная схема наложения электродов (Joel A.De Lisa, 1987). Оценивалась амплитуда и площадь М-ответа, скорость проведения импульса по моторным и сенсорным волокнам, резидуальную латентность, состояние F-волны.

В таблице 2 представлены средние значения нормальных показателей ЭМГ, принятые в клинической практике и используемые нами в исследовательской работе [30, 52, 57].

Таблица 2 – Нормативные показатели стимуляционной электромиографии

Показатели	Нормативные показатели
М-ответ латентность, мс	4,5±0,2
М-ответ амплитуда, мВ	3,5±0,1
М-ответ скорость проводимости, м/с	40,0±1,6
латентность F-волны минимальная, мс	40,0±2,15
хронодисперсия F-волны, мс	2,25±0,72
представленность F-волны, %	100%
скорость проводимости F-волны, м/с	50,0±1,2
Сенсорная латентность, мс	4,2±0,1
Сенсорная амплитуда, мВ	12,0±0,25

Фармакогенетическое обследование и медико-генетическое консультирование.

С учетом необходимости дифференцированного подхода для выбора рациональной фармакотерапии и снижения рисков НПР, строгости отбора в рамках пилотного проекта 22 больным с ноцицептивным видом боли основной группы проводилось фармакогенетическое обследование (ФГ) метаболизма НПВП.

Основной задачей проведения фармакогенетического тестирования являлось уточнение специфики рационального комплексного лечения с приме-

нением методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции на основе выявленных особенностей генотипа пациентов, определяющих динамику метаболизма НПВП.

Показаниями для ФГ тестирования послужили следующие критерии:

1. Больные с ноцицептивным видом хронического болевого синдрома;
2. Пациентам, у которых при полноценной консервативной терапии на фоне приема адекватного медикаментозного лечения на протяжении 4 недель сохранялся и не купировался болевой синдром;
3. Коморбидные больные с отягощенной соматической патологией и/или с факторами риска средового воздействия (табакокурение, алкоголизм, профессиональные вредности);
4. Больные с нестандартным индивидуальным ответом на ЛС или которым требуется высокая дозировка НПВП или у которых ранее отмечались НПР.
5. Больные старших возрастных групп (> 60 лет), так как у них чаще наблюдается полипрагмазия, ко- и полиморбидность, наличие сопутствующей деменции и депрессии, что в купе предполагает высокие риски НПР.

Цель фармакогенетического тестирования – рациональная фармакотерапия на основе выявленных особенностей генотипа пациентов, определяющих динамику метаболизма НПВП. Так, пациенты с замедленным метаболизмом (например, CYP2C9*2, CYP2C9*3) при назначении стандартных дозировок НПВП имеют повышенный риск НПР и, напротив, при быстром метаболизме ЛС стандартных дозировок недостаточно для достижения фармакологического эффекта. Таким образом, персонализированный подход – выбор наиболее безопасного НПВП на основе результатов генотипирования, позволяет избежать ятрогенных осложнений, увеличить эффективность лечения болевого синдрома, что особенно актуально:

- а) при необходимости длительного назначения ЛС;
- б) при необходимости применения высоких доз ЛС или ЛС с узким терапевтическим окном;

в) при необходимости совместного применения различных ЛС у пациентов с сочетанной патологией.

Все больные с ноцицептивным видом боли в обеих группах обследованы на выявление НПР в результате приема НПВП. Далее 22 пациентам по результатам ФГ обследования выполнен персонифицированный подбор со сменной НПВП. Оставшимся 10 больным из основной подгруппы отменен прием НПВП для коррекции НПР. Пациенты контрольной подгруппы продолжили получать стандартное лечение.

Таким образом, задачами первичного осмотра пациента были установка преобладающего патогенетического вида боли; оценка сопутствующих заболеваний и состояний, оказывающих влияние на боль и процесс восстановительного лечения (ограничения или противопоказания к назначению методики) и выявление ключевых параметров для последующей динамической оценки. По результатам обследования выбирались параметры применения методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции.

2.2.7 Методы лечения

В период стационарного лечения все больные, помимо методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции, подобранной индивидуально в соответствии с преобладающим видом боли у пациентов основной группы, получали базисную медикаментозную терапию, включающую НПВП, гастропротекторы, миорелаксанты и витамины группы В. Больным назначали диету, групповую и индивидуальную ЛФК, массаж спины и нижних конечностей. С пациентами проводились беседы, применялись информационные ресурсы, в которых давались рекомендации и проводилось обучение приемам и техникам при повседневных нагрузках, в совокупности с их окружением и социальными особенностями.

Параметры проведения высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции, применяемые нами в работе при использовании методики:

- при дисфункциональном виде боли воздействовали на зону левой дорсолатеральной префронтальной коры (ДЛПК), за процедуру проводилось 1200 импульсов, частотой 10 Гц. Курс включал 10 процедур, 5 раз в неделю;

- при нейропатическом (радикулярном) виде боли воздействовали на контралатеральную боли М1 зону (моторная кора), за процедуру проводилось до 3000 импульсов, частотой 10 Гц. Курс включал 10 процедур, 5 раз в неделю;

- при ноцицептивном виде боли воздействовали на левую М1 зону (моторную кору), за процедуру проводилось 1600 импульсов, частотой 10 Гц. Курс включал 10 процедур, 5 раз в неделю.

2.3 Статистическая обработка результатов

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel 2021 и “IBM SPSS Statistics 13.5.0.17”. Качественные признаки описывались с помощью абсолютных (n) и относительных (%) частот. Стандартная обработка выборок включала подсчёт значений средних арифметических величин и их доверительных интервалов, вычисление стандартных ошибок. Определение нормальности выборки рассчитывался методом Колмогорова-Смирнова. t-критерий Стьюдента использовался для определения статистической значимости различий средних величин. Для сравнения двух независимых выборок из методов непараметрической статистики использовались критерий Уилкоксона, для сравнения связанных выборок и точный критерий Фишера для определения достоверности различий парных независимых переменных. Различия считались статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

2.4 Оценка клинической эффективности лечения

Клиническую эффективность проведенного лечения оценивали комплексно, учитывая динамику клинико-функциональных, инструментальных данных и динамику показателей шкал и опросников. Результат интерпрети-

ровали как «значительное улучшение» при существенном регрессе большинства клинических проявлений, снижении интенсивности боли по ВАШ и показателей опросника Освестри (ODI) не менее, чем на 50%, показателей батареи нейропсихологического скрининга на 30% и более, а у пациентов с нейропатическим видом боли существенном улучшении большинства инструментальных данных (диагностическая ТМС и электромиография).

При менее выраженной динамике уменьшения клинических проявлений, регресса интенсивности боли по ВАШ от 20% до 49%, показателей батареи нейропсихологического скрининга от 15% до 29%, положительной динамике инструментальных данных, результат лечения характеризовали как «улучшение».

При незначительной динамике изменений клинических проявлений заболевания, снижении интенсивности боли по ВАШ менее чем на 20%, показателей шкал и опросников нейропсихологического скрининга менее чем на 15%, а также при незначительной динамике или отсутствии положительных изменений инструментальных данных, эффективность лечения оценивали как «незначительное улучшение».

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Клиническая характеристика больных

Всего в представленное исследование было включено 230 пациентов (111 мужчин и 119 женщин) в возрасте от 18 до 74 лет (средний возраст - $50,06 \pm 2,25$ лет). Средняя длительность заболевания у всех пациентов составляла $10,4 \pm 1,2$ месяцев.

Распределение пациентов по возрастным периодам и половой принадлежности отражено в таблице 3.

Таблица 3 - Распределение пациентов по полу и возрасту (n/%).

Возрастные периоды	Количество больных	
	Мужчины	Женщины
Молодой возраст (18–44)	51/45,9%	33/27,8%
Средний возраст (45–59)	41/36,9%	38/31,9%
Пожилой возраст (60–74)	19/17,2%	48/40,3%
Итого	111/100%	119/100%

Как видно из таблицы 3, в нашей выборке среди пациентов с хронической болью в спине в молодом возрасте количественно преобладают мужчины (51 пациент), в средней возрастной группе соотношение мужчин и женщин становится практически равное, а в пожилом возрасте количество женщин превалирует более, чем в 2 раза (48 женщин).

Анализируя процентное соотношение в мужской и женской популяциях относительно возрастных периодов, в нашей выборке пациентов была отмечена следующая картина: максимальное количество мужчин молодого возраста (45,9%), с поэтапным снижением в среднем и пожилом возрастных периодах; среди женщин отмечается обратная тенденция с постепенным увеличением количества пациенток с возрастом (от 27,8% в молодом возрасте до

40,3% в пожилом возрастном периоде), однако показатели между периодами имеют менее резкие отличия в сравнении с мужчинами.

В таблице 4 отражены средние значения возраста общей выборки пациентов, а также показатели среднего возраста мужчин и женщин в зависимости от патогенетического вида боли.

Таблица 4 - Средние значения возраста и длительности заболевания пациентов в зависимости от вида боли (M±m)

Параметры	Дисфункциональный вид боли, n=60	Нейропатический вид боли, n=108	Ноцицептивный вид боли, n=62
Средний возраст, лет	54,65±2,31	47,40±1,89	59,35±2,47 ^
Средний возраст мужчин, лет	50,20±2,26	45,20±1,75 *	59,20±2,35
Средний возраст женщин, лет	55,40±2,32	51,70±2,20	59,45±2,48
Средняя длительность заболевания, мес.	32,15±1,60 #	6,42±0,19	14,30±0,67

Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей у мужчин с нейропатической болью в сравнении с дисфункциональной и ноцицептивной; # – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей у пациентов с дисфункциональной болью в сравнении с нейропатической и ноцицептивной; ^ – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей у пациентов с ноцицептивной болью в сравнении с дисфункциональной и нейропатической.

Как видно из таблицы 4 у пациентов с нейропатическим видом боли средний возраст мужчин был моложе, чем с другими видами боли (45,20±1,75 лет) ($p < 0,05$). В то же время пациенты с ноцицептивным видом боли достоверно были старше, чем пациенты с иными видами (59,35±2,47 лет) ($p < 0,05$). Наиболее длительный период персистирования БНЧС был у пациентов с дисфункциональным видом боли (32,15±1,60 лет) ($p < 0,05$).

В таблице 5 показано распределение гендерной принадлежности пациентов и патогенетического вида боли по возрастным периодам.

Таблица 5 - Распределение пациентов по полу в зависимости от вида боли и возрастного периода (n/%)

Возрастные периоды	Дисфункциональный вид боли, n=60/100%		Нейропатический вид боли, n=108/100%		Ноцицептивный вид боли, n=62/100%	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Молодой возраст (18–44)	6/10%	6/10%	40/37%	9/8%	6/10%	9/14%
Средний возраст (45–59)	9/15%	20/33%	23/21%	15/14%	7/11%	15/24%
Пожилой возраст (60–74)	4/7%	15/25%	10/9%	11/11%	6/10%	19/31%

Отмечено, что среди нашей когорты пациентов с хронической болью, вне зависимости от вида боли у мужчин преобладает молодой и средний возраст, среди женского населения распределение по возрастным группам примерно равное, с тенденцией к увеличению с возрастом.

Обнаружено, что для женщин характерно увеличение частота встречаемости хронической боли в среднем и пожилом возрасте. Следует учитывать, что для женской популяции наиболее характерными видами боли являются ноцицептивный и дисфункциональный. У мужчин видна обратная тенденция, с увеличением количества пациентов молодого возраста и преобладающим нейропатическим патогенетическим видом боли, и уменьшением количества пациентов более старших возрастных групп.

Таким образом, среди пациентов с хронической болью и преобладанием дисфункционального и неспецифического видов преобладают женщины среднего и пожилого возраста и длительным анамнезом болезни, среди больных с нейропатическим видом боли преобладают мужчины молодого возраста с непродолжительным анамнезом до полугода.

В таблице 6 отражены первичные показатели ВАШ, симптома Ласега и мышечной силы пациентов по подгруппам в основной и контрольной группах до начала лечения.

Таблица 6 – Показатели уровня ВАШ, выраженность симптома Ласега и уровень мышечной силы в подгруппах больных основной и контрольной групп до начала лечения ($M \pm m$)

Параметры	Основная группа (1), n=140			Контрольная группа (2), n=90		
	подгруппа 1.1, n=30	подгруппа 1.2, n=78	подгруппа 1.3, n=32	подгруппа 2.1, n=30	подгруппа 2.2, n=30	подгруппа 2.3, n=30
ВАШ, см	7,67±0,35	7,62±0,18	7,29±0,32	7,59±0,38	7,69±0,20	7,32±0,35
симптом Ласега, балл	0,67±0,02	2,19±0,08 *	0,17±0,04	0,54±0,03	2,26±0,06 *	0,19±0,02
мышечная сила, балл	4,63±0,20	3,94±0,15 *	5,00±0	4,72±0,22	3,81±0,14 *	5,00±0

Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей в подгруппах с нейропатической болью (1.2; 2.2) в сравнении с дисфункциональной (1.1; 2.1) и ноцицептивной (3.1; 2.3).

Средние показатели выраженности боли по ВАШ в обеих группах больных по подгруппам были сопоставимы и существенно не отличались и укладывались в диапазоне 7–8 баллов. Средние показатели степени выраженности симптома Ласега в основной и контрольной группах больных в подгруппах с дисфункциональным и ноцицептивным видами боли были меньше 1 балла, в подгруппах с нейропатическим видом боли составил $2,19 \pm 0,08$ балла в основной группе и $2,26 \pm 0,06$ балла в контрольной группе ($p < 0,05$). Уровень мышечной силы по шести балльной шкале был самым низким в подгруппах с нейропатическим видом боли в обеих подгруппах ($p < 0,05$), самым высоким в подгруппах с ноцицептивной болью (5 баллов), а в подгруппах с дисфункциональным видом боли был снижен незначительно как в основной, так и в контрольных группах.

Выявлено, что средние показатели уровня боли по ВАШ во всех трех подгруппах обеих групп были сопоставимы, достоверные различия не получены. Следовательно, интенсивность боли по ВАШ не зависит от патогенеза боли. Средние показатели уровня мышечной силы и степени выраженности

симптома Ласега в подгруппах больных с нейропатическим видом боли были закономерными. Высокий показатель степени выраженности симптома Ласега у данной категории больных является проявлением компрессии спинномозгового корешка. Снижение мышечной силы ниже 4 баллов – патогномично для симптома выпадения, обусловленной дискогенной радикулопатией.

В подгруппах с неспецифическим видом боли показатели мышечной силы и уровня симптома натяжения были в пределах нормы, что свидетельствует об отсутствии невралной компрессии. Следует отметить, что в подгруппах больных с дисфункциональным видом боли изменения показателя симптома Ласега до $0,67 \pm 0,02$ балла в основной группе и $0,54 \pm 0,03$ балла в контрольной, а также снижение показателей мышечной силы до $4,63 \pm 0,20$ баллов в основной группе и $4,72 \pm 0,22$ баллов в контрольной, может быть объяснено сдавлением (компрессией) невралных структур. При проведении нейроортопедического осмотра у данной категории больных в некоторых случаях отмечались явления аггравации. С учетом этого, в клинической практике данный аспект требовал дообследования: проведение нейровизуализации (МРТ) и/или нейрофизиологического обследования (ЭМГ).

3.2. Результаты исследования транскраниальной магнитной стимуляции

Оценку функции двигательных проводников спинного мозга и передних корешков осуществляли с помощью диагностической ТМС/ТСМС.

У пациентов с нейропатическим видом боли получены следующие данные диагностического исследования ТМС (таблица 7).

Отличительными характеристиками моторного ответа (МО), которые могут быть использованы в качестве клинических точек в индивидуальном подборе методик восстановительного лечения и дальнейшей этапной динамической оценке у данных пациентов, могут служить следующие показатели: увеличение люмбальной (корешковой) латентности МО при ТСМС ($20,56 \pm 0,95$ мс - основная подгруппа и $19,07 \pm 1,04$ мс в подгруппе контроля) и

снижение амплитуды М-ответа от корешка (основные маркеры). Увеличение показателей ВЦМП - дополнительный показатель ($p < 0,05$).

Таблица 7 - Показатели ТМС/ТСМС у пациентов с нейропатическим видом боли (*m.tibialis anterior*) до начала лечения, ($M \pm m$)

Показатели	Подгруппа 1.2, n=78	Подгруппа 2.2, n=30	Нормативные данные
Время центрального моторного проведения, мс	22,72±1,09 *	23,55±1,23 *	15,5±0,4
латентность корковая, мс	34,84±1,54 *	35,47±1,48 *	29,1±0,6
латентность люмбальная, мс	20,56±0,95 *	19,07±1,04 *	13,6±0,4
Амплитуда корковая, мВ	0,71±0,03 *	0,67±0,02 *	1,4±0,06
Амплитуда люмбальная, мВ	0,66±0,02 *	0,77±0,04 *	1,1±0,04

Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей пациентов с нейропатическим видом боли основной и контрольной групп в сравнении с показателями нормы.

Следует отметить, что в нашей серии наблюдалась такая же тенденция, что и описанная ранее в работах других авторов [24], когда по клинко-инструментальным данным не выявляется признаков грубой корешковой компрессии, параметры моторного ответа соответствуют снижению амплитуды моторного ответа до 20%, а также увеличению латентности до 10%, что характеризуется как снижение возбудимости проводящих путей нерва. В ситуации грубой корешковой компрессии по клинко-инструментальной картине (нарушения двигательной и чувствительной функции) сопровождается более выраженными изменениями амплитуды (40–50%) и латентного периода МО (до 20%). Также отмечается изменение формы и полифазия МО с увеличением длительности фаз.

Для практического применения описанные электрофизиологические паттерны являются отражением снижения возбудимости невральных структур и, соответственно, выраженность данных изменений напрямую зависит от степени страдания нервной ткани. Поэтому при подборе программы мето-

дики высокоинтенсивной магнитной стимуляции следует ориентироваться на данные показатели с привязкой к клинической картине.

Показатели пациентов с дисфункциональным видом боли в зависимости от выявленных изменений по данным ТМС распределились следующим образом (таблица 8).

Таблица 8 - Показатели ТМС/ТСМС у пациентов с дисфункциональным видом боли (*m.tibialis anterior*) до начала лечения, ($M \pm m$)

Показатели	Подгруппа 1.1 n=30	Подгруппа 2.1 n=30	Нормативные данные
Время центрального моторного проведения, мс	17,04±0,92	17,49±0,89	15,5± 0,4
латентность корковая, мс	31,25±1,56	31,89±1,45 *	29,1± 0,6
латентность люмбальная, мс	14,61±0,90	14,45±0,81	13,6± 0,4
Амплитуда корковая, мВ	1,15±0,07 *	1,21±0,09 *	1,4± 0,06
Амплитуда люмбальная, мВ	0,95±0,08	0,93±0,10	1,1± 0,04

Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей пациентов с дисфункциональным видом боли основной и контрольной групп в сравнении с показателями нормы.

При проведении диагностической ТМС у пациентов данных подгрупп не выявлено однозначных патогномоничных показателей. Однако возможными ключевыми параметрами ТМС могут являться повышение латентности моторного ответа при кортикальной стимуляции до 10% от нормальных показателей (в основной подгруппе (1.1) 31,25±1,56 мс; в подгруппе контроля (2.1) 31,89±1,45 мс) и снижение амплитуды коркового моторного ответа в пределах 10-15% (1,15±0,07 мВ - основная подгруппа (1.1); контрольная подгруппа (2.1) 1,21±0,09 мВ) ($p < 0,05$).

В то же время достоверных отличий кортикальной латентности МО в основной подгруппе, как и результатов по остальным показателям выявлено не было. Изменения данных показателей вероятно связаны с тем, что у этих

пациентов в ряде случаев были и анатомические предпосылки к формированию боли, а также наличие длительного временного фактора персистирования боли, что выражается в тормозном центростремительном влиянии и снижении возбудимости надсегментарных центров.

В клиническом использовании в рамках восстановительной медицины следует сделать вывод, что при проведении диагностической ТМС у пациентов с дисфункциональным видом боли косвенными признаками могут являться невыраженное изменение показателей в пределах 10% от нормы в виде снижения амплитуды и повышения латентности моторного ответа как при спинальной, так и при корковой стимуляции. Данные изменения необходимо учитывать с привязкой к клинической картине и совместно с показателями шкал и опросников, помогающих объективизировать дисфункциональные параметры боли, что будет являться ключевыми аспектами для выбора программы методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции.

Показатели пациентов с ноцицептивным видом боли в зависимости от выявленных изменений по данным ТМС распределились следующим образом (таблица 9).

