

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Республики Крым
«Академический научно-исследовательский институт физических методов
лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И.М. Сеченова»

На правах рукописи

НЕДОПЁКИНА ОКСАНА АНАТОЛЬЕВНА

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ ПРИ
ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОЙ ДОРСАЛГИИ**

3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная
физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
старший научный сотрудник
Мизин Владимир Иванович

Ялта – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1 Современные представления об этиологии, эпидемиологии, патогенезе, клинических проявлениях и лечении хронической пояснично-крестцовой дорсалгии.....	12
1.2 Физиотерапевтические методы лечения хронической пояснично-крестцовой дорсалгии.....	20
1.3 Методы оценки эффективности лечения хронической пояснично-крестцовой дорсалгии.....	35
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЛЕЧЕНИЯ.....	44
2.1 Дизайн исследования.....	44
2.2 Методы исследования.....	48
2.3 Унифицированная многокомпонентная критериальная шкала оценки объёма движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника.....	51
2.4 Методы лечения.....	57
2.5 Методы статистической обработки данных.....	60
ГЛАВА 3. КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОЙ ДОРСАЛГИЕЙ.....	62
3.1 Результаты магнитно-резонансной томографии позвоночника у обследованных пациентов с хронической дорсалгией.....	62
3.2 Особенности проявления болевого синдрома у больных хронической дорсалгией до начала восстановительного лечения.....	64
3.3 Частота и выраженность мышечно-тонического синдрома у больных хронической дорсалгией до начала восстановительного лечения.....	65
3.4 Особенности проявления вертебрального синдрома у больных хронической дорсалгией до начала восстановительной терапии.....	66

3.5 Особенности выраженности психологического стресса и нарушений сна у больных хронической дорсалгией до начала восстановительного лечения	68
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОЙ ДОРСАЛГИЕЙ.....	71
4.1 Оценка динамики интенсивности боли по жалобам пациента.....	71
4.2 Динамика локальной болезненности при пальпации.....	72
4.3 Анализ динамики объёма движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника.....	73
4.4 Динамика объёма движений при элевации нижних конечностей.....	81
4.5 Изучение изменения уровня психологического стресса.....	82
4.6 Изучение изменения качества сна.....	83
4.7 Анализ оценок эффективности лечения врачом и пациентом.....	84
ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	88
ВЫВОДЫ.....	93
РЕКОМЕНДАЦИИ.....	95
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	97
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	98
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	99

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Дорсалгия (ДА) является значимой медико-социальной проблемой. По данным исследования «Глобальное бремя болезней» (Global Burden of Disease Study) [131], боль в спине является главной причиной утраты трудоспособности и инвалидизации населения во всём мире. В 2021 году число людей, страдающих этим заболеванием, достигло 577 миллионов, а к 2050 году, по прогнозам, увеличится до 643 миллионов [134]. В Российской Федерации дорсалгия ежегодно возникает у половины лиц трудоспособного возраста и составляет около 25% всех потерь рабочего времени [58]; боль в спине служит причиной каждого четвёртого обращения (24,9%), а в течение года её испытывают более половины пациентов (52,9%) [22]. Экономическое бремя ДА складывается из прямых затрат на лечение и косвенных потерь вследствие нетрудоспособности лиц преимущественно активного возраста [212].

Наиболее частая локализация ДА – пояснично-крестцовый отдел позвоночника (ПКОП), испытывающий наибольшие статические и динамические нагрузки. Именно здесь чаще всего формируются дегенеративно-дистрофические изменения, мышечно-тонические нарушения и миофасциальные триггерные точки, поддерживающие хронизацию болевого синдрома [82, 227].

В хронической стадии, когда острый процесс купирован, но сохраняются функциональные ограничения и высок риск обострения, востребовано физиотерапевтическое лечение (ФТЛ), способное воздействовать на патогенетические звенья хронической пояснично-крестцовой дорсалгии (ХПКД). Проблема лечения ХПКД остаётся актуальной [65], что обосновывает необходимость поиска и научного обоснования эффективности новых терапевтических подходов с учётом того, что современная парадигма восстановительного лечения должна основываться на индивидуальном подходе к пациенту [40].

Стандартная фармакотерапия и локальные инъекции кортикостероидов имеют существенные ограничения, поскольку они сопряжены с риском гастроинтестинальных, кардиоваскулярных осложнений [99] и не влияют на регенерацию тканей [176]. Традиционные методы ФТЛ, включённые в клинические рекомендации, такие как диадинамические токи, синусоидальные модулированные токи (СМТ), магнитотерапия (МТ) и другие не всегда обеспечивают желаемый результат [32, 79].

Современные физиотерапевтические методы – высокоинтенсивная лазеротерапия (ВИЛТ), ударно-волновая терапия (УВТ) и фармакопунктура с коллагенсодержащими препаратами (ФП) – каждый в отдельности обладают доказанной эффективностью в отношении ДА [81, 90, 206]. Однако комплексное применение ВИЛТ, УВТ и ФП при хронической пояснично-крестцовой дорсалгии (ХПКД) остаётся практически не изученным. В доступной литературе отсутствуют сведения о синергических эффектах комбинаций ВИЛТ, УВТ и ФП, их сравнительной эффективности и влиянии на различные звенья патогенеза с учётом биопсихосоциальной модели хронической боли [120]. Между тем, именно комплексное воздействие может обеспечить максимальный клинический результат.

Таким образом, актуальность диссертационной работы обусловлена высокой распространённостью ХПКД, недостаточной эффективностью существующих способов восстановительного лечения данного заболевания, а также отсутствием научно обоснованных комплексных физиотерапевтических подходов с применением ВИЛТ, УВТ и ФП при ХПКД [212].

Степень разработанности темы. Патогенез ХПКД изучен в многочисленных работах [82, 227, 133, 225, 261]. Современная биопсихосоциальная модель боли обоснована G. Engel [120] и развита N. Foster с соавторами [212], Oliveira с соавторами [202], А.Б. Даниловым и Ал. Б. Даниловым [14] и др. М.Б. Цыкунов с соавторами обосновали необходимость комплексного подхода к лечению ДА [67].

В отечественных руководствах изложены принципы применения физических методов лечения [45, 47]; обосновывается целесообразность применения современных физиотерапевтических методов, среди которых – УВТ, ВИЛТ [42, 50].

Эффективность ВИЛТ при дорсалгии подтверждена мета-анализом Y. Abdildin с соавторами [81]. УВТ изучена в рандомизированных контролируемых исследованиях H. Bölük Şenlikci [90], D. Scaturro [223], P. Vaswit с соавторами [245]. ФП с коллагенами исследована K. Pavelka с соавторами [206], F. Randelli с соавторами [213], A. Nitecka-Buchta с соавторами [199], Л.Г. Агасаровым с соавторами [1].

Методы оценки, основанные на опросе пациентов (индекс Освестри, опросник Роланда-Морриса [217], визуально-аналоговая шкала, числовая рейтинговая шкала, индекс основных исходов [181] и др.), валидизированы в отечественных работах [25, 27, 53, 70, 71]. Вместе с тем, как показано A. Haig [137] и Z. Reza Soltani с соавт. [215], применяемые в настоящее время методы оценки динамики функционального состояния, в том