Таблица 9 - Показатели ТМС/ТСМС у пациентов с ноцицептивным видом боли (*m.tibialis anterior*) до начала лечения, ($M \pm m$)

Показатели	Подгруппа 1.3, n=32	Подгруппа 2.3, n=30	Нормативные данные
Время центрального моторного проведения, мс	16,05±0,65	15,80±0,54	15,5± 0,4
латентность корковая, мс	30,05±1,15	29,20±0,98	29,1± 0,6
латентность люмбальная, мс	13,95±0,50	14,15±0,55	13,6± 0,4
Амплитуда корковая, мВ	1,26±0,10	1,30±0,09	1,4± 0,06
Амплитуда люмбальная, мВ	1,02±0,08	0,98±0,12	1,1± 0,04

При проведении ТМС у пациентов с преобладанием ноцицептивного вида боли в большинстве случаев получены показатели в пределах референсных значений, отклонения были в рамках допустимых значений. Данный аспект следует учитывать при анализе клинико-инструментальной картины пациентов с ноцицептивным видом боли. У данной категории больных диагностическая ТМС не является методом выбора, но может рассматриваться как дополнительный метод исключения и дифференциальной диагностики.

Таким образом, при выявлении у пациентов ноцицептивного вида боли основными методами диагностики является клиническая картина, при этом необходимо исключать как анатомические причины, так и дисфункциональный компонент боли, соответственно в ряде случаев возможно применение с дифференциально-диагностической целью диагностической ТМС.

3.3 Показатели шкал и опросников пациентов с хронической болью в спине до начала лечения

Заполнение шкал и опросников проводилось в первый день поступления в Клинику, после проведения осмотра и инструктажа пациента правилам и особенностям их заполнения.

В таблице 10 представлены результаты опросника PainDetect и опросника Освестри пациентов обеих групп на момент поступления в стационар.

Для выявления нейропатического компонента боли использовался опросник PainDetect. Средние баллы между группами больных сопоставимы и в зависимости от подгрупп существенно не отличались.

В сравнении с подгруппами ноцицептивного вида боли, в подгруппах больных с нейропатическим видом боли (радикулярная боль), выявлены достоверно высокие средние баллы, которые составили в основной и контрольных подгруппах $14,77 \pm 0,52$ баллов и $15,23 \pm 0,64$ баллов соответственно. Также обращает на себя внимание, что у пациентов с дисфункциональным видом боли средний балл по шкале PainDetect составил $14,43 \pm 0,70$ балла в основной (1.1) и $14,71 \pm 0,69$ балла в контрольной (2.1) подгруппах, что указывает на

возможное наличие нейропатического компонента боли и статистических различий между нейропатической и дисфункциональной подгруппами выявлено не было ($p > 0,05$).

Таблица 10 – Результаты показателей опросника PainDetect и опросника Освестри у больных до начала лечения ($M \pm m$)

Средний балл	Основная группа, n=140			Контрольная группа, n=90		
	Подгруппа 1.1, n=30	Подгруппа 1.2, n=78	Подгруппа 1.3, n=32	Подгруппа 2.1, n=30	Подгруппа 2.2, n=30	Подгруппа 2.3, n=30
Опросник Pain Detect	14,43±0,70	14,77±0,52 *	9,33±0,43	14,71±0,69	15,23±0,64 *	8,04±0,41
Опросник ODI	49,37±2,42 ^	44,29±1,86	33,93±1,68	50,08±2,34 ^	44,94±1,95	32,84±1,59

Примечание: * - достоверность ($p < 0,05$) различий показателей пациентов подгрупп с нейропатическим видом боли (1.2; 2.2) в сравнении с ноцицептивным видом (1.3; 2.3); ^ – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей у пациентов подгрупп с дисфункциональным видом боли (1.1; 2.1) в сравнении с подгруппами ноцицептивного и нейропатического видов боли.

Общепризнанным инструментом, рекомендованным многими учеными для оценки нарушений жизнедеятельности у пациентов с БНЧС, является опросник Освестри (ODI). В основной и контрольной подгруппах с дисфункциональным видом боли (1.1 и 2.1) средние баллы по опроснику Освестри (ODI) соответствовали выраженной степени нарушений жизнедеятельности (подгруппа 1.1 - 49,37±2,42 балла; подгруппа 2.1 - 50,08±2,34 балла), что достоверно выше, чем в других подгруппах ($p < 0,05$). У пациентов с ноцицептивным видом боли был получен наиболее низкий результат по опроснику ODI (в контрольной подгруппе 33,93±1,68 балла и 32,84±1,59 балла в подгруппе контроля), что соответствовало умеренной степени нарушения жизнедеятельности.

В таблице 11 представлены результаты показателей батареи шкал и опросников пациентов обеих групп на момент поступления в стационар.

Таблица 11 – Результаты показателей шкал нейропсихологического скрининга у больных до начала лечения, (M±m)

Средний балл	Основная группа, n=140			Контрольная группа, n=90		
	Подгруппа 1.1, n=30	Подгруппа 1.2, n=78	Подгруппа 1.3, n=32	Подгруппа 2.1, n=30	Подгруппа 2.2, n=30	Подгруппа 2.3, n=30
Шкала HADS депрессия	9,43±0,44 *	4,55±0,17	6,11±0,36	9,60±0,49 *	4,23±0,21	6,05±0,30
Шкала HADS тревога	10,47±0,49 *	5,59±0,24	5,28±0,31	10,32±0,53 *	5,32±0,23	5,41±0,28
Шкала PCS	27,70±1,27 *	13,55±0,61	14,60±0,64	28,50±1,31 *	12,45±0,54	13,50±0,70

Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей в подгруппах больных с дисфункциональным видом боли (1.1; 2.1) в сравнении с подгруппами нейропатического и ноцицептивного вида боли;

В рамках скринингового обследования психометрического статуса для определения роли психоэмоциональных расстройств и их вкладе в восприятие интенсивности болевого стимула проводилось анкетирование пациентов с помощью госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS), в которой выделяют блоки депрессии (depression) и тревоги (anxiety). Достоверно наиболее высокие показатели по шкалам HADS и PCS выявлены в подгруппах с дисфункциональным видом боли (подгруппы 1.1 и 2.1) ($p < 0,05$). Средние показатели и в основной, и в контрольной подгруппах по разделу депрессии шкалы HADS были выше 9 баллов, по разделу тревоги выше 10 баллов, что свидетельствует о наличии субклинически выраженных тревоги и депрессии. По шкале PCS у пациентов с дисфункциональным видом боли средний балл в основной (1.1) подгруппе составил $27,70 \pm 1,27$ баллов, в контрольной (2.1) - $28,50 \pm 1,31$ баллов, что соответствует высокому уровню катастрофизации.

В подгруппах с ноцицептивным (подгруппы 1.3 и 2.3) и нейропатическим (1.2 и 2.2) видами боли обеих групп показатели существенно не отличались между собой и значения попадали в градацию отсутствия достоверно

выраженных симптомов тревоги и депрессии. В то же время обращает на себя внимание, что в средние баллы блока депрессии в подгруппах с ноцицептивным видом боли (основная - $6,11 \pm 0,36$ балла; контрольная - $6,05 \pm 0,30$) попадали в верхние пороговые границы. Выявленный результат можно объяснить существенной длительностью персистирования боли у данных пациентов. Данные показатели следует рассматривать как риск развития аффективных нарушений.

Средние баллы по шкале PCS в подгруппах с ноцицептивной и нейропатической болью статистически не отличались между подгруппами как внутривидового вида боли, так и между ноцицептивными и нейропатическими подгруппами. Значения соответствовали низкому уровню катастрофизации боли.

Соответственно, применение госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS) и шкалы катастрофизации боли (PCS) в рамках нейропсихологического скрининга является высокочувствительным способом выявления психоаффективных нарушений у пациентов с хронической болью в спине. Учитывая среднюю длительность персистирования боли у больных каждого патогенетического вида боли можно предположить, что чем дольше сохраняется болевой синдром, тем выше вероятность развития психоаффективных нарушений у пациента.

При проверке результатов по возрасту, длительности заболевания, показателях ВАШ, данных шкал и опросников методом Колмогорова-Смирнова в каждой из подгрупп основной и контрольной групп выявлено, что выборочные данные нормально распределены ($p < 0,05$).

Таким образом, для практического применения использование шкал помогает в определении вида боли, что важно для исключения/выявления нейропатического и дисфункционального видов боли. Данные параметры дают объективизацию клинической картины, способствуют выбору метода восстановительного лечения и определяют ключевые точки динамической оценки в процессе восстановительного лечения.

3.4 Результаты электромиографического обследования больных

ЭМГ (стимуляционная) проводились не только для выявления параметров, объективизирующих клиническую неврологическую симптоматику, а также для уточнения и объективизации нарушенных функций спинномозговых нервов, их топической принадлежности, выраженности и давности выявленных изменений. Результаты исследований влияли на выбор тактики лечения больных с хронической болью в спине, помогали в индивидуальном подборе программы транскраниальной магнитной стимуляции.

По результатам стимуляционного ЭМГ исследования пациентов с нейропатическим видом боли в результате дискогенной радикулопатии поясничной локализации наиболее часто выявлялся аксонально-демиелинизирующий характер поражения (таблица 12). Изменения параметров ЭМГ отмечались как в проксимальном, так и в дистальном сегменте периферического нейромоторного аппарата.

При этом, в проксимальном сегменте изменения носили разнонаправленный характер в виде увеличения хронодисперсии F-волн $5,42 \pm 0,21$ мс (в подгруппе 1.2) и $6,30 \pm 0,23$ мс (в подгруппе 2.2), как признак аксональной демиелинизации, а также угнетения антидромной возбудимости мотонейронов (уменьшение средней амплитуды F-волны). Также отмечалось увеличение латентности F-волны и снижение представленности F-волны ($p < 0,05$): в обеих подгруппах.

В дистальном сегменте периферического нерва заинтересованного спинномозгового корешка отмечались изменения параметров ЭМГ по типу периферической аксонопатии, в виде снижения амплитуды M-ответа (в подгруппе 1.2 - $2,81 \pm 0,11$ мВ, в подгруппе 2.2 - $3,06 \pm 0,13$ мВ) с незначительным снижением скорости проведения по M-волокам на стороне болевого синдрома ($p < 0,05$). При исследовании функции проведения по чувствительным волокнам отмечалось достоверное снижение латентности и амплитуды ответов. Однако следует учитывать, что примерно у 20–25% пациентов старшей

возрастной группы в норме может отсутствовать S-ответ поверхностного малоберцового нерва.

Таблица 12 - Показатели стимуляционной электронейромиографии на стороне поражения у пациентов с нейропатическим видом боли, (M±m)

Показатели	подгруппа 1.2, n=78	подгруппа 2.2, n=30	Нормативные показатели
M-ответ латентность, мс	4,22±0,17	4,38±0,21	4,50±0,20
M-ответ амплитуда, мВ	2,81±0,11*	3,06±0,13*	3,50±0,10
M-ответ скорость проводимости, м/с	30,78±1,26*	30,69±1,72*	40,0±1,60
латентность F-волны минимальная, мс	50,30±2,07*	50,46±2,12*	40,0±2,15
хронодисперсия F-волны, мс	5,42±0,21*	6,30±0,23*	2,25±0,72
представленность F-волны, %	56,84±2,21*	55,00±2,30*	100%
скорость проводимости F-волны, м/с	40,02±1,37*	39,41±1,39*	50,0±1,20
Сенсорная латентность, мс	2,74±0,09*	2,39±0,12*	4,20±0,10
Сенсорная амплитуда, мВ	4,80±0,21*	4,16±0,26*	12,0±0,25

Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей в основной (1.2) и контрольной (2.2) подгруппах в сравнении с показателями нормы.

Таким образом, в результате исследования параметров ЭМГ при корешковой радикулопатии основными ключевыми маркерами для приложения методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции в рамках восстановительного лечения, подбора оптимальной программы их применения и оценки динамики восстановления являются параметры M-ответа и F-волны. Оптимальными мышцами для тестирования являются *m.abductor hallucis* (точка *tarsus*) и *m. extensor digitorum brevis* (точка *ankle*). При проведении исследо-

вания предпочтение следует отдать тестированию функции проведения импульса по эфферентным волокнам и анализу параметров скорости проведения импульса по ним, а не исследованию афферентных волокон, вероятно из-за компенсаторного повышения единовременной импульсации по центростремительным путям.

При ЭМГ исследовании пациентов с ноцицептивным и дисфункциональным видами боли глобальных отклонений выявлено не было, в нашем протоколе исследования показатели были в пределах референсных значений. Однако стоит отметить, что у пациентов с длительным анамнезом хронической боли отмечалась тенденция к снижению скорости проведения по сенсорным волокнам, как признак демиелинизации, вероятно, на фоне тормозных влияний при болевом синдроме и снижения возбудимости сегментарных спинальных центров.

Соответственно, полученные результаты имеют диагностическое и прогностическое значение для раннего выявления спинальной патологии и их необходимо учитывать для определения тактики лечения, при разработке индивидуального плана восстановительного лечения и объективной оценки динамики лечения.

3.5 Результаты фармакогенетического обследования больных

В основной группе исследуемых, 22 пациентам из подгруппы с клинической картиной ноцицептивного вида боли, куда входило 9 лиц мужского пола и 13 женского (n=22) и которые в рамках стандартной медикаментозной терапии получали НПВП, выполнено фармакогенетическое обследование. Проведен анализ результатов ФГ обследования пациентов и коррекции НПВП терапии и их сравнение с 10 оставшимися пациентам из основной подгруппы, которые также получали лечение с применением методики ТМС, но без НПВП терапии (таблица 13).

Таблица 13 - Результаты фармакогенетического обследования и коррекции нежелательных побочных реакций у пациентов подгруппы 1.3

НПР со стороны желудочно-кишечного тракта	Пациенты без НПР, n	Пациенты с выявленными НПР, n	Всего	Результат
до генотипирования	7	15	22	
после п/п ЛС	20	2	22	
Всего	27	17	44	0,0000574
НПР со стороны гепатобилиарной системы	-	+	Всего	
до генотипирования	8	14	22	
после п/п ЛС	18	4	22	
Всего	26	18	44	0,0022720

Примечание: НПР – нежелательные побочные реакции; п/п ЛС – персонализированный подбор лекарственных средств; для расчета достоверности различий ($p < 0,05$) применялся точный критерий Фишера;

Чаще всего НПР со стороны желудочно-кишечного тракта проявлялись в виде НПВП-ассоциированной диспепсии (тошнота, боли и тяжесть в эпигастрии), реже эрозивно-язвенными поражениями верхних отделов ЖКТ, диагностированными на ЭГДС. Проявления гепатотоксичности диагностировались по клинической симптоматике (боли в правом подреберье, желтушность кожного покрова), так и по лабораторным показателям (гипербилирубинемия, повышение трансаминаз крови). В рамках генотипирования для диагностики нами взяты два медленных аллеля CYP2C9*2 и CYP2C9*3, приводящих к снижению активности изоформы CYP2C9, ферментной системы цитохрома P450, так как большинство НПВП метаболизируется именно этой ферментной системой. Дополнительно проведен анализ метаболизма II фазы (глюкуронизация). Для большинства НПВП метаболизм II фазы проходит посредством UGT (уридиндифосфат-глюкуронозилтрансферазы), который имеет генетический полиморфизм. Учитывая, что в лабораторных анализах, у наших пациентов отмечалась гипербилирубинемия, то в рамках ФГ тестиро-

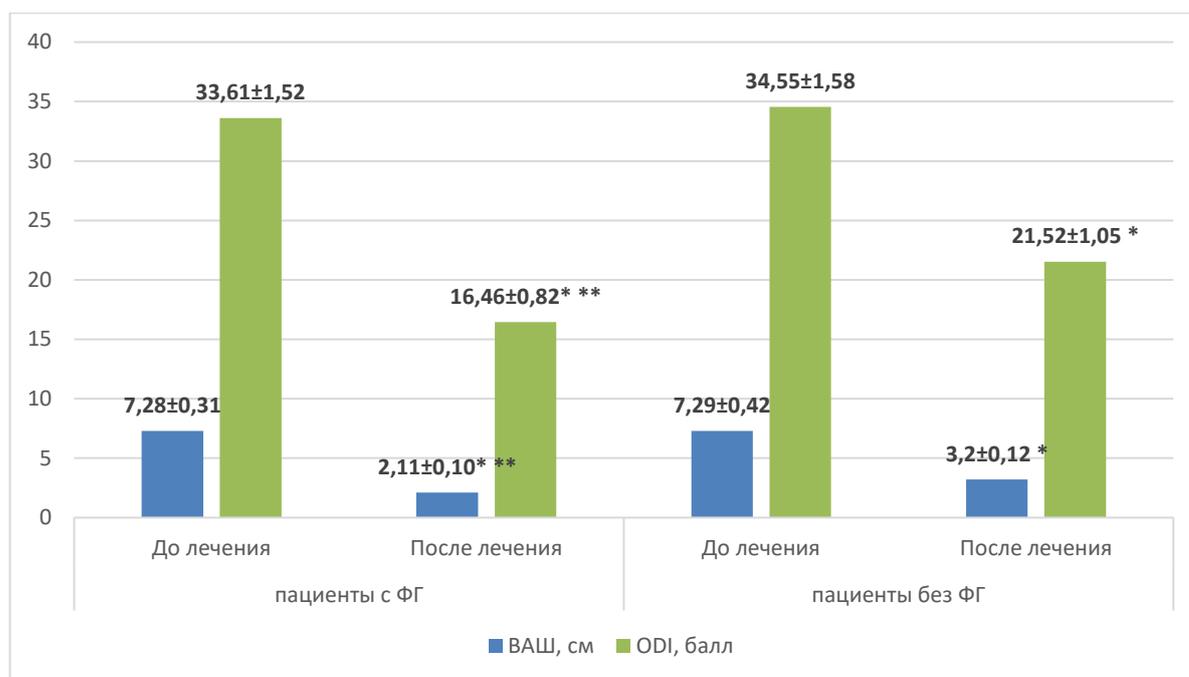
вания мы проводили исследование гена UGT1A1, ответственного не только за метаболизм НПВП, но и за развитие синдрома Жильбера.

Среди пациентов, которым проводилось генотипирование, у 16 больных были выявлены симптомы, характерные для НПВП-гастропатии и у 14 проявления гепатотоксичности, причем у 7 больных было сочетание жалоб со стороны ЖКТ и печени. При анализе генотипирования по изоформе CYP2C9*2 выявлено 4 гетерозиготных пациента, а по изоформе CYP2C9*3 5 пациентов было гетерозиготными, что связано с риском развития НПВП-гастропатий. При ФГ тестировании пациентов на UGT1A1, то 6 больных оказались с гомозиготным и 8 с гетерозиготными генотипами, что характеризуется высокими рисками развития синдрома Жильбера.

По результатам генотипирования всем пациентам проведена коррекция и персонализированный подбор НПВП-терапии, что достоверно снизило количество НПР ($p < 0,05$).

Нами были проанализированы результаты лечения подгруппы пациентов 1.3, проходивших фармакогенетическое тестирование (пациенты с ФГ, $n=22$) и не проходивших данное обследование (пациенты без ФГ, $n=10$) (рисунок 2).

В подгруппе комплексного лечения с применением методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции и персонализированного подбора НПВП-терапии ($n=22$) контроль над болевым синдромом по ВАШ и показатели качества жизни по опроснику Освестри были достоверно лучше ($p < 0,05$). У 10 пациентов основной подгруппы, которым также проводилась методика магнитной стимуляции, но не было приема НПВП, купирование интенсивности болевого синдрома по ВАШ и результаты по опроснику Освестри также уменьшились, в сравнении с показателями до лечения ($p < 0,05$), но все же уступали пациентам с комплексным лечением (НПВП по результатам ФГ + ТМС).



Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий внутри группы до и после лечения; ** - достоверность ($p < 0,05$) различий соответствующих показателей в группе с ФГ в сравнении группой без ФГ (t-критерия Стьюдента).

Рисунок 2 - Результаты лечения пациентов 1.3 подгруппы с фармакогенетическим обследованием и без него, ($M \pm m$)

Данные результаты можно объяснить тем, что комплексное восстановительное лечение показывает более высокие результаты, и в данном случае эффект методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции и действие НПВП потенцируют обезболивающее влияние друг друга, что сказывается не только на сроках и интенсивности анальгетического действия терапии, но и опосредованно на качестве жизни больных.

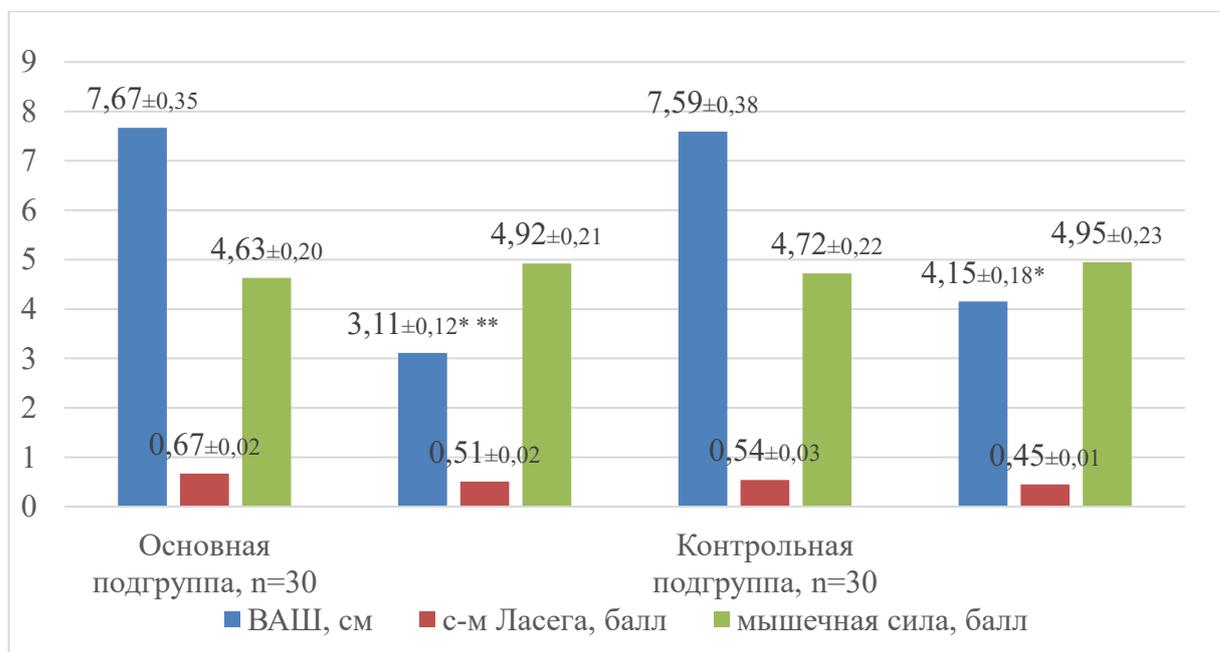
Таким образом, методика высокоинтенсивной магнитной стимуляции у пациентов с ноцицептивным видом боли достоверно влияет на результаты лечения и снижает интенсивность болевого синдрома по ВАШ, однако комплексный подход в протоколах восстановительного лечения существенно повышает эффективность терапии, данный результат можно объяснить взаимным потенцирующим влиянием высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции и медикаментозного лечения.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДИКИ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ

Оценка клинико-функциональных результатов восстановительного лечения, инструментальных данных и динамика показателей шкал и опросников проводилась непосредственно после завершения всего комплекса процедур. Выполнялся клинический осмотр, заполнение шкал и опросников, проведение диагностической ТМС/ТСМС и стимуляционной ЭМГ.

4.1 Результаты восстановительного лечения пациентов с дисфункциональным видом боли.

Анализируемые показатели ВАШ и клинического осмотра до и после курса лечения у больных с дисфункциональным видом боли представлены на рисунке 3.



Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей в подгруппе до и после лечения (методика t-критерий Стьюдента); ** - достоверность ($p < 0,05$) различий показателей после лечения основной подгруппы (1.1) по отношению к контрольной подгруппе (2.1) после лечения (критерий Уилкоксона).

Рисунок 3 - Показатели клинических данных и ВАШ до и после лечения в подгруппах больных с дисфункциональным видом боли, ($M \pm m$)

Регресс интенсивности боли по ВАШ после курса лечения происходил и в основной ($3,11 \pm 0,12$ балла), и в контрольной ($4,15 \pm 0,18$ балла) подгруппах пациентов, но достоверно эффективнее ($p < 0,05$) в основной подгруппе (рисунок 3). Существенных различий в изменении показателей симптома Ласега и уровня мышечной силы выявлено не было.

В таблице 14 представлены результаты динамики опросников PainDetect и Освестри у пациентов подгрупп с дисфункциональным видом боли.

Таблица 14 – Результаты показателей опросника PainDetect и опросника Освестри в подгруппах больных с дисфункциональным видом боли до и после лечения, ($M \pm m$)

Показатели шкал и опросников	Подгруппа 1.1, n=30		Подгруппа 2.1, n=30	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Опросник PainDetect	$14,43 \pm 0,70$	$8,45 \pm 0,52^*$	$14,71 \pm 0,69$	$9,34 \pm 0,76^*$
Опросник ODI	$49,37 \pm 2,42$	$19,68 \pm 1,30^* **$	$50,08 \pm 2,34$	$25,20 \pm 1,52^*$

Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей в подгруппе до и после лечения (t-критерий Стьюдента); ** - достоверность ($p < 0,05$) различий показателей после лечения основной подгруппы (1.1) по отношению к контрольной подгруппе (2.1) после лечения (критерий Уилкоксона).

В отношении результатов опросника Освестри в обеих подгруппах получено снижение показателей, но регрессировали достоверно ниже в основной подгруппе ($19,68 \pm 1,30$ балла) по сравнению с подгруппой контроля ($25,20 \pm 1,52$ балла), $p < 0,05$ (таблица 14). Данный результат обусловлен более существенным регрессом интенсивности боли в основной подгруппе. В то же время достоверных различий между подгруппами по шкале PainDetect не выявлено, однако статистически значимое снижение баллов по ней зафиксировано и в основной, и в контрольной подгруппах.

Изменение показателей батареи нейропсихологического скрининга у пациентов подгрупп дисфункционального вида боли на фоне проведенного лечения отражены в таблице 15.

Таблица 15 – Результаты показателей шкал нейропсихологического скрининга в подгруппах больных с дисфункциональным видом боли до и после лечения, (M±m)

Показатели шкал и опросников	Подгруппа 1.1, n=30		Подгруппа 2.1, n=30	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Шкала HADS депрессия	9,43±0,44	4,25±0,31* **	9,60±0,49	6,42±0,39*
Шкала HADS тревога	10,47±0,49	5,10±0,26* **	9,32±0,53	7,05±0,36
Шкала PCS	27,70±1,27	13,5±1,02* **	28,50±1,31	18,2±1,25*

Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей в подгруппе до и после лечения (методика t-критерий Стьюдента); ** - достоверность ($p < 0,05$) различий показателей после лечения основной подгруппы (1.1) по отношению к контрольной подгруппе (2.1) после лечения (критерий Уилкоксона).

Статистически значимое улучшение показателей шкал нейропсихологического скрининга после курса лечения отмечена у пациентов и основной (1.1), и контрольной подгрупп (2.1) ($p < 0,05$). При сопоставлении результатов основной подгруппы с контрольной выявлено, что в основной подгруппе показатели оказались достоверно ниже по обоим разделам шкалы HADS и по шкале PCS.

Данный результат обусловлен лечебным эффектом транскраниальной магнитной стимуляции, способствующим регрессу психоаффективной симптоматики.

Динамика показателей диагностической транскраниальной магнитной стимуляции отражена в таблице 16.

Следует отметить, что в отношении параметров ТМС отмечалось изменение показателей в виде снижения кортикальной и корешковой латентности и повышения кортикальной амплитуды в основной группе после лечения, а при сопоставлении с контрольной группой только кортикальная латентность имела более значимые различия, однако статистически значимой достовер-

ности по указанным параметрам не получено ($p > 0,05$), что требует дальнейшего изучения и анализа данного вопроса.

Таблица 16 - Показатели ТМС/ТСМС у пациентов в подгруппах больных с дисфункциональным видом боли до и после лечения, ($M \pm m$)

Показатели ТМС	Подгруппа 1.1, n=30		Подгруппа 2.1, n=30	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Время центрального моторного проведения, мс	17,04±0,92	15,92±0,98	17,49±0,89	16,64±1,02
латентность корковая, мс	31,25±1,56	28,50±1,30	31,89±1,45	30,25±1,26
латентность люмбальная, мс	14,61±0,90	13,25±0,80	14,45±0,81	14,15±1,06
Амплитуда корковая, мВ	1,15±0,07	1,30±0,09	1,21±0,09	1,26±0,14
Амплитуда люмбальная, мВ	0,95±0,08	1,04±0,08	0,93±0,10	0,98±0,07

Таким образом, статистически значимое влияние ($p < 0,05$) высокоинтенсивной магнитной стимуляции при лечении пациентов с дисфункциональным видом боли отражается на таких показателях как интенсивность боли по ВАШ и на данных шкал и опросников. Соответственно, методика эффективна у больных данного профиля и такие шкалы как ВАШ, ODI, HADS и PCS могут быть использованы в качестве основных критериев динамического контроля.

Клинический пример №1

Пациентка К, 41 лет. Диагноз: Хронический болевой синдром с преобладанием дисфункционального компонента на фоне дегенеративно-дистрофических изменений поясничного отдела позвоночника, протрузии межпозвонкового диска L4-L5, спондилоартроза. Сопутствующий: синдром раздраженного кишечника.

При поступлении жалобы: на интенсивные боли в нижней части спины, максимально выражены утром при подъеме, усиливаются при нагрузках (может пройти или постоять до 15–20 минут), при работе за компьютером (не может работать больше 20 минут). Сниженную работоспособность, апатию, потерю интереса к хобби и работе.

История заболевания: боли в спине сопровождают несколько лет, частые обострения, связывала с физическими нагрузками, работой с компьютером. Наблюдается у гастроэнтеролога по поводу синдрома раздраженного кишечника в течение 1,5 лет, обследовалась (ЭГДС и колоноскопия – без особенностей). Настоящее обострение с января 2020г, связывает с физическими нагрузками (ухаживает за лежащей бабушкой, проживает совместно с ней). С весны 2020г работает удаленно вне офиса. Лечилась амбулаторно: кинезотерапия, медикаментозная терапия – НПВС (ибупрофен), миорелаксанты, витамины группы В, анксиолитики (по рекомендации гастроэнтеролога принимает гидроксизин 25мг/сут 2 месяца) - с неполным эффектом.

МРТ поясничного отдела позвоночника 18.09.2020 – признаков компрессии дурального мешка и спинномозговых корешков нет. ТМС при поступлении – без грубых отклонений.

Объективный статус: состояние удовлетворительное. Положение вынужденное, анталгическая поза. Обычного питания. Кожные покровы обычной окраски, сухие. АД = 120 / 80 мм.рт.ст. PS = 78 ударов в мин., ритмичный. Дыхание свободное, везикулярное, проводится во все отделы. Хрипы не выслушиваются. Язык чистый, влажный. Живот обычной формы, мягкий, безболезненный во всех отделах. Нейроортопедический статус: Сознание ясное. Эмоциональный фон сниженный, лабильна. Парезов и расстройств чувствительности не выявлено. Функции тазовых органов контролирует. Вынужденное положение в поясничном отделе позвоночника, тест Патрика - слабopоложительный слева, усиление болей при наклонах, разгибании, напряжение паравертебральных мышц в поясничном отделе позвоночника,

движения в поясничном отделе позвоночника болезненны, ограничены, сглаженность поясничного лордоза.

Показатели шкал и опросников: ВАШ - 7 баллов, опросник Освестри - 56 баллов, Pain Detect - 18 баллов, HADS A – 11 баллов, D – 16, PCS – 36 баллов.

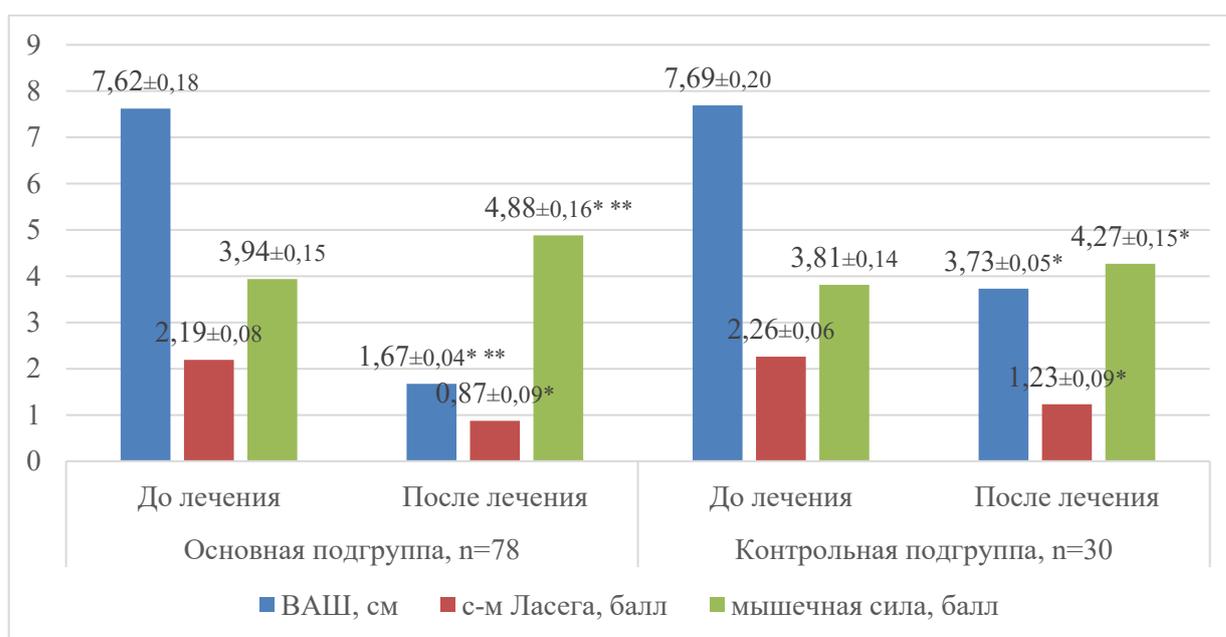
Проводимое лечение: Проведен курс транскраниальной магнитной стимуляции по протоколу “депрессия”; медикаментозная терапия, назначенная ранее неврологом и смежными специалистами; занятия лечебной гимнастикой под контролем инструктора ЛФК; ручной массажа спины и нижних конечностей; фитотерапия.

В результате включения в комплексное восстановительное лечение данной методики у пациентки с хронической дисфункциональной болью достигнуты следующие результаты: на фоне лечения интенсивность болевого синдрома по ВАШ регрессировала до 3 баллов, расширился двигательный режим (опросник Освестри - 24 балла), восстановился объем движений в поясничном отделе позвоночника, в психоэмоциональной сфере повысилась приверженность к лечению, снизилась выраженность аффективных расстройств, так отмечена существенная динамика по шкале HADS (блока depression – 7 баллов, блок anxiety – 6 баллов), по шкале PCS также отмечен значительный регресс показателя с 36 до 15 баллов. На амбулаторный этап рекомендовано: продолжить назначения невролога, проведение занятий с медицинским психологом, повторный осмотр и решение вопроса о повторном проведении курса высокоинтенсивной магнитной стимуляции через 1,5–2 месяца.

Принимая во внимание хронический характер боли, высокие баллы по шкалам HADS и PCS и наличие синдрома раздраженного кишечника (что также описано как одно из проявлений дизрегуляции в рамках психоаффективных расстройств и более высокими рисками хронизации боли) проведение курса высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции по программе лечения депрессии оправдано и показало свою эффективность и целесообразность.

4.2 Результаты восстановительного лечения пациентов с нейропатическим видом боли.

Анализируемые показатели динамики ВАШ и клинических данных до и после курса лечения у больных с нейропатическим видом боли представлены на рисунке 4.



Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей в подгруппе до и после лечения (методика t-критерий Стьюдента); ** - достоверность ($p < 0,05$) различий показателей после лечения основной подгруппы (1.2) по отношению к контрольной подгруппе (2.2) после лечения (критерий Уилкоксона).

Рисунок 4 - Показатели клинических данных до и после лечения у пациентов подгрупп с нейропатическим видом боли, ($M \pm m$)

Анализ данных неврологического осмотра и интенсивности боли по шкале ВАШ до и после лечения демонстрирует достоверное улучшение показатели ВАШ, симптом Ласега и уровня мышечной силы в обеих подгруппах. При сравнении результатов лечения основной и контрольной подгрупп выявляется достоверно лучшая динамика показателей ВАШ и мышечной силы в основной подгруппе (рисунок 2). Существенный регресс интенсивности боли по шкале ВАШ в основной подгруппе ($1,67 \pm 0,04$ балла) по сравнению с контрольной ($3,73 \pm 0,05$ балла) связаны с противоболевым действием методики. Значимое повышение уровня мышечной силы в основной группе ($4,88 \pm 0,16$ балла) ($p < 0,05$) обусловлено прямым нейростимулирующим влиянием.

янием ТМС на проведение нервного импульса по центробежному (двигательному) тракту. Значимого различия показателей симптома Ласега между обеими подгруппами не выявлено ($p > 0,05$).

В таблице 17 представлены результаты динамики опросников PainDetect и Освестри у пациентов подгрупп с нейропатическим видом боли.

Таблица 17 - Результаты показателей PainDetect и опросника Освестри в подгруппах больных с нейропатическим видом боли до и после лечения, ($M \pm m$)

Показатели шкал и опросников	Подгруппа 1.2, n=78		Подгруппа 2.2, n=30	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
PainDetect	14,77±0,52	6,29±0,32* **	15,23±0,64	10,15±0,72*
ODI	44,29±1,86	18,15±0,75* **	44,94±1,95	23,48±1,20*

Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей в подгруппе до и после лечения (методика t-критерий Стьюдента); ** - достоверность ($p < 0,05$) различий показателей после лечения основной подгруппы (1.2) по отношению к контрольной подгруппе (2.2) после лечения (критерий Уилкоксона).

При анализе показателей шкалы PainDetect и опросника ODI к концу лечения выявлена положительная динамика ($p < 0,05$) как в основной, так и в контрольной подгруппах. При сравнении результатов основной и контрольной подгрупп выявлена значимое снижение в основной подгруппе по шкале PainDetect (6,29±0,32 балла), по сравнению с контрольной подгруппой (10,15±0,72 баллов), что связано с противоболевым действием ТМС. Достигнутые результаты по опроснику Освестри в основной подгруппе были 18,15±0,75 балла, что значимо ниже, чем в контрольной подгруппе - 23,48±1,20 балла, $p < 0,05$. Данный результат достигнут более эффективным купированием болевого синдрома, достигнутым в основной подгруппе и его влиянием на все аспекты качества жизни пациента.

Изменение показателей батареи нейропсихологического скрининга у пациентов подгрупп нейропатического вида боли на фоне проведенного лечения отражены в таблице 18.

При анализе результатов динамики показатели шкал HADS и PCS отмечалось статистически значимое снижение показателей внутри основной подгруппы. Данный результат связан как с противоболевым эффектом методики, так и опосредованным влиянием на психоэмоциональные проявления. В контрольной подгруппе статистически значимые изменения отмечены только по шкале PCS, существенных изменений по шкале HADS не выявлено ($p > 0,05$). При сопоставлении результатов основной и контрольной группы статистически значимых различий не выявлено. Данный аспект связан с тем, что первоначальные результаты тестирования по шкалам HADS и PCS показывали не грубо выраженные изменения.

Таблица 18 - Результаты показателей шкал нейропсихологического скрининга в подгруппах больных с нейропатическим видом боли до и после лечения, ($M \pm m$)

Показатели шкал и опросников	Подгруппа 1.2, n=78		Подгруппа 2.2, n=30	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Шкала HADS депрессия	4,55±0,17	3,25±0,12*	4,23±0,21	3,60±0,19
Шкала HADS тревога	5,59±0,24	3,45±0,14*	5,32±0,23	4,70±0,35
Шкала PCS	13,55±0,61	9,2±0,45*	12,45±0,54	10,40±0,40*

Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей в подгруппе до и после лечения (методика t-критерий Стьюдента);

При оценке результативности лечения на показатели шкал и опросников внутри основной подгруппы выявлены положительные эффекты ($p < 0,05$) по всем трем шкалам нейропсихологического скрининга, используемым в исследовании, но при сравнении показателей после лечения между основной и контрольной подгруппами достоверных различий не выявлено.

Динамика показателей диагностической транскраниальной магнитной стимуляции у пациентов с данным патогенетическим видом боли отражена в таблице 19.

Таблица 19 - Показатели ТМС/ТСМС и ЭМГ у пациентов с нейропатическим видом боли до и после лечения, (M±m)

Показатели	Подгруппа 1.2, n=78		Подгруппа 2.2, n=30	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
ТМС				
Время центрального моторного проведения, мс	22,72±1,09	18,25±0,96* **	23,55±1,23	21,28±1,05*
латентность корковая, мс	34,84±1,54	31,45±1,48	35,47±1,48	33,24±1,68
латентность люмбальная, мс	20,56±0,95	14,40±0,86* **	19,07±1,04	17,34±1,01
Амплитуда корковая, мВ	0,71±0,03	1,15±0,09* **	0,67±0,02	0,87±0,04*
Амплитуда люмбальная, мВ	0,66±0,02	1,05±0,05* **	0,77±0,01	0,80±0,02
ЭМГ				
М-ответ латентность, мс	4,22±0,17	4,40±0,10	4,38±0,21	4,45±0,15
М-ответ амплитуда, мВ	2,81±0,11	3,24±0,12*	3,06±0,13	3,10±0,10
М-ответ скорость проводимости, м/с	30,78±1,26	36,23±1,42* **	30,69±1,72	34,78±1,56*
латентность F-волны минимальная, мс	50,30±2,07	44,26±1,48*	50,46±2,12	46,65±1,75*
хронодисперсия F-волны, мс	5,42±0,21	4,38±0,18	6,30±0,23	5,68±1,12
представленность F-волны, %	56,84±2,21	70,26±2,82* **	55,00±2,30	64,86±2,70*
скорость проводимости F-волны, м/с	40,02±1,37	46,02±1,17* **	39,41±1,39	43,28±1,23
Сенсорная латентность, мс	2,74±0,09	3,48±0,10* **	2,39±0,12	2,86±0,09
Сенсорная амплитуда, мВ	4,80±0,21	8,25±0,30* **	4,16±0,26	6,68±0,16*

Примечание: * – достоверность (p < 0,05) различий показателей в подгруппе до и после лечения (методика t-критерий Стьюдента); ** - достоверность (p < 0,05) различий показате-

телей после лечения основной подгруппы (1.2) по отношению к контрольной подгруппе (2.2) после лечения (критерий Уилкоксона).

При оценке динамики показателей нейрофизиологических методов (ТМС и ЭМГ) на фоне проводимого лечения подтверждено положительное влияние высокоинтенсивной магнитной стимуляции ($p < 0,05$) в основной подгруппе до и после лечения на параметры диагностической ТМС (ВЦМП, корешковой амплитуды и латентности). Динамика изменений ЭМГ в основной подгруппе выражалась в нормализации следующих показателей: амплитуды, скорости двигательного МО, показателей F-волны – латентность, представленность, скорость, а также амплитуды и латентности МО по чувствительным волокнам.

При дальнейшем изучении и сравнении показателей основной подгруппы (1.2) после лечения с результатами лечения контрольной подгруппы (2.2) выявлено, что статистически достоверные изменения ($p < 0,05$) показателей ТМС были по тем же параметрам что и выявленные ранее, однако параметры ЭМГ несколько отличались. Не выявлено значимого результата по параметрам амплитуды и латентности двигательного МО. Однако в основной подгруппе скоростные показатели моторного ответа, скоростные характеристики F-волны и ее представленность оказались достоверно лучше в сравнении с подгруппой контроля. С другой стороны, хронодисперсия, показатели латентности и амплитуды F-волны статистически не различались ($p > 0,05$). Анализ результатов сенсорного МО выявил достоверно более значимую ($p < 0,05$) положительную динамику в основной и контрольной подгруппах, что возможно обусловлено ирритативным позитивным эффектом высокоинтенсивной магнитной стимуляции и ее влиянием на функциональное состояние центростремительного (чувствительного) пути.

Клинический пример №2

Пациент К., 51 лет

Диагноз: Дегенеративно-дистрофические изменения поясничного отдела позвоночника в виде спондилеза, спондилоартроза, секвестрированной грыжи диска L4-L5. Радикулопатия L5 слева с парезом стопы. Болевой синдром. Сопутствующий: Гипертоническая болезнь 2ст.

При поступлении жалобы: на выраженные боли в поясничном отделе позвоночника с иррадиацией в левую ногу до 8 баллов по ВАШ, возникают при нагрузках, усиливаются при ходьбе, наклонах; слабость в левой стопе с нарушением походки, онемение в левой нижней конечности.

История заболевания: боль в поясничном отделе беспокоит длительное время. Вышеуказанные жалобы в течение 4 месяцев, когда на фоне относительного благополучия возникли боли в нижней части спины, через 2–3 недели появилась иррадиация в левую ногу, стала нарастать, около 1,5 месяцев назад отметила слабость в левой стопе, изменилась походка. Амбулаторное лечение (НПВС, миорелаксанты, хондропротекторы) – без эффекта. Самостоятельно выполнила МРТ. Прошла курс консервативного лечения у невролога - с медленным и неполным эффектом. От оперативного лечения воздержалась. Поступила для курса восстановительного лечения.

На МРТ позвоночника от 18.02.2021: Парамедианная с латерализацией влево секвестрированная грыжа диска L4-L5 размерами 12x9x10мм, с невральная компрессией. Протрузии L3-L4, L5-S1. ТМС при поступлении - выявлено увеличение латентности сегментарного ВМО, изменение формы и полифазия МО с увеличением длительности фаз. ЭМГ при поступлении - признаки нарушения функции проведения импульса по аксонально-демиелинизирующему типу: в дистальном сегменте n. tibialis ant выявлено грубое снижения амплитуды и скорости проведения М-ответа с частичным блоком проведения. Снижение показателей проведения по сенсорным волокнам. В проксимальном сегменте закономерное изменение показателей F-волны.

Объективный статус: состояние удовлетворительное. Положение вынужденное, анталгическая поза и походка – хромота на левую ногу, шагпаж

стопы. Обычного питания. Кожные покровы обычной окраски, сухие. АД = 120/90 мм.рт.ст. PS = 70 ударов в мин., ритмичный. По органам и системам – без особенностей. Неврологический статус: Сознание ясное. Слабость тыльного сгибания левой стопы до 3 баллов. Рефлексы: ахиллов (S1) слева снижен. Мышечный тонус без четкой разницы сторон. Функции тазовых органов контролирует. Снижение болевой чувствительности слева по корешку L5. Вынужденное положение в поясничном отделе позвоночника, напряжение и спазм паравертебральных мышц. В положении стоя сколиотическая установка туловища с углом, открытым влево. Симптом Ласега с угла 30*.

Показатели шкал и опросников: ВАШ - 8 баллов, опросник Освестри - 48 баллов, Pain Detect - 19 баллов, HADS A - 8 баллов, D - 7 баллов, PCS - 25 баллов.

Проводимое лечение: курс высокоинтенсивной магнитной стимуляции по программе нейропатической боли; индивидуальные занятия лечебной гимнастикой с инструктором ЛФК; ручного массажа левой нижней конечности; медикаментозно: продолжена терапия, предписанная неврологом.

В результате восстановительного лечения отмечена положительная динамика в виде: болевой синдром по ВАШ регрессировал 1 балла в нижней части спины и 3 балла в нижней конечности, Pain Detect - 9 баллов, повысилась сила в мышцах левой нижней конечности до 4 баллов, улучшился стереотип походки, расширился двигательный режим (опросник Освестри - 11 баллов), проявления радикулопатии в левой ноге непостоянные, носят фоновый характер. По шкалам нейропсихологического скрининга также отмечена положительная динамика. Через 3 недели после выписки пациентка вышла на прежнее место работы. Проведенное восстановительного лечения отразилось на всех исследуемых показателях ТМС и ЭМГ, отмечено улучшение как надсегментарном уровне двигательного тракта (ТМС), так и корешковых показателях проведения МО по двигательным и чувствительным волокнам.

На амбулаторном этапе продолжены занятия лечебной гимнастикой, сеансы массажа. Через 2 месяца сила в мышцах левой нижней конечности

восстановилась до 5 баллов, ВАШ 2 балла. Пациентка сохранила прежнюю работу, справляется с бытовыми и профессиональными нагрузками. При МРТ через 5 месяцев – саногенез и лизирование секвестра, данных за компрессию невралжных структур не выявлено. В итоге пациента избежала хирургического этапа лечения, постепенно регрессировал неврологический дефицит, а через 3 недели после курса восстановительного лечения пациентка вышла на прежнее место работы.

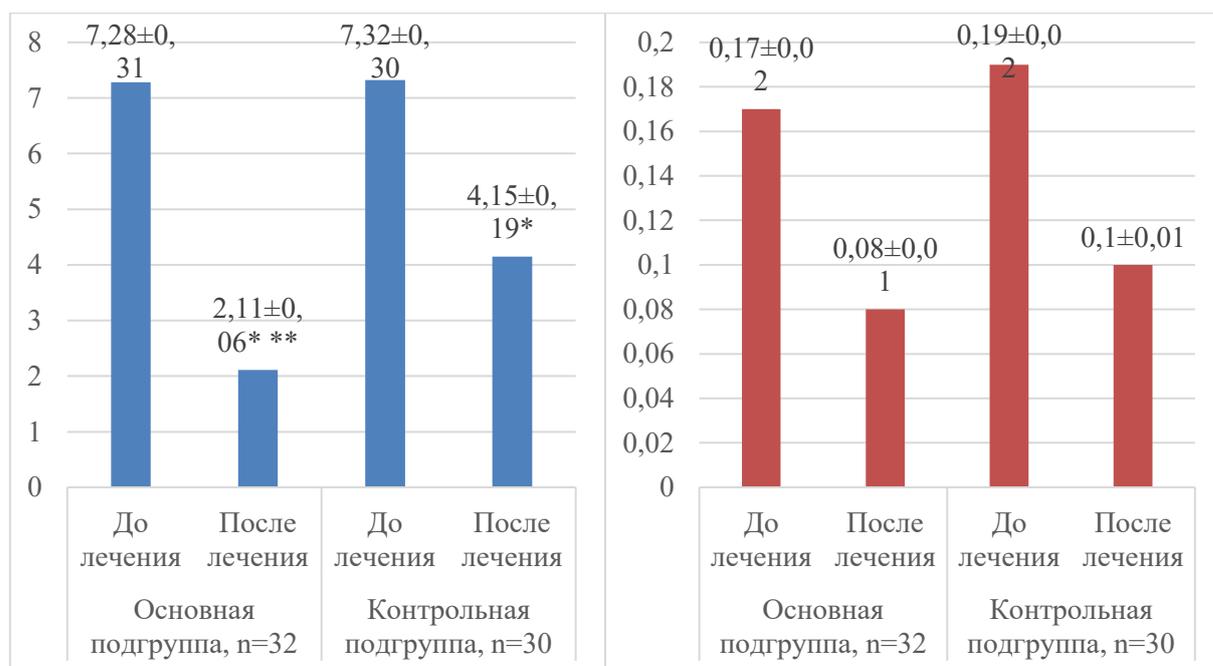
Таким образом, можно предположить, что наличие интенсивной боли ограничивает применение средств и методов восстановительного лечения. Соответственно, снижение интенсивности боли является первоочередным мероприятием, достижение которого повышает функциональные возможности пациента и расширяет круг применяемых технологий восстановительной медицины.

Соответственно, методика транскраниальной высокоинтенсивной магнитной стимуляции в рамках восстановительного лечения у пациентки с нейропатическим болевым синдромом показала свою значимость в достижении противоболевого эффекта, что повысило качество жизни и функциональные исходы восстановительного лечения в целом.

4.3 Результаты восстановительного лечения пациентов с ноцицептивным видом боли.

Анализируемые показатели динамики интенсивности боли по ВАШ и симптома Ласега до и после курса лечения у больных с ноцицептивным видом боли представлены на рисунке 5.

В основной и в контрольной подгруппах выявлено существенное снижение интенсивности боли по шкале ВАШ (основная подгруппа - $2,11 \pm 0,06$ балла; контрольная - $4,15 \pm 0,19$ балла), достоверно более значимое в основной подгруппе ($p < 0,05$). Результаты обусловлены прямым противоболевым эффектом методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции.



Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей в подгруппе до и после лечения (методика t-критерий Стьюдента); ** - достоверность ($p < 0,05$) различий показателей после лечения основной подгруппы (1.3) по отношению к контрольной подгруппе (2.3) после лечения (критерий Уилкоксона).

Рисунок 5 - Динамика показателей ВАШ и симптома Ласега под влиянием лечения у пациентов подгрупп с ноцицептивным видом боли, ($M \pm m$)

В таблице 20 представлены результаты динамики опросников PainDetect и Освестри у пациентов подгрупп с ноцицептивным видом боли.

Таблица 20 - Результаты показателей PainDetect и опросника Освестри в подгруппах больных с ноцицептивным видом боли до и после лечения, ($M \pm m$)

Показатели	Подгруппа 1.3, n=32		Подгруппа 2.3, n=30	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Опросник PainDetect	9,33±0,43	7,46±0,30	8,04±0,41	6,27±0,42
Опросник ODI	33,93±1,68	16,46±1,08* **	32,84±1,59	20,30±1,32*

Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей в подгруппе до и после лечения (методика t-критерий Стьюдента); ** - достоверность ($p < 0,05$) различий показателей после лечения основной подгруппы (1.3) по отношению к контрольной подгруппе (2.3) после лечения (критерий Уилкоксона).

В обеих подгруппах выявлено достоверное улучшение результатов по опроснику Освестри (ODI). Однако, при сопоставлении полученных резуль-

татов отмечено статистически значимое различие и лучшие результаты ($p < 0,05$) в основной подгруппе с ноцицептивным видом боли (1.3).

Изменение показателей батареи нейропсихологического скрининга у пациентов подгрупп ноцицептивного вида боли на фоне проведенного лечения отражены в таблице 21.

Таблица 21 - Результаты показателей шкал нейропсихологического скрининга в подгруппах больных с ноцицептивным видом боли до и после лечения ($M \pm m$)

Показатели	Подгруппа 1.3, n=32		Подгруппа 2.3, n=30	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Шкала HADS депрессия	6,11±0,36	4,05±0,22 *	6,05±0,30	4,75±0,27
Шкала HADS тревога	5,28±0,31	3,42±0,26 *	5,41±0,28	4,30±0,20
шкала PCS	14,60±0,64	7,2±0,55 * **	13,50±0,70	9,1±0,48 *

Примечание: * – достоверность ($p < 0,05$) различий показателей в подгруппе до и после лечения (методика t-критерий Стьюдента); ** - достоверность ($p < 0,05$) различий соответствующих показателей основной подгруппы (1.3) по отношению к контрольной подгруппе (2.3) (критерий Уилкоксона).

По шкале катастрофизации боли (PCS) отмечено достоверное улучшение результатов как в основной ($7,20 \pm 0,55$ баллов), так и в контрольной ($9,10 \pm 0,48$ баллов) подгруппах. При сравнении полученных результатов между подгруппами выявлена значимая динамика ($p < 0,05$) в основной подгруппе. Также отмечено улучшение показателей по шкале HADS, что по всей видимости связано как с противоболевым эффектом методики, так и опосредованно проявляющимися антидепрессивным и противотревожным ее действиями.

Данный аспект следует принимать во внимание, с учетом того, что пациенты с ноцицептивным видом боли предрасположены к формированию дисфункционального компонента. Однако при рассмотрении и сопоставле-

нии результатов лечения с подгруппой контроля статистически значимых отличий не прослеживалось ($p > 0,05$), что требует дальнейшего анализа данного вопроса.

Динамика показателей диагностической транскраниальной магнитной стимуляции у пациентов с данным патогенетическим видом боли отражена в таблице 22.

Таблица 22 - Показатели ТМС/ТСМС у пациентов с ноцицептивным видом боли до и после лечения, ($M \pm m$)

Показатели	Подгруппа 1.3, n=32		Подгруппа 2.3, n=30	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Время центрального моторного проведения, мс	16,05±0,65	15,80±0,82	15,80±0,54	15,45±0,74
латентность корковая, мс	30,05±1,15	29,60±0,90	29,20±0,98	29,15±1,32
латентность люмбальная, мс	13,95±0,50	13,54±0,46	14,15±0,55	13,70±0,58
Амплитуда корковая, мВ	1,26±0,10	1,28±0,08	1,30±0,09	1,34±0,12
Амплитуда люмбальная, мВ	1,02±0,08	1,12±0,07	0,98±0,12	1,02±0,06

Статистически значимых отклонений как внутри подгрупп, так и в сравнении между подгруппами показателей диагностической ТМС выявлено не было.

Клинический пример №3

Пациентка 3. 58 лет.

Диагноз: Дегенеративно-дистрофическое поражение поясничного отдела позвоночника в виде спондилоартроза, спондилеза, грыж и протрузий межпозвонковых дисков. Хронический суставно-мышечный болевой синдром. Сопутствующий: Гипертоническая болезнь 2ст, Ист, риск 3.

При поступлении жалобы: на выраженные тянущие боли до 7 баллов по ВАШ в поясничном отделе позвоночника, носящие стартовый характер, усиливающиеся при положении стоя и при нагрузках, долгом положении сидя, провоцируются разгибанием; иррадиация в ягодичные области, в правую ногу по заднебоковой поверхности бедра до колена; нарушения сна из-за болей (длительное засыпание, частые пробуждения в течение ночи из-за боли), нарушение походки, тревога из-за того, что перестала справляться с рабочей нагрузкой. Чувство дискомфорта и тяжести в эпигастрии, периодически тошнота и изжога.

История заболевания: боли в спине беспокоят много лет. Частые обострения на фоне нагрузок. Иррадиация боли в правую ногу появилась летом 2020г. Лечилась амбулаторно (НПВС, миорелаксанты, вит группы В, электрофорез с гидрокортизоном, массаж) – с неполным и краткосрочным эффектом. Длительное время принимает ибупрофен (400–1200 мг/сут). Настоящее обострение с сентября 2020г, когда после работы в огороде возникли вышеуказанные жалобы, лечение амбулаторно - без эффекта.

МРТ поясничного отдела позвоночника от 11.11.2020г: МР-картина остеохондроза, спондилеза, спондилоартроза. Протрузии и грыжи без грубой невральной компрессии.

Объективный статус: состояние удовлетворительное. Положение вынужденное, анталгическая поза и походка. Обычного питания. Кожные покровы обычной окраски, сухие. АД = 120 / 80 мм.рт.ст. PS = 78 ударов в мин., ритмичный. По органам и системам без грубых отклонений. Нейроортопедический статус: Сознание ясное. Парезов и расстройств чувствительности не выявлено. Сухожильные рефлексы без четкой разницы сторон. Функции тазовых органов контролирует. Вертебральный синдром: вынужденное положение в поясничном отделе позвоночника, анталгический сколиоз в поясничном отделе позвоночника с углом, открытым вправо, напряжение и спазм паравертебральных мышц в поясничном отделе позвоночника и боль при пальпации в паравертебральных точках на уровне L3-L5, движения в пояс-

ничном отделе позвоночника болезненны, ограничены, сглаженность поясничного лордоза. Симптомы натяжения отрицательные. Тест Патрика положительный справа.

Показатели шкал и опросников: ВАШ 7 баллов, опросник Освестри 38 баллов, Pain Detect 9 баллов, HADS A - 7 баллов, D - 5 баллов, PCS - 18 баллов.

Проводимое лечение: курс высокоинтенсивной магнитная стимуляция по программе миофасциального болевого синдрома; лечебная гимнастика индивидуально с инструктором ЛФК; массаж спины; проведено ФГ тестирование. по результатам - персонализированный подбор НПВП-терапии с заменой препарата ибупрофен на напроксен; медикаментозно: терапия, предписанная неврологом ранее.

В связи с длительным и систематическим приемом НПВП, наличием диспепсических жалоб со стороны ЖКТ, повышением билирубина и трансаминаз по лабораторным анализам, консультирована медицинским генетиком: проведено ФГ тестирование - при анализе генотипирования по изоформам CYP2C9*2 и CYP2C9*3 пациент оказался гетерозиготным, (риски развития НПВП-гастропатий), при генотипировании на UGT1A1, выявлен гетерозиготный генотип, что характеризуется высокими рисками развития синдрома Жильбера. По результатам генотипирования проведена коррекция с заменой препарата на напроксен.

В результате восстановительного лечения отмечена положительная динамика: пациент адаптирован к повседневным нагрузкам, расширился двигательный режим (опросник Освестри снизился с 38 до 16 баллов), нормализовался сон и фон настроения (снижение показателей по шкале HADS и PCS), на фоне лечения отмечен регресс выраженности болевого синдрома по ВАШ до 2 баллов.

Соответственно можно сделать вывод, что курс восстановительного лечения с применением методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции показал свою эффективность для регресса болевого синдрома, а на фоне

проведенного ФГ обследования и смены препарата удалось снизить НПР, повысить качество фармакологической поддержки. Все это обеспечило достижение положительных результатов лечения.

Клиническую эффективность проведенного лечения оценивали комплексно, учитывая динамику клинико-функциональных, инструментальных данных (диагностическая ТМС и ЭМГ) и динамику показателей шкал и опросников. Данный анализ показал, что пациенты основной группы, получавшие в комплексном лечении процедуры ТМС демонстрировали лучшие показатели и суммарная частота значительного улучшения и улучшения составила 63,9% в то время, как у пациентов контрольной группы это значение составило 40,6% ($p < 0,05$) (рисунок 6).



Рисунок 6 – Клиническая эффективность проведенного лечения в группах пациентов (%).

Анализируя комплексную клиническую эффективность по подгруппам основной групп (рисунок 7), отмечается, что значительное улучшение достоверно чаще было у пациентов с нейропатическим видом боли, чем в других подгруппах ($p < 0,05$). В то же время, суммарная частота достижения значительного улучшения и улучшения как у пациентов с нейропатическим

видом боли (69,2%), так и с дисфункциональным видом (63,7%) была достоверно выше, чем в подгруппе с ноцицептивным видом боли – 54,7% ($p < 0,05$).

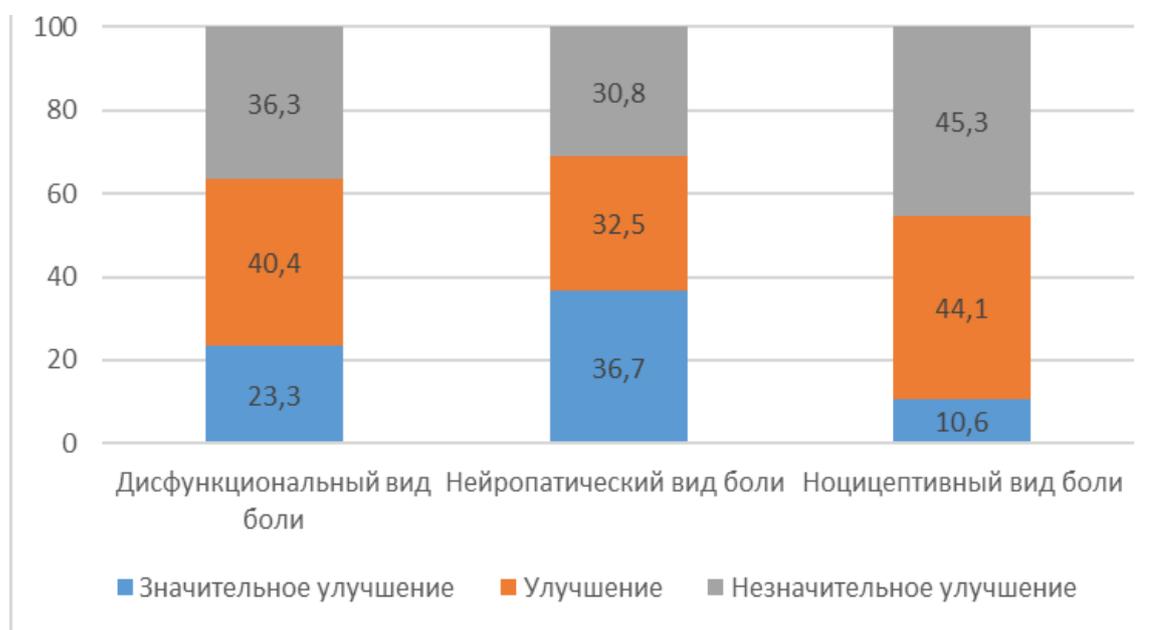


Рисунок 7 – Клиническая эффективность проведенного лечения в подгруппах основной группы пациентов (%).

Таким образом, представленные данные демонстрируют возможность дифференцированного применения высокоинтенсивной магнитной стимуляции в качестве эффективной составляющей восстановительного лечения имеющихся клинико-функциональных нарушений. При этом наиболее значимый положительный эффект оказывает патогенетически обоснованное и индивидуально подобранное восстановительное лечение, учитывающее патогенетический вид боли. Так, у пациентов с нейропатическим и дисфункциональным видами данная методика может быть применена как вариант лечения первой линии, у пациентов с ноцицептивным видом боли методика высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции может рассматриваться как одна из технологий комплексного восстановительного лечения.

Следует учитывать, что для каждого патогенетического вида боли характерны свои диагностические маркеры. Соответственно, кроме регресса выраженности интенсивности боли за счет применения транскраниальной

магнитной стимуляции, таргетное применение данной методики положительно влияет на динамику данных диагностических маркеров. С учетом изложенного выше, высокоинтенсивную транскраниальную магнитную стимуляцию целесообразно включать в комплексную восстановительную терапию при лечении пациентов с хронической болью в спине.

ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Целью настоящего исследования являлось повышение эффективности восстановительного лечения пациентов с хронической болью в спине с помощью введения в лечебный комплекс методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции.

Проводился анализ и оценка влияния таких параметров, как:

- Уточнение клинических аспектов типов и видов боли в спине, влияющих на выбор применяемой методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции;
- Выявление основных параметров дезадаптационных проявлений хронической боли в спине, которые могут быть применены для оценки эффективности методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции;
- Определение основных критериев использования высокоинтенсивной магнитной стимуляции у пациентов с хронической болью в спине;
- Место и дифференциально-диагностические аспекты применения ЭМГ и фармакогенетического тестирования в комплексном восстановительном лечении данных пациентов;
- Дифференцирование показаний выбора параметров методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции у пациентов с хронической болью в спине в рамках восстановительного лечения;

Результаты алгоритмированного применения высокоинтенсивной магнитной стимуляции у данной категории больных позволили более детально оценить вклад изучаемых факторов в хронизацию боли. В связи с этим, мультифакторный подход, используемый в работе с этими пациентами, когда перед проведением лечения выявляется превалирующий патогенетический вид боли и в совокупности с полученными данными выстраивается применение дополнительных методов обследования и самой методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции, является более оптимальным в восстановительном лечении, чем оценка хронической боли только с точки зрения давно-

сти процесса и применения стандартных протоколов лечения. Включение данных подходов и использование ключевых параметров, полученных с их помощью, в дальнейших разработках позволит повысить эффективность лечения и улучшить прогнозирование результатов восстановительного лечения.

Количество пациентов с хронической болью в спине неуклонно растет, это может быть связано с урбанизацией, все возрастающим темпом жизни в мегаполисах, гиподинамией, распространенностью коморбидных и психоэмоциональных расстройств, стрессовыми ситуациями. Своевременная диагностика и рациональная коррекция психоэмоциональных состояний, среди пациентов с хронической болью, является актуальной задачей, заслуживающей внимания. Включение высокоинтенсивной магнитной стимуляции в комплекс восстановительного лечения пациентов с хронической болью и дифференцированное ее применение способно повысить эффективность терапии и может рассматриваться как унифицированный вариант лечения.

Боль в спине хронического течения широко распространена. Имеются различия между преобладающими патогенетическими видами боли у мужчин и женщин и их возрастными периодами ($p < 0,05$). По нашим данным основной рост частоты встречаемости хронической боли среди женского населения выявлен в среднем возрасте и примерно равное сохранение количества больных в пожилой возрастной группе, преобладающими патогенетическими видами являются ноцицептивный и дисфункциональный и характерен длительный анамнез болезни. У мужчин отмечается тенденция к более молодому возрасту с последующим снижением количества больных старшего поколения, доминирующим является нейропатический вид боли с непродолжительным анамнезом до полугода. Это дополняет исследования других авторов по половозрастным отличиям хронической боли в спине [17, 115].

Диагностическая ТМС используется для выявления поражения и заинтересованности двигательного тракта как в центральных отделах, так и на сегментарном уровне, что имеет высокий уровень доказательности [111, 156], также она имеет свои косвенные признаки при дисфункциональном виде бо-

ли и использование данной модальности актуально при комплексном применении ($p < 0,05$).

Стимуляционная ЭМГ, как дополнительная методика исследования, является высокоинформативным и полезным инструментом по нескольким причинам. Это высокочувствительный метод в рамках дифференциальной диагностики дискогенной радикулопатии от других коморбидных состояний. Она является более распространенным инструментом для исследования периферического звена нервной системы, в сравнении с диагностической ТМС. Недостатком является ее низкая специфичность. Однако ЭМГ является методом подтверждения, а не исключения радикулопатии [74, 80, 102, 106], соответственно для обоснования и выявления клинических маркеров страдания нервной ткани (верификации нарушения функции проведения импульса) и определения ключевых параметров динамического контроля ЭМГ является инструментом выбора ($p < 0,05$).

Динамика изменений нейрофизиологических результатов зачастую опережает клиническую картину [25, 57].

Высокоинтенсивная магнитная стимуляция (ТМС) находит свое применение в лечении разных видов боли [6, 16]. Она может применяться на любом этапе лечения, не только как стимуляционная методика для коррекции двигательных нарушений, но также и с противоболевой целью, кроме того, методика ТМС находит свое применение в лечении аффективных компонентов хронического болевого синдрома (депрессия и тревога).

Следовательно, использование в алгоритмах комплексной диагностики и восстановительного лечения технологий ТМС и ЭМГ оправданно и обоснованно, результаты исследований влияют на выбор программы методики ТМС в процессе восстановительной терапии больных с хронической болью в спине. Наши результаты совпадают и дополняют исследования других авторов [30, 57].

При оценке функции двигательных проводников спинного мозга характерным репером компрессии корешков поясничного отдела позвоночника по

данным диагностической ТМС является повышение времени проведения моторного ответа, удлинение латентности и укорочение амплитуды моторного ответа. Описанные паттерны являются отражением снижения возбудимости невральных структур ($p < 0,05$).

Анализ изменений ЭМГ заинтересованных невральных структур иллюстрируется аксонально-демиелинизирующим рисунком поражения. Изменения параметров ЭМГ отмечались как в проксимальном, так и в дистальном сегменте периферического нейромоторного аппарата. При этом, в проксимальном сегменте изменения носили разнонаправленный характер. В дистальных участках заинтересованных невральных структур выявляются изменения характерные для периферической аксонопатии.

Таким образом, с диагностической точки зрения наиболее информативными параметрами ЭМГ для анализа нейропатического компонента дискогенной радикулопатии являются показатели периферического М-ответ двигательных волокон и F-волн ($p < 0,05$).

При ЭМГ исследовании пациентов с ноцицептивной болью в спине и дисфункциональным видом боли глобальных отклонений выявлено не было, в нашем протоколе исследования показатели были в пределах референтных значений. Однако стоит отметить, что у пациентов с длительным анамнезом хронической боли отмечалась тенденция к снижению скорости проведения по сенсорным волокнам, как признак демиелинизации, вероятно, на фоне тормозных влияний при болевом синдроме и снижения возбудимости сегментарных спинальных центров.

В клиническом использовании диагностической ТМС в рамках восстановительной медицины у пациентов с дисфункциональным видом боли косвенными признаками могут являться невыраженное изменение показателей в пределах 10% от нормы в виде снижения амплитуды и повышение латентности моторного ответа как при спинальной, так и при корковой стимуляции. Данные изменения необходимо учитывать с привязкой к клинической картине и совместно с данными шкал и опросников, помогающих объективизи-

ровать дисфункциональные параметры боли, что будет являться параметрами для выбора программы методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции.

Показатели ТМС могут использоваться и как предиктор ответа на терапию: установлено, что у пациентов, демонстрирующих повышенную возбудимость коры как до, так и во время лечения, отмечался лучший терапевтический ответ [64, 145].

У пациентов с ноцицептивным видом боли диагностическая ТМС и стимуляционная ЭМГ не являются основой диагностики и не имеют патогномичный маркер ($p > 0,05$), но они могут быть использованы в некоторых случаях как дополнительный инструмент для исключения и дифференциальной диагностики верификации нарушения функции проведения импульса.

Учитывая широкую распространенность применения НПВП при лечении болевых синдромов, создание эффективных мер профилактики НПР является актуальной медико-социальной задачей [41, 62]. Наиболее обоснован пациент-ориентированный подбор противоболевого лечения, включающий не только назначение НПВП, с учетом клинической симптоматики патологии, факторов риска пациента, его генетических особенностей и фармакологических свойств конкретных лекарственных средств, но и включение нефармакологических методов обезболивания. Фармакогенетическое обследование является рациональной технологией, позволяющей выявить особенности генотипа пациента, которые определяют динамику метаболизма НПВП.

При ФГ тестировании обоснованно исследование медленных аллелей CYP2C9*2 и CYP2C9*3 ферментной системы цитохрома P450 и гена UGT1A1 фермента UGT, ответственного не только за метаболизм НПВП, но и за развитие синдрома Жильбера. В предшествующих работах исследования проводились с указанными генами, были получены положительные результаты снижения развития НПР [21,28, 41]. Исследование данных генов распро-

странено во многих генетических лабораториях, оно информативно, а их учет дает хорошие показатели снижения рисков НПР ($p < 0,05$).

Изолированное применением методики у пациентов с ноцицептивным видом боли, так же, как и прием НПВП объективно снижает интенсивность болевого синдрома. Однако проведение комбинированного лечения с помощью ТМС и персонифицированного подбора НПВП-терапии по результатам ФГ обследования достоверно лучше ($p < 0,05$) обеспечивают контроль над болевым синдромом по ВАШ и повышают показатели качества жизни по опроснику Освестри ($p < 0,05$). Также за счет лучшего контроля над болью, уменьшения количества необходимой медикаментозной поддержки и ее индивидуального подбора снижаются риски развития НПР. Работ, исследующих описанную проблематику у больных с хронической болью, нами не найдено.

Данные результаты можно объяснить тем, что комбинация технологий восстановительного лечения и НПВП показывает более высокие показатели, и в данном случае эффект методики ТМС и действие НПВП потенцируют обезболивающее влияние друг друга, что сказывается не только на сроках и интенсивности анальгетического действия терапии, но и опосредованно на качестве жизни больных.

Дисфункциональный компонент, у пациентов с хронической болью, формируется не столько из-за соматических причин и повреждения нервной системы, но в большей степени обусловлен дизрегуляцией психоэмоциональных переменных, а также социальными дефинициями. Прежде всего, боли в спине с преобладанием дисфункциональной составляющей наблюдаются у лиц, страдающих скрытыми или маскированными нарушениями в психоэмоциональной сфере, при которых основным клиническим проявлением может быть хроническая боль [36, 115].

Нет единственного патогномоничного клинического признака дисфункционального характера боли и их сложно выявить инструментальными методами диагностики. Боль влияет на различные аспекты жизни пациента и

изменяет качество его жизни. Поэтому анализ качества жизни является актуальной и неотъемлемой задачей ведения пациентов с хронической болью [3]. Оценка нейропсихологического статуса является важным аспектом исследования у пациентов с хронической болью в спине ($p < 0,05$), для объективизации и анализа которого применимо использование диагностических шкал и тестов.

Анализируя результаты шкал и опросников выявлено, что в подгруппах с дисфункциональным видом боли закономерно получены высокие баллы по шкалам, анализирующим психоэмоциональную сферу - HADS и PCS, также в этой у этих больных средний балл по опроснику ODI оказался максимальным и соответствовал выраженной степени нарушения жизнедеятельности ($p < 0,05$).

Полученные результаты дополняют данные ранее проводимых исследований по изучению влияния психоэмоциональных факторов у больных с хронической болью [26, 112].

В ряде исследований делается акцент, что одним из путей возникновения дисфункциональных болей является формирование рефлекторного МФБС на фоне психоэмоциональных факторов [56, 136].

У пациентов подгрупп с ноцицептивным видом боли по показателям опросника PainDetect выявлено маловероятное наличие нейропатического компонента боли. У данных больных по опроснику ODI был получен наиболее низкий результат, что соответствовало умеренная степень нарушения жизнедеятельности.

В то же время, принимая во внимание тот факт, что группа с ноцицептивным видом боли имела сходные параметры по длительности персистирования боли, половозрастным характеристикам, что и больные с дисфункциональным видом, а также тенденцию к росту показателей по шкалам HADS и PCS, то вероятно, это может являться предрасполагающим фактором к формированию дисфункционального компонента на фоне психоаффективных

дизрегуляций, что необходимо учитывать и профилактировать в процессе лечения.

В группе больных с нейропатическим видом боли средний балл по шкале PainDetect оказался самым высоким ($p < 0,05$), что характерно для пациентов с данным видом боли. Средний показатель опросника Освестри также был достаточно высоким и соответствовал выраженной степени нарушения жизнедеятельности (44,29), однако был ниже, чем в группе больных с дисфункциональной болью. Показатели шкалы HADS и PCS у пациентов данной группы были в границах нормальных значений.

Соответственно, применение батареи шкал и опросников обоснованно для выявления характерологических особенностей картины боли и уточнения преобладающего патогенетического компонента боли, с целью таргетного применения методик и технологий лечения.

Восстановительное лечение пациентов с хронической болью в спине в каждом конкретном случае требует индивидуального подхода и алгоритмированного применения как немедикаментозных методов, так и медикаментозной терапии, получаемой больным в рамках восстановительного процесса.

Замечено, что использование комбинации методик восстановительной терапии взаимно усиливают положительные эффекты друг друга. Для потенцирования действий целесообразно совместное применение двух и более лечебных и физиотерапевтических методик. Это наблюдение подтверждается в работах отечественных и зарубежных исследователей [2, 26, 112]. Подобные же выводы можно увидеть и в систематическом обзоре другого коллектива авторов, исследующих влияние ритмической ТМС у пациентов с периферической нейропатической болью [72].

Учет и принятие во внимание дизрегуляции психоэмоциональной сферы и проведение ее коррекции зарекомендовало себя как эффективный параметр повышения приверженности пациентов к лечению, применения их для снижения интенсивности боли и рисков возникновения рецидивов. Наши данные дополняют выводы других работ [15, 94].

Следовательно, включение в комплексное восстановительное лечение у пациентов с хронической болью в спине высокоинтенсивной магнитной стимуляции у больных с выявленными явлениями психоэмоциональной дисрегуляции является самостоятельной модальностью и фактором восстановления, что повышает эффективность восстановительного лечения и улучшает адаптацию пациента к сложившимся реалиям боли ($p < 0,05$).

Высокоинтенсивная транскраниальная магнитная стимуляция, как и другие методики восстановительного лечения, должны подбираться индивидуально, в зависимости от преобладающего вида боли и сопутствующих патогенетических модальностей. При наличии показаний методика может комбинироваться с другими технологиями.

У пациентов с ноцицептивным вариантом боли и клинической картиной МФБС методика ТМС с противоболевой целью может применяться самостоятельно, однако комплексный подход совместного использования с медикаментозной поддержкой показал более высокие результаты лечения.

Немаловажным является вопрос всестороннего информирования пациентов об особенностях заболевания и его профилактики для преодоления кинезиофобии и купирования возможных дисрегуляций в психоэмоциональной сфере, так как пациенты с данным патогенетическим видом боли к этому предрасположены. Совместное применение высокоинтенсивной магнитной стимуляции и индивидуально подобранного медикаментозного лечения на основе ФГ обследования взаимоусиливают противоболевой эффект ($p < 0,05$).

Пациентам с нейропатическим видом боли и клинической картиной радикулярного болевого синдрома в рамках применения методики высокоинтенсивной магнитной стимуляции с доказанной эффективностью применяется противоболевой протокол лечения нейропатической боли высокочастотными стимулами на область М1 контралатеральной боли стороне ($p < 0,05$).

У пациентов с дисфункциональным видом боли одну из ведущих ролей играет дисрегуляция психоэмоциональной сферы и включение в процесс восстановительного лечения методики ритмической ТМС по программе лечения

депрессии или купирования тревоги патогенетически обоснованно и способствует повышению качества лечения ($p < 0,05$).

Также важной составляющей является просвещение пациентов относительно причин и особенностей болезни и особенностям профилактики. Наши выводы дополняют работы отечественных и зарубежных исследователей [1, 2, 27, 42, 116, 119].

Таким образом, многофакторность комплексного восстановительного лечения с патогенетической направленностью выявления и лечения клинико-патогенетических видов боли является более эффективной, а методика высокоинтенсивной магнитной стимуляции с алгоритмированным подбором программы может являться как самостоятельной единицей восстановительного лечения данной категории больных, способной воздействовать на все виды боли, так и хорошо комбинируется с другими восстановительными методиками и медикаментозным лечением (НПВП), потенцируя эффекты друг друга.

Следовательно, применение в клинической практике многофакторного подхода способствует: улучшению диагностики индивидуальных патогенетических особенностей видов боли; своевременности принятия решений; повышению качества мероприятий восстановительного лечения, которые ускоряют выздоровление и качество жизни; определению оптимальной направленности тактики восстановительной терапии пациента; профилактике повторных случаев обострения;

Для повышения функционального исхода и результатов восстановительного лечения, возможности выполнения последующего анализа адекватности и полноценности проведенного лечения, оценка качества и эффективности восстановительной терапии должна производиться по нескольким критериям:

- клинические аспекты и нейроортопедический статус;
- динамика клинико-инструментальных показателей (динамика интенсивности боли по ВАШ, абюзусный фактор и использование фармакологических

средств, динамика сопутствующих психоэмоциональных параметров, показатели нейрофизиологических параметров, МРТ и т. п.)

-социальные факторы (возвращение к труду, бытовым нагрузкам и т. п.)

-оценка динамики используемых шкал, тестов и опросников

Следовательно, восстановление или компенсация нарушенных функций, улучшение качества жизни пациента, восстановление уровня его психоэмоциональных параметров и функционирования достигается эффективно проведенным восстановительным лечением.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что основными клиническими паттернами дисфункционального вида боли являются проявления психоэмоциональной дизрегуляции (100% пациентов), миофасциальный синдром отмечается у 60% больных, а фасеточно-суставной синдром - в 40% случаев. Для нейропатического характерным является более молодой возраст пациентов, наличие радикулярной симптоматики, при этом болевой компонент является превалирующим, тогда как симптомы «выпадения» отмечаются лишь в 65% случаев. Ноцицептивный вид боли характеризуется наличием рефлекторных болевых синдромов (миофасциального и фасеточно-суставного), при этом психоэмоциональные расстройства (преимущественно депрессивный компонент) легкой выраженности отмечаются лишь в 20% случаев.
2. Применение высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции у пациентов с хронической болью в спине значительно снизило интенсивность боли по ВАШ во всех основных подгруппах. Более выраженная динамика отмечалась при нейропатическом и ноцицептивном видах боли, где регресс болевого синдрома составил, соответственно, 81,4% и 71,3%, по сравнению с дисфункциональным видом боли (59,7%). У пациентов с нейропатическим видом боли отмечено значимое повышение мышечной силы до $4,88 \pm 0,16$ балла и снижение симптома Ласега до $0,87 \pm 0,09$ балла в сравнении с подгруппой контроля и улучшение нервно-мышечной проводимости.
3. Эффективность применения высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции при дисфункциональном виде боли проявилась значимым улучшением психометрических показателей шкал HADS на 55,2% и PCS на 51,3% (в контрольной подгруппе - 32,6% и 36,1%, соответственно). Результаты тестирования по опроснику ODI выявили достоверное снижение к концу лечения средних значений показателей у пациентов всех основных подгрупп: при дисфункциональном виде на 60,1%, нейро-

патическом - на 59,0%, ноцицептивном - на 51,3%, что превышало результаты контрольных подгрупп.

4. Применение высокоинтенсивной магнитной стимуляции с учетом результатов фармакогенетического тестирования позволило при ноцицептивном виде боли значимо повысить эффективность купирования болевого синдрома: снижение показателя ВАШ до $2,11 \pm 0,10$ балла, что превышало результаты среди тех пациентов, кому этот метод не был применен ($3,2 \pm 0,12$ балла). Фармакогенетическое тестирование, определяющее выбор медикаментозной терапии, в комбинации с высокоинтенсивной магнитной стимуляцией позволило при ноцицептивном виде боли более существенно повысить качество жизни, что подтверждено снижением показателей опросника ODI на 51,0%, тогда как при отсутствии фармакогенетического тестирования эффект был менее значимым (на 37,7%).
5. Эффективность применения высокоинтенсивной магнитной стимуляции составила 63,9%, что значимо выше, чем в группе контроля (40,6%). Частота достижения положительных результатов лечения у пациентов с нейропатическим (69,2%) и с дисфункциональным (63,7%) видами боли достоверно выше, чем в подгруппе с ноцицептивным видом боли - 54,7% ($p < 0,05$). С учетом полученных результатов были определены параметры дифференцированного применения методики высокоинтенсивной транскраниальной магнитной стимуляции у пациентов с хронической болью в спине в зависимости от преобладания патогенетического вида боли.

Практические рекомендации

1. Внедрение в практику восстановительного лечения пациентов с хронической болью в спине методики ТМС способствует повышению эффективности и, соответственно, повышает функциональные исходы восстановительного лечения в отношении данного контингента больных, что делает целесообразным более широкое внедрение предложенного подхода в клиническую практику в силу относительной безопасности, эффективности и относительной простоты применения данной методики.
2. ТМС целесообразно включить в основной перечень методик, назначаемых пациентам с дисфункциональным видом боли в спине, как на амбулаторно-поликлиническом, так и стационарном уровне. При преобладании дисфункционального вида боли, выявляемого по данным нейропсихологического скрининга, точкой приложения следует выбирать левую ДЛПК, за процедуру проводить около 1200 импульсов с частотой в среднем 10 Гц, длительность курса 10 процедур (по 5 процедур в неделю с перерывом на выходные дни).
3. При нейропатическом виде боли с клинической картиной радикулопатии ТМС может быть использована в качестве монотерапии. Точкой приложения следует выбирать контралатеральную боли М1 зону (моторная кора), за процедуру проводить суммарно до 3000 импульсов, с частотой в среднем 10 Гц (80–90% от моторного порога), курс состоит из 10 процедур.
4. При ноцицептивном виде боли, где клиническая картина соответствует миофасциальному болевому синдрому, методика ТМС может рассматриваться как один из вариантов лечения и воздействие следует проводить на левую М1 зону (моторную кору), за процедуру пациент суммарно должен получить около 1600 импульсов, с частотой в среднем 10 Гц, на курс не менее 10 процедур, проводимых 5 раз в неделю.
5. Противопоказаниями к применению методики высокоинтенсивной ТМС является наличие металлических элементов (пули, дробь, металлоконструкции) и устройств (электрокардиостимулятор, приборы для хрониче-

ской спинальной и глубокой мозговой стимуляции) в теле пациента, а также такие состояния как беременность, лихорадка, признаки интоксикации, декомпенсация сопутствующего заболевания.

6. Фармогенетическое исследование необходимо включить в клинические рекомендации по терапии ноцицептивного вида боли, что актуально при необходимости длительного назначения лекарственных средств, отсутствии чувствительности рецепторного аппарата к НПВП, применении высоких доз лекарств, узкого терапевтического окна, совместного использования различных препаратов у коморбидных пациентов, повышающих вероятность ятрогенных воздействиях.
7. Включение модуля нейропсихологического скрининга можно рекомендовать для комплексного оказания медицинской помощи пациентам в условиях поликлинических отделений восстановительного лечения и на санаторно-курортном уровне для объективизации выраженности патопсихологического компонента при хронической боли.

Список литературы

1. Авдей, Г.М., Кулеш, С.Д., Радилович, Н.П. и др. Клиническая эффективность некоторых методов физиотерапии в лечении пациентов с дискогенной радикулопатией / Г.М. Авдей // Медицинские новости. - 2018. – Т. 3 - (32). - С. 44–46.
2. Айдарова, И.А. Физиотерапевтические факторы в лечении дегенеративно-дистрофических процессов позвоночника / И.А. Айдаров // Нейрохирургия и неврология Казахстана. - 2015. - Т. 4 - (41). - С. 18–21.
3. Алексеева, Л.И., Алексеев, В.В., Баринов, А.Н. и др. Новые подходы к лечению неспецифической боли в нижней части спины / Алексеев Л.Н. // Научно-практическая ревматология. - 2016. - Т. 54, - вып. 1. - С. 16–20.
4. Анацкая, Л.Н. Нейропластический эффект комплексного применения мануальной терапии и кинезиотейпирования у пациентов с вертеброгенными дорсалгиями / Л.Н. Анацкая, В.К. Забаровский, Т.В. Свинковская // Медицинские новости. – 2015. – Т. 10. – №253. – С. 66–69.
5. Ахмадеева, Л.Р., Раянова, Г.Ш. Острые неспецифические боли в пояснице, как медикосоциальная проблема Л.Р. Ахмадеева // Современные проблемы науки и образования. - 2016. – Т. 5. - № 3. – С. 75–79.
6. Баринов, А. Н., Рожков, Д. О., Диагностика и лечение ноципластической скелетно-мышечной боли / А.Н. Бархатов // Медицинский алфавит. – 2018. - Т. 3–№ 27. – С. 96–103. (Неврология и психиатрия).
7. Бархатов, Ю.Д. Прогностические факторы восстановления нарушенных в результате ишемического инсульта двигательных функций / Ю.Д. Бархатов, А.С. Кадыков // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. – 2017. – Т. 11. – № 1. – С. 80–89.
8. Белова, А. Н., Балдова С. Н. Транскраниальная магнитная стимуляция: клиническое применение и научные перспективы / А.Н. Белова // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 9–1. – С. 34–42; URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=35521> (дата обращения: 28.01.2023).

9. Блохина, В. Н., Меликян, Э.Г., Иванова, Д. С. И др. Современные подходы к реабилитации пациентов после операции микродискэктомии на поясничном уровне / В.Н. Блохина // Вестник Национального Медико-хирургического центра им. Н. И. Пирогова. - 2014. - Т9. - №3. – С. 45–53.
- 10.Буку, К., Буку, Й. Клиническое исследование костей, суставов и мышц: пер. с нем. Красненков П. В., Чернян Б.И. 3-е изд. М.: Медицинская литература. – 2018. – С. 56.
- 11.Вауличева, А.Л., Утямишев, А.С., Исаев, Ф.В. и др. Методические рекомендации. Дополнительные методы диагностики: оценка нейроортопедического статуса (локального) и пароксизмальных расстройств (уточнение анамнестических данных), М.: [б.и.]. – 2019. – С. 45.
- 12.Волель, Б.А., Петелин, Д.С., Рожков, Д.О. Хроническая боль в спине и психические расстройства / Б.А. Волель // Неврология, нейропсихология, психосоматика. – 2019. - Т. 11. - (прил.2). - С. 17–24.
- 13.Гельфанд, Б.Р., Проценко, Д.Н., Бабаянц, А.В. и др. Острые кровотечения из верхних отделов желудочно-кишечного тракта: от эпидемиологии до формирования концепции консервативной терапии / Б.Р. Гельфанд // Инфекции в хирургии. – 2013. – Т. 4. – С. 11–17.
- 14.Гореликов, А. Е., МельниковаЮ Е. А., Рудь, И. М. Магнитная стимуляция в лечении и реабилитации больных с заболеваниями нервной системы и позвоночника / А.Е. Гореликов // Доктор.Ру. - 2017. - № 11. - (140). - С. 46–50.
- 15.ГОСТ Р ИСО 9000–2001. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 68 с.
- 16.ГОСТ Р ИСО 9001—2015. Системы менеджмента качества. Требования. М.: Стандартинформ, 2015. – 29 с.
- 17.Гуща, А.О., Коновалов, Н.А., Древаль, О.Н. и др. Клинические рекомендации по диагностике и лечению грыж межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника. Ассоциация нейрохирургов России. Москва, 2014.

18. Давыдов, О.С. Хронизация боли: факторы риска, механизмы и возможности предупреждения / О.С. Давыдов // Лечащий Врач. – 2017. – Т. 5. – С. 6–11.
19. Давыдов, О.С. и соавт. Невропатическая боль: клинические рекомендации по диагностике и лечению Российского общества по изучению боли / О.С. Давыдов // Российский журнал боли. - 2018. - Т. 4. – С. 101–107.
20. Даминов, В. Д. Дифференцированное применение стимуляционных методов в комплексном восстановительном лечении больных дорсопатией после дискэктомий: дис. ... канд. мед. наук. М., 2006. 150 с.
21. Данилов, А. Б. Боль смешанного типа. Патофизиологические механизмы - значение для клинической практики. Подходы к диагностике и лечению смешанных типов болевых синдромов / А.Б. Данилов // РМЖ. – 2014. – Т. 22. - №32. – С. 10–14.
22. Денисов, И.Н., Кандыба, Д.В., Кузнецова, О.Ю. и др. Хроническая боль в спине. Клинические рекомендации. Москва — Санкт-Петербург — Ростов-на-Дону, 2014, 67 с.
23. Дюкова, Г.М. Терапия хронической боли. Оценка. Эффективная фармакотерапия / Г.М. Дюкова // Неврология и психиатрия. - 2010. - №2. - С 36–37.
24. Евтушенко, С.К., Казарян, Н.Э., Симонян, В.А. Метод транскраниальной магнитной стимуляции: новые возможности в диагностике и реабилитации заболеваний нервной системы у детей и взрослых // Международный неврологический журнал. - 2012. - Т. 8. - №54. - С. 22–28.
25. Екушева, Е.В. Патогенетически обусловленные подходы к нейрореабилитации сенсомоторных нарушений после поражения центральной нервной системы на уровне спинного мозга / Е. В. Екушева, Е. С. Кипарисова, В. А. Филимонов // Вестник клинической нейрофизиологии. – 2016. – Т. 2. – № 5. – С. 38–44.

26. Журавлева, М.В., Обжерина, А.Ю. Актуальные вопросы повышения безопасности применения нестероидных противовоспалительных препаратов: значение фармакогенетических исследований. Ведомости НЦЭСМП: Клиническая фармакология. - 2011. – Т. 2. – С. 31–34.
27. Иванова, Г.Е. Организация реабилитационного процесса // Кремлевская медицина. Клинический вестник. - 2012. – Вып. 4. - С. 8–10.
28. Игнатов, Ю.Д., Кукес, В.Г., Мазуров, В.И. Клиническая фармакология нестероидных противовоспалительных средств. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.
29. Ильясевич, И.А., Шалатонина, О.И., Сошникова, Е.В. и др. Нейрофизиологические исследования в диагностике и лечении дегенеративного стеноза позвоночного канала / И.А. Ильясевич // Минск: Медицинские новости. -2013. - Т.7. - С. 55–60.
30. Ильясевич, И.А. Оценка информативности электрофизиологических параметров в диагностике нарушений функций спинного мозга / И.А. Ильясевич, О.Н. Васько, К.А. Криворот, А.Н. Мазуренко, Е.В. Сошникова // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя медыцынскіх навук. – 2016. – № 3. – С. 20-27.
31. Исаева, Е.Р., Мухитова, Ю.В. Критерии оценки эффективности психосоциальной реабилитации: современное состояние проблемы / Е.Р. Исаева // Социальная и клиническая психиатрия. - 2017. - Т. 27. - №1. - С. 83–90.
32. Калимеева, Е.Ю., Парфенов, В.А. Оптимизация ведения пациентов с неспецифической болью в нижней части спины // Медицинский совет. - 2016. - Т. 09. - С. 18–22
33. Калинин, С.М. Оценка эффективности внутритканевой электростимуляции (ВТЭС) в лечении болевых синдромов позвоночника и суставов / С.М. Калинин // Здоровоохранение Югры: опыт и инновации. – 2015. - Т 1. - С. 56–58.
34. Каратеев, А.Е., Насонов, Е.Л., Ивашкин В.Т. и др. Клинические рекомендации “Рациональное применение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) в клинической практике”, 2015; 41 с.

35. Каргальцев, А.А., Макаров, М.А. Боль в поясничном отделе позвоночника: этиология, дифференциальная диагностика и лечение (обзор литературы и клинический случай) / А.А. Каргальцев // Нервно-мышечные болезни. - 2018. - Т. 8. - вып. 4. - С. 61–70.
36. Киргизова, О.Ю., Ушаков, В.В. Боль в спине: Современные возможности физиотерапии / О.Ю. Киргизова // Сибирский медицинский журнал. - 2013. - Т. 6. - №42. – С. 29–36.
37. Клинические рекомендации по диагностике и хирургическому лечению повреждений и заболеваний периферической нервной системы / О. Н. Древаль, А. В. Кузнецов, Р. С. Джинджихадзе [и др.] ; Ассоциация нейрохирургов России. – М. : [б. и.], 2015. – 34 с.
38. Колотов, Е.Б., Аминов Р.Р., Колотова Ю.Е.В. и др. Сравнительная оценка эффективности выполнения фораминотомии различными хирургическими методами в лечении корешкового болевого синдрома у больных с комбинированным латеральным стенозом на поясничном уровне: проспективное исследование / Е.Б. Колотов // Бюллетень сибирской медицины. - 2013. - Т. 12. - № 6. - С. 103–111.
39. Коновалов, Н.А. Новые технологии и алгоритмы диагностики и хирургического лечения дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2010. С. 387.
40. Котенко, К. В., Епифанов, В.А., Епифанов А.В. и др. Боль в спине: диагностика и лечение / К. В. Котенко [и др.] - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с.
41. Котова, О.В., Акарачкова, Е.С., Данилов А.Б. вопросы длительной терапии болевых синдромов / О.В. Котова // рус. мед. журн. – 2015. - Т. 23. - №30. – С. 16–8.
42. Кремер, Ю. [Kraemer J.] Заболевания межпозвонковых дисков: пер. с англ. А.К. Смирнов / под ред. В.А. Широкова. 2-е издание. М.: Медпресс-информ, 2015. С. 67.

- 43.Крупаткин, А.И., Кулешов, А.А., Соколов, Т.В. и др. Патопсихологические аспекты болевых синдромов в нижней части спины / А.И. Крупаткин // Журнал неврологии и психиатрии. – 2017. – Т. 117. - №4. – С. 102–106.
- 44.Крыжановский, Г.Н. Общая патология нервной системы. М. 1997. С. 350
- 45.Кукушкин, М.Л., Алексеев, В.В. Боль: руководство для врачей и студентов. Под ред. акад. РАМН Н.Н. Яхно. М.: МЕДпресс – информ, 2009.
- 46.Кукушкин, М.Л., Яхно, Н.Н., Чурюканов, М.В. и др. // Ноципластическая боль – новый дескриптор или упрощенный взгляд на проблему боли М.Л. кукушкин // Российский журнал боли. -2018. - Т. 2. - С. 269–270.
- 47.Курушина, О.В., Барулин, А.Е., Данилов, А.Б. Миофасциальный болевой синдром / О.В. Курушина // РМЖ. - 2015. - N 29. - С. 22–26.
- 48.Леонова, М.В., Алимова, Э.Э. Фармакогенетика нестероидных противовоспалительных препаратов: существующие проблемы для клинической практики / М.В. Леонова // Медицинский совет. – 2018. - Т. 21. – С. 204–209.
- 49.Мапитова, Г.К. Эффективность физиотерапевтического лечения пациентов с болью в спине / Г.К. Мапитова // Медицина и экология/Клиническая медицина. - 2010. - Т4. - С. 124–125.
- 50.Махарин, О.А., Женило, В.М., Патюченко, О.Ю. Современные представления о фармакогенетике боли / О.А. Махарин // Анестезиология и реаниматология. – 2016. – Т. 61. - № 3. - С. 219–223.
- 51.Мельникова, Т.С. Способ прогнозирования эффективности транскраниальной магнитной стимуляции в лечении больных с депрессивными расстройствами // Патент РФ № 2593746. 18.05.2015. / Т.С. Мельникова, А.В. Ковалев, С.Н. Мосолов, С.А. Трущёлев, Э.Э. Цукарзи.
- 52.Мононевропатии у взрослых: клинические рекомендации / Всероссийское общество неврологов. – М. : [б. и.], 2016. – URL: <https://kiberis.ru/?p=50069> (дата обращения: 28.03.2022).

53. Мурадян, А. А., Благовестнов, Д. А., Сычёв, Д. А. Применение фармакогенетических подходов к послеоперационному обезболиванию / А.А. Мурадян // Фармакогенетика и фармакогеномика. – 2019. – Т. 2. – С. 26–17.
54. Национальное руководство. Хирургия дегенеративных поражений позвоночника: под ред. А.О. Гущи, Н. А. Коновалов, А.А. Гриня. М.: Гэотар-медиа, 2019.
55. Неврология. Национальное руководство / под редакцией Е.И. Гусева, А.Н. Коновалова, В.И. Скворцовой, А.Б. Гехт. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.— С. 431–438
56. Никитин, А.С., Кемеж, Ю.В. Клиническое значение изменений типа Modic по данным МРТ в лечении больных с остеохондрозом поясничного отдела позвоночника / А.С. Никитин // Russian electronic journal of radiology. – 2016. – Т. 3. – С. 45–52.
57. Николаев, С. Г. Электромиография: клинический практикум / С. Г. Николаев. – Иваново: ПресСто, 2013. – 393 с. – ISBN 978-5-905908-54-5.
58. Осипова, В.В. Психологические аспекты боли / В.В. Осипова // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. - 2010. – Т. 5. - №1. – С. 67–75.
59. Парфенов, В.А. Причины, диагностика и лечение боли в нижней части спины / В.А. Парфенова // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. - 2010. - Т. 1. - С. 19–22.
60. Пизова, Н.В. Боль в нижней части спины: Алгоритм действий / Н.В. Пизова // Медицинский совет. - 2014. - № 11. – С. 72–79.
61. Подчуфарова, Е.В., Яхно, Н.Н. Боль в спине. / Е.В. Подчуфарова // М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010; С. 368.
62. Полищук, Н. и соавт. Диагностика и дифференцированное хирургическое лечение стенозов позвоночного канала поясничного отдела позвоночника с использованием микроинвазивных манипуляций // Матер. IV съезда нейрохирургов России. Москва, 2006. С. 94–95.

63. Попелянский, Я. Ю. Ортопедическая неврология (вертеброневрология) : руководство для врачей / Я. Ю. Попелянский. – 7-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2020. – 672 с. – ISBN 978-5-00030-787-8.
64. Применение транскраниальной магнитной стимуляции в психиатрической и психоневрологической практике: учебное пособие / А.А. Рагимова [и др.] ; ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). — М.: Издательство Сеченовского Университета, 2022. — 150 с.
65. Рачин, А.П., Азимова, Ю.Э., Выговская, С.Н. и др. Миофасциальный болевой синдром в практике клинициста / А.П. Рачин // РМЖ. - 2015. - Т. 28. - С. 1665–1668.
66. Рогожин, А.А. Клинико-нейрофизиологическая характеристика острой компрессионной радикулопатии и обострений радикулярного синдрома: дис. ... канд. мед. наук. Казань, 2005. 137 с.
67. Сайфутдинов, М.С. Методические проблемы развития интраоперационного нейромониторинга при оперативной коррекции деформаций позвоночника (обзор литературы) / М.С. Сайфутдинов, П.В. Очирова, Д.М. Савин, А.А. Скрипников, А.Н. Третьякова // Гений ортопедии. – 2017. – Т. – 23. – № 1. – С. 102-110.
68. Сергеев, А.В. Боль в нижней части спины: терапия с позиции доказательной медицины и новые возможности / А.В. Сергеев // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. - 2013. - Т. 3. - С. 78–85.
69. Скоромец, А.А., Скоромец, А.П., Скоромец, Т.А. Нервные болезни: учебн. пособие. 5-е изд.- М.: МЕДпресс-информ, 2012.-560 с.
70. Смычек, В.Б. Реабилитация больных и инвалидов / В. Б. Смычек // М.: Медицинская литература - 2009. – 560 с.
71. Спириин, Н.Н., Киселев, Д.В. Проблемы хронической боли в спине: фасеточный синдром / Н.Н. Спириин // РМЖ «Медицинское обозрение». - 2015. - № 17. - С. 1025–1031.

72. Сычев, Д.А., Кукес, В.Г., Ташенова, А.И. Фармакогенетическое тестирование – новая медицинская технология / Д.А. Сычев // Модернизация здравоохранения: политика и управление в здравоохранении. – 2010. – Т. 2. – С. 39–43.
73. Титова, Н.В. Пациент с неспецифической болью в нижней части спины: алгоритм диагностики и терапии / Н.В. Титова // РМЖ «Медицинское обозрение». – 2016. – Т. 12. – С. 775–781.
74. Тринитатский, Ю. В., Острова, К. А. Факторы риска рецидива болевого синдрома после оперативного лечения по поводу удаления грыж межпозвонковых дисков / Ю.В. Тринитатский // Главный Врач/Неврология. 2010. - Т.1. - вып. 20. - С. 14–18.
75. Хабиров, Ф.А., Хабирова, Ю.Ф. Боли в шее и спине (диагностика, клиника и лечение) / Ф.А. Хабиров // Практическая медицина. - 2012. - Т. 2. - вып. 57. - С. 23–28.
76. Цыкунов, М.Б. и др. Обследование в процессе реабилитации пациентов с повреждением спинного мозга // Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга / Под общ. ред. Г. Е. Ивановой и др. - М., 2010. С. 278–288.
77. Черепанов, Е.А. Русская версия опросника Освестри: культуральная адаптация и валидность / Е.А. Черепанов // Хирургия позвоночника. - 2009. - Т.3. - С. 93–98.
78. Черненко, О.А. Лечение болевых скелетно-мышечных поясничных синдромов / О.А. Черненко // «РМЖ». – 2000. - Т10. – С. 408 – 414.
79. Черникова, Л.А. Высокотехнологичные методы нейрореабилитации при заболеваниях нервной системы / Л.А. Черникова, М.А. Пирадов, Н.А. Супонева, А.В. Червяков, А.С. Клочков, О.А. Мокиенко, Р.Х. Люкманов, А.Г. Пойдашева, И.А. Авдюнина // Неврология XXI века: диагностические, лечебные и исследовательские технологии. Руководство для врачей / Под ред. М.А. Пирадова, С.Н. Иллариошкина, М.М. Танаша. – Москва, 2015. – С. 274-331.

- 80.Шейн, А.П. Интраоперационный и послеоперационный нейромониторинг моторного дефицита у пациентов с деформациями позвоночника / А.П. Шейн, М.С. Сайфутдинов, А.А. Скрипников, Г.А. Криворучко, С.О. Рябых // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2017. – № 4. – С. 19-23.
- 81.Штрибель, Х.В. Терапия хронической боли: практическое руководство. Под ред. Н.А.Осиповой, А.Б.Данилова, В.В.Осиповой. Пер с нем. М.: ГЭОТАР Медиа, 2005.
- 82.Якупов, Э.З., Якупова, С.П., Муслимова, Е.А. Мультивекторный характер купирования острой и хронической боли и необходимость использования копинг-стратегий ее преодоления / Э.З. Якупов // Неврологии и Психиатрии. – 2015. – Т.115. – Вып. 12. – С. 98–103.
- 83.Яхно, Н.Н., Кукушкин, М.Л. Хроническая боль: медико-биологические и социально-экономические аспекты / Н.Н. Яхно // Вестник РАМН. – 2012. – N 9. – С. 54–58.
- 84.Aamir, A., Girach, A., Sarrigiannis, P.G., et al. Repetitive Magnetic Stimulation for the Management of Peripheral Neuropathic Pain: A Systematic Review. *Adv Ther.* – 2020. – Vol. 37. - №3. – P. 998–1012.
- 85.Abramovitz, J.N., Neff, S.R. Lumbar disc surgery: results of the Prospective Lumbar Discectomy Study of the Joint Section on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves of the American Association of Neurological Surgeons and the Congress of Neurological Surgeons // *Neurosurgery.* - 1991. - Vol. 29. - №2. - P. 301-308.
- 86.Albeck, M.J. et al. Diagnostic value of electrophysiological tests in patients with sciatica // *Acta Neurol Scand.* - 2000. - Vol. 4. - P. 249-254.
- 87.Albert, H., Sorensen, J., Christensen, B., Manniche C. Antibiotic treatment in patients with chronic low back pain and vertebral bone edema (Modic type 1 changes): a double-blind randomized clinical controlled trial of efficacy. *Eur Spine J.* – 2013. - Vol. 22. - P. 697– 707
- 88.Alzayed, K.A., Alsaadi, S.M. Efficacy of Pulsed Low-Frequency Magnetic Field Therapy on Patients with Chronic Low Back Pain: A Randomized Dou-

- ble-Blind Placebo-Controlled Trial // *Asian Spine J.* - 2020. - Vol. 14. - № 1. - P. 33-42.
89. Ambriz-Tututi, M., Alvarado-Reynoso, B., Drucker-Colín, R. Analgesic effect of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in patients with chronic low back pain. *Bioelectromagnetics.* – 2016. -Vol.37. - № 8. - P. 527-535. doi: 10.1002/bem.22001. Epub 2016 Aug 22. PMID: 27548757.
90. André-Obadia, N., Mertens, P., Lelekov-Boissard, T. et al. Is Life better after motor cortex stimulation for pain control? Results at long-term and their prediction by preoperative rTMS. *Pain Physician.* – 2014. – Vol. 17. - № 1. – P. 53–62.
91. Aoki, Y., Sugiura, S., Nakagawa, K., et al. Evaluation of nonspecific low back pain using a new detailed visual analogue scale for patients in motion, standing, and sitting: characterizing nonspecific low back pain in elderly patients // *Pain Research and Treatment.* - 2012. – Vol. 24. - P. 1 - 4.
92. Bailly, F., Maigne, J., Genevay, S. Inflammatory pain pattern and pain with lumbar extension associated with Modic 1 changes on MRI: a prospective case– control study of 120 patients. *Eur Spine J.* – 2014. – Vol. 23. - № 3. - P. 493-497
93. Balague, F., Mannion, A.F., Pellise, F. et al. Non-specific low back pain // *The Lancet.* - 2011. - Vol. – 379. - № 9814. - P. 482 - 491.
94. Beaulieu, L.D. Reliability and minimal detectable change of transcranial magnetic stimulation outcomes in healthy adults: A systematic review / L.D. Beaulieu, V.H. Flamand, H. Massé-Alarie, C. Schneider // *Brain Stimul.* – 2017. – Vol. 10. – № 2. – P. 196-213.
95. Beyaz, E.A., Akyuz, G., Us, O. The role of somatosensory evoked potentials in the diagnosis of lumbosacral radiculopathies // *Electromyogr Clin Neurophysiol.* - 2009. - Vol. 49. - № 4. - P. 131-142.
96. Binny, J., Joshua, Wong, N.L. et al. Transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) for acute low back pain: systematic review // *Scand J Pain.* - 2019. - Vol. 19. - № 2. - P. 225-233.

97. Blanco, G., Martínez, C., Ladero, J.M. et al. Interaction of CYP2C8 and CYP2C9 genotypes modifies the risk for nonsteroidal anti-inflammatory drugs-related acute gastrointestinal bleeding. *Pharmacogenet Genomics*. -2008. – Vol.18. - № 1. - P.37–43.
98. Bodofsky, E.B. Is electrodiagnostic testing for polyneuropathy overutilized? / E.B. Bodofsky, G.T Carter, J.D. England // *Muscle Nerve*. – 2017. – Vol. 55. – № 3. – P. 301-304.
99. Boos, N., Aebi, M. (Eds). *Spinal Disorders. Fundamentals of Diagnosis and Treatment*. Berlin: Springer. - 2008. - P. 165-167.
100. Brox, J. I., Nygaard, Ø.P., Holm, I. et al. Four-year follow-up of surgical versus non-surgical therapy for chronic low back pain // *Ann Rheum Dis*. - 2010. - Vol. 69. - P. 1643–1648. doi: 10.1136/ard.2009.108902.
101. Bunzli, S., McEvoy, S., Dankaerts, W. et al. Patient Perspectives on Participation in Cognitive Functional Therapy for Chronic Low Back Pain. *J. Phys Ther*. – 2016. – Vol. 96. - № 9. – P. 1397-1407.
102. Burchiel, K.J. (Ed). *Surgical Management of pain*. Second edition. Thieme, - 2015. - P. 37-42.
103. Cabak, A., Dąbrowska-Zimakowska, A., Truszczyńska, A. et al. Strategies for Coping with Chronic Lower Back Pain in Patients with Long Physiotherapy Wait Time. *Med Sci Monit*. – 2015. – Vol. 21. - P. 3913-3920. doi:10.12659/msm.894743
104. Chipchase, L. A checklist for assessing the methodological quality of studies using transcranial magnetic stimulation to study the motor system: An international consensus study / L. Chipchase, S. Schabrun, L. Cohen, P. Hodges, M. Ridding, J. Rothwell, J. Taylor, U. Ziemann // *Clin Neurophysiol*. – 2012. – Vol. 123. – № 9. – P. 1698–1704.
105. Chou, R., Qaseem, A., Snow, V. et al. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society // *Ann Intern Med*. - 2007. - Vol. 147. - P. 478 - 491.

106. Crofford, L.J. Chronic Pain: Where the Body Meets the Brain. *Trans Am Clin Climatol Assoc.* – 2015. – Vol. 126. – P. 167-183.
107. Crowe, M., Gillon, D., Jordan, J. et al. Older peoples' strategies for coping with chronic non-malignant pain: A qualitative meta-synthesis. *Int J Nurs Stud.* – 2017. – Vol. 68. - P. 40-50.
108. Cruccua, G. et al. EAN guidelines on central neurostimulation therapy in chronic pain conditions. *European journal of neurology* 2016; 28: 1952–1970
109. Dell’osso, B., Camuri, G., Castellano, F., et. al. Meta-review of metanalytic studies with repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for the treatment of major depression // *Clin Pract Epidemiol Ment Health.* – 2011. – N7. – P.167–177
110. Dezutter, J., Dewitte, L., Thauvoeye, E. et al. Meaningful coping with chronic pain: Exploring the interplay between goal violation, meaningful coping strategies and life satisfaction in chronic pain patients. *Scand J Psychol.* – 2017. – Vol. 58. - № 1. – P. 29-35.
111. Dreyfuss, P.H., Dreyer, S.J. Lumbar zygapophysial (facet) joint injections // *Spine J.* - 2003. - Vol. 3. - P. 505 – 595.
112. Eccleston, C., Hearn, L., Williams, A.C. Psychological therapies for the management of chronic neuropathic pain in adults. *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2015. – Vol. 10. - CD011259
113. Elshiw, A.M., Hamada, H.A., Mosaad, D. et al. Effect of pulsed electromagnetic field on nonspecific low back pain patients: a randomized controlled trial // *Braz J Phys Ther.* - 2019. - Vol. 23. - № 3. - P. 244-249.
114. Ferrero, E., Lonjon, G., Bouyer, B., Sabourin M. et al. Influence of comorbidities on patientsreported outcomesin degenerative lumbar spine stenosis // *J. Orthopaedics & Traumatology: surgery & research.* - 2018. - Vol. 104. - P 1031-1036.
115. Filippiadis, D.K., Kelekis, A. A review of percutaneous techniques for low back pain and neuralgia: current trends in epidural infiltrations, intervertebral

- disk and facet joint therapies // *Br J Radiol.* - 2016. - Vol. 89. - № 1057. - P. 20150357.
116. Floris, W. Kraaimaat, Andrea, W. M. Evers. Pain-coping strategies in chronic pain patients: Psychometric characteristics of the pain-coping inventory, *International Journal of Behavioral Medicine.* – 2003. – Vol. 10. - Issue 4. – P. 343–363.
117. Freynhagen, R., Baron, R., Gockel, U. et al. Pain DETECT: a new screening questionnaire to detect neuropathic components in patients with back pain. *Curr Med Res Opin.* – 2006. – Vol. 22. – P.1911-20
118. Fujimoto, K. Use of Central Motor Conduction Time and Spinal Cord Evoked Potentials in the Electrophysiological Assessment of Compressive Cervical Myelopathy / K. Fujimoto, T. Kanchiku, Y. Imajo, H. Suzuki, M. Funaba, N. Nishida, T. Taguchi // *Spine (Phila Pa 1976).* – 2016. – Vol. 24. – № 3. – P. 77-81.
119. Gautschi, O.P., Smoll, N.R., Joswig, H. et al. Influence of age on pain intensity, functional impairment and health-related quality of life before and after surgery for lumbar degenerative disc disease // *Clin. Neurol. Neurosurg.* – 2016. Vol.150. - P. 33-39. doi: 10.1016/j.clineuro.2016.08.024.
120. Hagg, O., Fritzell, P., Ekselius, L. et al. Predictors of outcome in fusion surgery for chronic low back pain A report from the Swedish Lumbar Spine Study // *Eur Spine J.* - 2003. - Vol. 12A. - P. 22–33.
121. Han, C., Ma, X., Ma, J. et al. Distribution characteristics of Modic changes of lumbar endplate and its relationship with low back pain. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* – 2009. – Vol. 23. - № 12. – P. 1409-1412
122. Harirforoosh, S., Asghar, W., Jamali, F. Adverse Effects of Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs: An Update of Gastrointestinal, Cardiovascular and Renal Complications. *J Pharm Pharm Sci.* – 2013. – Vol. 16. - № 5. – P. 821 – 847.
123. Hosomi, K., Shimokawa, T., Ikoma, K. et al. Daily repetitive transcranial magnetic stimulation of primary motor cortex for neuropathic pain: a random-

- ized, multicenter, double-blind, crossover, sham-controlled trial. *Pain*. – 2013. – Vol. 154. - № 7. – P. 1065–72.
124. Hoy, D., Bain, C., Williams, G. et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain // *Arthritis Rheum*. - 2012. - Vol. 64. - № 6. - P. 2028 – 2037.
125. Ilves, O.E., Hermsen, L.A.H., van der Wouden, J.C., et al. Are changes in pain, cognitive appraisals and coping strategies associated with changes in physical functioning in older adults with joint pain and chronic diseases? *Aging Clin Exp Res*. – 2019. – Vol. 31. - № 3. – P. 377-383. doi:10.1007/s40520-018-0978-x
126. Jauregui, J.J., Cherian, J.J., Gwam, C.U., et al. A Meta-Analysis of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Chronic Low Back Pain. // *Surg Technol Int*. - 2016. - Vol. 28. - P. 296-302.
127. Jetté, F., Côté, I., Meziane, H.B. et al. Effect of single-session repetitive transcranial magnetic stimulation applied over the hand versus leg motor area on pain after spinal cord injury. *Neurorehabil. Neural. Repair*. – 2013. – Vol. 27. - № 7. – P. 636–43.
128. Jensen, R., Leboeuf-Yde, C., Wedderkopp, N. et al. Is the development of Modic changes associated with clinical symptoms? A 14-month cohort study with MRI. *Eur Spine J*. – 2012. – Vol. 21. - № 11. – P. 2271–2279
129. Kadow, T., Sowa, G., Vo, N. et al. Molecular basis of intervertebral disc degeneration and herniations: what are the important translational questions? // *Clin Orthop Relat Res*. - 2015. - Vol. 473. - № 6. - P. 1903-1912. doi: 10.1007/s11999-014-3774-8.
130. Kallhed, C., Martensson, L. Strategies to manage activities in everyday life after a pain rehabilitation program. *Scand J Occup Ther*. 2018; 25(2): 145-152.
131. Kasundra, G.M. Carpal tunnel syndrome: Analyzing efficacy and utility of clinical tests and various diagnostic modalities / G.M. Kasundra, I. Sood, A.N. Bhargava, B. Bhushan, K. Rana, H. Jangid, K. Shubhkaran, G.S. Pujar // *J Neurosci Rural Pract*. – 2015. – Vol. 6. – № 4. – P. 504-510.

132. Kelekis, A., Filippiadis, D.K. Percutaneous therapy versus surgery in chronic back pain: how important is imaging in decision-making // *Imaging Med.* - 2013. - Vol. 5. - P. 187–196.
133. Kreiner, D.S., et al (Eds). *Clinical guidelines for multidisciplinary spine care. Diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy.* North American Spine Society, 2012. P.78
134. Kreiner, D.S., Matz, P. (Eds.). *Evidence-Based Clinical Guidelines for Multidisciplinary Spine Care: Diagnosis and treatment of low back pain.* North American Spine Society, 2020. P. 6.
135. Lan, L., et al. The efficacy of transcranial magnetic stimulation on migraine: a meta-analysis of randomized controlled trails. *The Journal of Headache and Pain.* – 2017. – Vol. 18. – P. 86. DOI 10.1186/s10194-017-0792-4
136. Lefaucheur, J.P., André-Obadia, N., Antal, A. et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). *Clin. Neurophysiol.* – 2014. – Vol. 125. - № 11. – P. 2150–206.
137. Malanga, G.A., Yan, N., Stark, J. Mechanisms and efficacy of heat and cold therapies for musculoskeletal injury // *Postgrad Med.* - 2015. - Vol. 127. - № 1. - P. 57-65. doi:10.1080/00325481.2015.992719
138. McMorland, G., Suter, E., Casha, S., et al. Manipulation or microdiskectomy for sciatica? A prospective randomized clinical study // *J Manipulative Physiol Ther.* - 2010. - Vol. 33. - № 8. - P. 576-584.
139. Moreno-Duarte, I., Morse, L.R., Alam, M., et al. Targeted therapies using electrical and magnetic neural stimulation for the treatment of chronic pain in spinal cord injury. *Neuroimage.* – 2014. – Vol. 85. - № 3. – P. 1003–13.
140. Nardone, R., Höller, Y., Brigo, F. et al. Descending motor pathways and cortical physiology after spinal cord injury assessed by transcranial magnetic stimulation: a systematic review. *Brain Res.* – 2015. – Vol. 1619. – P. 139–54.
141. Nasution, K., Lubis, I., Dwe, N., et al. The correlation of pain intensity and quality of life in cronic LBP patients in Adam Malik general hospital. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.* – 2018. – P. 125.

142. Nizard, J., Lefaucheur, J.P., Helbert, M., et al. Non-invasive stimulation therapies for the treatment of refractory pain. *Discov Med.* – 2012. – Vol. 14. - № 74. – P. 21-31.
143. Oliveira, C.B., Maher, C.G., Pinto, R.Z., et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview // *European Spine Journal.* - 2018. - Vol. 27. - P. 2791 – 2803.
144. Olson, P.R., Lurie, J.D., Frymoyer, J., et al. Lumbar Disk Herniation in the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT): Does Educational Attainment Impact Outcome? // *Spine (Phila Pa 1976).* - 2011. - Vol. 36. - № 26. - P. 2324–2332.
145. Omar, A.S., Awadalla, M.A., El-Latif, M.A. Evaluation of pulsed electromagnetic field therapy in the management of patients with discogenic lumbar radiculopathy // *Int J Rheum Dis.* – 2012. – Vol. 15. - № 5. – P. e101-e108.
146. Orhan, C., Van Looveren, E., Cagnie, B., et al. Are Pain Beliefs, Cognitions, and Behaviors Influenced by Race, Ethnicity, and Culture in Patients with Chronic Musculoskeletal Pain: A Systematic Review. *Pain Physician.* – 2018. Vol. 21. - № 6. – P. 541-558.
147. Petrofsky, J.S., Laymon, M., Alshammari, F., et al. Use of low level of continuous heat and Ibuprofen as an adjunct to physical therapy improves pain relief, range of motion and the compliance for home exercise in patients with nonspecific neck pain: A randomized controlled trial. // *J Back Musculoskeletal Rehabil.* - 2017. - Vol. 30. - № 4. - P. 889-896. doi:10.3233/BMR-160577
148. Pochon, L., Kleinstück, F.S., Porchet, F. et al. Influence of gender on patient-oriented outcomes in spine surgery // *Eur Spine J.* - 2016. - Vol. 25. - № 1. - P. 235-246.
149. Polnik, J.D. May clinical neurophysiology help to predict the recovery of neurological early rehabilitation patients? / J.D. Polnik // *BMC Neurology.* – 2015. – № 15. – P. 239-246.
150. Prather, H., Cheng, A., Steger-May, K., et al. Hip and lumbar spine physical examination findings in people presenting with low back pain, with or without

- lower extremity pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* – 2017. – Vol. 47. - № 3. – P. 163 -172.
151. Sherbourne, C.D., Ryan, G.W., Whitley, M.D., et al. Coping and Management Techniques Used by Chronic Low Back Pain Patients Receiving Treatment From Chiropractors. *J Manipulative Physiol Ther.* – 2019. – Vol. 42. - № 8. – P. 582-593.
152. Snaith, R.P. The Hospital Anxiety And Depression Scale. *Health Qual Life Outcomes.* – 2003. – Vol. 1. – P. 29
153. Stam, W., Jansen, J., Taylor, S. Efficacy of etoricoxib, celecoxib, lumiracoxib, non-selective NSAIDs, and acetaminophen in osteoarthritis: a mixed treatment comparison. *Open Rheumatol J.* – 2012. Vol. – 6. – P. 6-20.
154. Świerczyńska, A. Neurophysiological methods in evaluation of neurorehabilitation in children / A. Świerczyńska, R. Kłusek, M. Kaciński // *Przegl Lek.* – 2016. – Vol. 73. – № 3. – P. 183-186.
155. Van Tulder, M.W., Becker, A., Bekkering, T., et al. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care // *Eur Spine J.* - 2006. - Vol. 15. - № 2. - P. 169-191.
156. Waddell, G., Main, C.J. *Illness behavioral. The back pain revolution.* 2th Ed. Waddell G. Edinburgh, Churchill Livingstone. - 2004. - P. 155-173.
157. Wang, W., Sun, M., Xu, Z., et al. The low back pain in patients with hip osteoarthritis: current knowledge on the diagnosis, mechanism and treatment outcome // *Ann Joint.* - 2016. - Vol. 1. – P. 9.
158. Wong, J., Cote, P., Sutton, D.A., et al. Clinical practice guidelines for the noninvasive management of low back pain: A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration // *Eur J Pain.* - 2017. - Vol. 21. - № 2. - P. 201-216.
159. Yaman, M.E., Kazancı, A., Yaman, N., et al. Non Factors that influence recurrent lumbar disc herniation // *Hong Kong Med J.* - 2017. - Vol. 23. № 3. - P. 258–263.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Митьковский, С. В., Кипарисова, Е. С., Кочетков, А. В., и др. К вопросу о наиболее частых причинах хронического болевого синдрома пояснично-крестцовой локализации. Современные подходы немедикаментозного лечения / С.В. Митьковский // Курортная медицина. – 2020. – Т. 4. - С. 75–88.
2. Митьковский, С. В., Кипарисова, Е. С., Кочетков, А. В., и др. Радикулярная боль в рамках хронического нейропатического болевого синдрома. Современные подходы немедикаментозного лечения / С.В. Митьковский // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2020. - Т. 19. - № 4. - С. 257–265.
3. Митьковский, С. В., Кипарисова, Е. С., Митьковский, В. Г. Хроническая боль в спине: критерии диагностики и анализ копинговых стратегий (обзор) / С.В. Митьковский // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2021. - Т. 17. - № 1. – С. 121–127.
4. Митьковский, С. В., Пономарева, Н. Ю., Митьковский, В. Г., и др. Фармакогенетические технологии в рамках персонализированного подхода при болях в спине / С.В. Митьковский // Врач. – 2021. - Т.9. - С. 21–25.
5. Митьковский, С.В. Хроническая боль в спине: современные подходы к ведению. Материалы XXIII Конгресса с международным участием: Давиденковские чтения. Неврология / С.В. Митьковский // Санкт-Петербург, 23–24 сентября. - 2021. - С. 226–227.
6. Митьковский, С.В. Фармакогенетический подход при коррекции хронической боли в спине. Сборник тезисов XXVII Российской научно-практической конференции с международным участием "Медицина боли – от понимания к действию" 16–18.09.2021г / С.В. Митьковский // Российский журнал боли. – 2021. - Т. 19, спецвыпуск. - С. 28
7. Ponomareva, N. Y., Mitkovskiy, V. G., Mitkovskiy, S. V., et al. Pharmacogenetic studies for personalized patient therapy in rehabilitation treatment programs at different stages of rehabilitation / N. Y Ponomareva // International

Conference “Science and innovations 2021: development directions and priorities”, P. 188-192; July 7, 2021, Melbourne, Australia. - 2021. - P. 188-192.

8. Митьковский, С. В., Кипарисова, Е. С., Митьковский, В. Г. Анализ возрастных и гендерных данных больных с хронической болью в нижней части спины. Сборник тезисов XXVIII Российской научно-практической конференции с международным участием "Медицина боли – от понимания к действию" 26–28.05.2022г / С.В. Митьковский // Российский журнал боли. – 2022. - Т. 20, спецвыпуск. - С. 43–44
9. Митьковский, С. В., Кипарисова, Е. С., Митьковский, В. Г. Современные подход к ведению больных с хронической болью в спине в рамках новой парадигмы реабилитационного лечения. Сборник тезисов XXVIII Российской научно-практической конференции с международным участием "Медицина боли – от понимания к действию" 26–28.05.2022г / С.В. Митьковский // Российский журнал боли. – 2022. - Т. 20, спецвыпуск. - С. 44–45
10. Митьковский, С. В., Кипарисова, Е. С., Екушева, Е. В. Логистика технологий в рамках персонифицированной реабилитации пациентов с хронической болью в спине/ С.В. Митьковский // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2023. Т. 22. № 3. – С. 151–159.

Оценка двигательных нарушений

Клиническая оценка двигательных нарушений проводилась по шести бальной шкале:

0 - полное отсутствие активных движений;

1 - активные движения отсутствуют, но пальпаторно определяется напряжение мышц;

2 - активные движения совершаются, но только при исключении тяжести конечности - в облегченном положении, они резко ограничены в объеме, сила отсутствует;

3 - активные движения совершаются в полном объеме, мышцы преодолевают тяжесть конечности, но сила их резко понижена, и они не преодолевают дополнительного сопротивления исследующего;

4 - активные движения совершаются в полном объеме, мышцы преодолевают не только тяжесть конечности, но и дополнительное сопротивление исследующего, однако сила их еще снижена по сравнению со здоровой стороной;

5 - объем активных движений и сила мышц в пределах нормы.

Живость сухожильных рефлексов оценивалась в баллах:

0- отсутствие рефлексов,

1- выраженное снижение,

2- легкое снижение,

3- норма.

Опросник PainDetect

painDETECT **ОПРОСНИК ПО БОЛИ**

Дата: _____ Пациент: Фамилия: _____ Имя: _____

Как бы Вы оценили интенсивность боли, которую испытываете сейчас, в настоящий момент?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

боли нет максимальная

Как бы Вы оценили интенсивность наиболее сильного приступа боли за последние 4 недели?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

боли не было максимальная

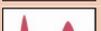
В среднем, насколько сильной была боль в течение последних 4 недель?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

боли не было максимальная

Отметьте крестиком картинку, которая наиболее точно отражает характер протекания боли в Вашем случае:

 Непрерывная боль, немного меняющаяся по интенсивности

 Непрерывная боль с периодическими приступами

 Приступы боли без болевых ощущений в промежутках между ними

 Приступы боли, сопровождающиеся болевыми ощущениями в промежутках между ними

Пожалуйста, заштрихуйте на рисунке одну область, где Вы испытываете наиболее сильную боль



Отдает ли боль в другие области тела?
да нет

Если отдает, пожалуйста, укажите стрелочкой, в каком направлении.

Испытываете ли Вы ощущение жжения (например, как при ожоге крапивой) в области, которую отметили на рисунке?

совсем нет едва заметное незначительное умеренное сильное очень сильное

Ощущаете ли Вы покалывание или пощипывание в области боли (как покалывание от онемения или слабого электрического тока)?

совсем нет едва заметное незначительное умеренное сильное очень сильное

Возникают ли у Вас болезненные ощущения в указанной области при легком соприкосновении (с одеждой, одеялом)?

совсем нет едва заметные незначительные умеренные сильные очень сильные

Возникают ли у Вас резкие приступы боли в указанной области, как удар током?

совсем нет едва заметные незначительные умеренные сильные очень сильные

Возникают ли у Вас иногда болезненные ощущения в указанной области при воздействии холодного или горячего (например, воды, когда Вы моетесь)?

совсем нет едва заметные незначительные умеренные сильные очень сильные

Ощущаете ли Вы онемение в указанной области?

совсем нет едва заметное незначительное умеренное сильное очень сильное

Вызывает ли боль легкое нажатие на указанную область, например, нажатие пальцем?

совсем нет едва заметную незначительную умеренную сильную очень сильную

(заполняется врачом)

совсем нет едва заметное незначительное умеренное сильное очень сильное

x 0 = 0 x 1 = x 2 = x 3 = x 4 = x 5 =

Общее количество баллов из 35

painDETECT **Подсчет баллов в опроснике по боли**

Дата: _____ Пациент: Фамилия: _____ Имя: _____

Пожалуйста, укажите общее количество баллов, которое Вы получили в опроснике по боли:

Общее количество баллов

Пожалуйста, подсчитайте количество баллов с учетом отмеченных типов боли, а также с учетом ответа на вопрос о распространении боли. Затем, суммируйте полученное число с общим количеством баллов, чтобы получить итоговое количество баллов:

 Непрерывная боль, немного меняющаяся по интенсивности **0**

 Непрерывная боль с периодическими приступами **-1** *если отмечена эта картинка, или*

 Приступы боли без болевых ощущений в промежутках между ними **+1** *если отмечена эта картинка, или*

 Приступы боли, сопровождающиеся болевыми ощущениями в промежутках между ними **+1** *если отмечена эта картинка*

 Боль отдает в другие области? **+2** *если отдает*

Итоговое количество баллов

Результаты обследования
на наличие невропатического компонента боли

отрицательный	неопределенный	положительный
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	12 13 14 15 16 17 18	19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38
Наличие невропатического компонента боли маловероятно (< 15%)	Результат неопределенный, однако, возможно наличие невропатического компонента боли	Высока вероятность наличия невропатического компонента боли (> 90%)

Данный опрос не заменяет врачебной диагностики. Он используется для обследования на наличие невропатического компонента боли.

 **DFNS**

 **pain**

Опросник Освестри нарушения жизнедеятельности при БНЧС

Oswestry Disability Index (ODI)

Пожалуйста, прочитайте:

Этот опросник предназначен для того, чтобы дать врачу информацию о том, насколько Ваши боли в спине нарушают Вашу деятельность в повседневной жизни. Пожалуйста, дайте ответ по каждому разделу. Для этого зачеркните в каждом разделе только один кружочек напротив наиболее подходящего для Вас утверждения. Даже если Вы считаете, что два утверждения верны по отношению к Вам, выберите все же только одно из них, наиболее точно описывающее Ваше состояние.

Ф.И.О. _____ Дата _____

РАЗДЕЛ 1 - ИНТЕНСИВНОСТЬ БОЛИ

- Я могу переносить боль без приема болеутоляющих лекарств
- Боль сильная, но я справляюсь с ней без болеутоляющих лекарств
- Болеутоляющие лекарства полностью избавляют меня от боли
- Болеутоляющие лекарства умеренно облегчают боль
- Болеутоляющие лекарства очень слабо уменьшают боль
- Болеутоляющие лекарства не действуют на боль, и я не принимаю их

РАЗДЕЛ 2 - САМООБСЛУЖИВАНИЕ (УМЫВАНИЕ, ОДЕВАНИЕ И ПР.)

- Самообслуживание не нарушено и не вызывает дополнительной боли
- Самообслуживание не нарушено, но вызывает дополнительную боль
- При самообслуживании из-за усиливающейся боли я действую замедленно
- При самообслуживании я нуждаюсь в некоторой помощи, однако большинство действий выполняю самостоятельно
- Я нуждаюсь в помощи при выполнении большинства действий по самообслуживанию
- Я не могу одеться, умываюсь с большим трудом и остаюсь в постели

РАЗДЕЛ 3 - ПОДНИМАНИЕ ПРЕДМЕТОВ

- Я могу поднимать тяжелые предметы без появления дополнительной боли
- Я могу поднимать тяжелые предметы, но это усиливает боль
- Боль мешает мне поднимать тяжелые предметы, но я могу поднять их, если они удобно расположены, например, на столе
- Боль мешает мне поднимать тяжелые предметы, но я могу поднимать предметы средней тяжести, если они удобно расположены
- Я могу поднимать только очень легкие предметы
- Я не могу поднимать или удерживать никакие предметы

РАЗДЕЛ 4 - ХОДЬБА

- Боль не мешает мне проходить любые расстояния
- Боль мешает мне пройти более 1 километра
- Боль мешает мне пройти более ½ километра
- Боль мешает мне пройти более ¼ километра
- Я могу ходить только при помощи палки или костылей
- В основном я лежу в постели и с трудом добирюсь до туалета

РАЗДЕЛ 5 - СИДЕНИЕ

- Я могу сидеть на любом стуле как угодно долго
- Я могу сидеть долго только на моем любимом стуле
- Боль мешает мне сидеть более 1 часа
- Боль мешает мне сидеть более 1/2 часа
- Боль мешает мне сидеть более 10 минут
- Из-за боли я совсем не могу сидеть

РАЗДЕЛ 6 - СТОЯНИЕ

- Я могу стоять как угодно долго без усиления боли
- Я могу стоять как угодно долго, но это вызывает усиление боли
- Боль мешает мне стоять более 1 часа
- Боль мешает мне стоять более 30 минут
- Боль мешает мне стоять более 10 минут
- Из-за боли я совсем не могу стоять

РАЗДЕЛ 7 - СОН

- Сон у меня хороший и боль не нарушает его
- Крепко спать я могу только с помощью таблеток
- Даже приняв таблетки, я сплю менее 6 часов ночью
- Даже приняв таблетки, я сплю менее 4 часов ночью
- Даже приняв таблетки, я сплю менее 2 часов ночью
- Из-за боли я совсем не сплю

РАЗДЕЛ 8 - СЕКСУАЛЬНАЯ ЖИЗНЬ

- Моя сексуальная жизнь нормальна, но вызывает усиление болей
- Моя сексуальная жизнь почти нормальна, но резко усиливает боли
- Боль значительно ограничивает мою сексуальную жизнь
- Боль почти полностью препятствует сексуальной жизни
- Из-за боли сексуальная жизнь невозможна

РАЗДЕЛ 9 - ОБЩЕСТВЕННАЯ ЖИЗНЬ

- Моя общественная жизнь нормальна и не вызывает усиления болей
- Боль ограничивает мою общественную жизнь, и из-за боли я часто не могу выйти из дома
- Боль ограничила мою общественную жизнь только областью моего дома
- Из-за боли я совсем не участвую в общественной жизни
- Моя общественная жизнь нормальна, но вызывает усиление болей
- Боль существенно не нарушает мою общественную жизнь, но ограничивает те виды деятельности, которые требуют больших затрат энергии (например, танцы)

РАЗДЕЛ 10 - ПОЕЗДКИ

- Я могу ездить куда угодно без усиления боли
- Я могу ездить куда угодно, но это вызывает усиление боли
- Боль сильная, но я в состоянии ездить в течение 2 часов
- Боль мешает мне совершать поездки более 1 часа
- Из-за боли я могу совершать лишь самые необходимые поездки длительностью не более 30 минут
- Боль мешает всем моим поездкам, кроме визитов к врачу

Описание Освестровского опросника

Опросник включает 10 разделов, описывающих как жалобы, так и нарушения в различных сферах жизнедеятельности больного. В каждом разделе приведены по 6 описаний возможного состояния больного, из них каждое первое оценивается в 0 баллов, каждое шестое - в 5 баллов (о системе оценки больной не должен знать). Общую оценку проводят путем деления суммы полученных баллов по всем разделам на максимально возможную сумму баллов (50) с выражением результата в процентах. Если больной по каким-то соображениям не дает ответа по одному из разделов, то сумму баллов делят на максимально возможную по тем разделам, на которые пациент ответил.

Интерпретация результатов

0-20% - минимальное нарушение. Пациент может осуществлять все виды жизнедеятельности. Обычно лечение не показано, кроме рекомендаций по подниманию предметов, сидению и движению.

21-40% - умеренное нарушение. Пациент испытывает значительные боли и трудности при сидении, поднимании предметов и стоянии. Поездки и общественная жизнь затруднены и возможна нетрудоспособность. Самообслуживание, сексуальная жизнь и сон не сильно нарушены; пациента обычно можно лечить консервативными средствами.

41-60% - сильное нарушение. Боль становится основной проблемой, активность повседневной жизни также затруднена. Такие пациенты нуждаются в тщательном обследовании.

61-80% - инвалиды. Боль в пояснице ухудшает все аспекты жизни пациента. Требуется положительное вмешательство.

81-100% - такие пациенты либо прикованы к постели, либо агравируют свои симптомы (http://www.chirogeek.com/001_Oswestry_20.htm).

Госпитальная шкала тревоги и депрессии

HOSPITAL ANXIETY AND DEPRESSION SCALE (HADS)

Имя:	
Возраст:	Дата:

Врачи знают, что эмоции играют важную роль в большинстве болезней. Если ваш доктор знает о ваших чувствах и переживаниях - он может вам помочь лучше. Этот вопросник был разработан для того, чтобы помочь вашему доктору узнать, как вы себя чувствуете.

Пожалуйста, прочитайте каждую группу утверждений и обведите ответ, который наиболее близко описывает то, как вы себя чувствовали в течение последней недели. Не обращайте внимания на цифры и буквы, помещенные в левой части опросника. Не думайте слишком долго: в тесте нет правильных или неправильных ответов. Ваша первая реакция, вероятно, будет более точна, чем ответ, полученный в результате длительных размышлений.

D	A		D	A	
		Я чувствую себя напряженным или возбужденным:			Мне кажется, что я все стал делать медленнее:
3		Большую часть времени.	3		Практически постоянно.
2		Достаточно часто.	2		Очень часто.
1		Иногда, время от времени.	1		Иногда.
0		Очень редко.	0		Вовсе нет.
		То, что приносило мне удовольствие раньше, также приносит его и сейчас:			Я сильно взволнован или испуган:
0		Да, это так.	0		Совсем нет.
1		Почти, но не совсем.	1		Иногда, время от времени.
2		Только частично, в малой	2		Достаточно часто.
3		Совсем нет.	3		Очень часто.
		Мне не по себе, кажется, будто что-то ужасное вот-вот произойдет:			Я не слежу за своей внешностью:
3		Скорее всего, и я этого очень боюсь.	3		Да, не слежу.
2		Да, но не так уж все и плохо.	2		Я не забочусь о своей внешности так, как должен был бы.
1		Отчасти, и это не то чтобы меня сильно беспокоило.	1		Возможно, я слежу за собой меньше, чем следовало бы.
0		Совсем нет.	0		Я слежу за собой так же, как и раньше.

D	A		D	A	
		Я способен смеяться и подмечать смешное вокруг:			Я испытываю беспокойство, словно бы мне нужно было куда-то бежать:
0		Так же, как я всегда мог это делать.	3		Абсолютно верно.
1		Да, но уже не вполне так, как раньше.	2		В значительной степени.
2		Точно не так, как мог раньше.	1		Лишь в некоторой степени.
3		Сейчас я вообще не способен на это.	0		Это совсем не так.
		Беспокойные мысли крутятся у меня в голове:			Предвкушаю, как займусь чем-нибудь приятным:
3		Постоянно.	0		Так же, как всегда.
2		Большую часть времени.	1		Скорее поменьше, чем раньше.
1		Время от времени, но не слишком часто.	2		Точно реже и меньше, чем раньше.
0		Лишь изредка.	3		Почти нет. Разве что самую малость.
		Я чувствую себя бодрим:			У меня бывает внезапное чувство паники:
3		Совсем не чувствую.	3		Действительно, очень часто.
2		Редко.	2		Вполне часто.
1		Иногда.	1		Не слишком часто.
0		Большую часть времени.	0		Никогда не бывает.
		Я легко могу сесть и расслабиться:			Я получаю удовольствие от хорошего фильма, книги или радиопередачи:
0		Конечно, могу.	0		Часто.
1		Обычно могу.	1		Иногда.
2		Не всегда.	2		Достаточно редко.
3		Совсем не могу.	3		Очень редко.

ГОСПИТАЛЬНАЯ ШКАЛА ТРЕВОГИ И ДЕПРЕССИИ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА:

Вопросы, связанные с тревожностью, отмечены буквой «А»; вопросы, которые относятся к депрессии, отмечены буквой «D». Сложите набранные баллы отдельно (А с А, D с D).

Для интерпретации результатов используются две подшкалы: подшкала HADS-A — (A – anxiety, тревога) и подшкала HADS-D — (D – depression, депрессия). Суммарный показатель по каждой подшкале определяет результат следующим образом:

- 0-7 баллов — норма;
- 8-10 баллов — субклинически выраженная тревога/депрессия;
- 11 баллов и выше — клинически выраженная тревога/депрессия.

Шкала катастрофизации боли

Pain Catastrophizing Scale (PCS)

Возраст: _____ Пол: М() Ж()

У всех бывают обстоятельства в какой-либо момент жизни, когда испытываешь боль. Такие обстоятельства могут включать головную, зубную боли, боль в суставах или мышцах. Люди часто испытывают боль при таких обстоятельствах, как болезнь, травма, стоматологические процедуры или хирургическое вмешательство.

Нас интересует, какие мысли и чувства возникают у Вас, когда Вы испытываете боль. Ниже даны тринадцать утверждений, описывающие различные мысли и чувства, связанные с болью. С помощью данной шкалы, пожалуйста, укажите, в какой степени у Вас бывают такие мысли и чувства, когда Вы испытываете боль.

0 – совсем нет 1 – немного 2 – умеренно 3 – сильно 4 – все время

Когда я испытываю боль...

- 1 Я все время переживаю, пройдет ли боль.
- 2 Я чувствую, что так больше не может продолжаться.
- 3 Это ужасно, и я думаю, что лучше никогда не станет.
- 4 Это ужасно, и я чувствую, что она меня порабощает.
- 5 Я чувствую, что не могу больше это терпеть.
- 6 Мне становится страшно, что боль усилится.
- 7 Я все время думаю о других эпизодах боли.
- 8 Я очень сильно хочу, чтобы боль прошла.
- 9 Мне кажется, я никак не могу перестать думать о ней.
- 10 Я все время думаю о том, как же мне больно.
- 11 Я все время думаю о том, как сильно хочу, чтобы боль ушла.
- 12 Я ничего не могу сделать, чтобы уменьшить боль.
- 13 Я задумываюсь над тем, может ли это быть что-то серьезное.

...Итого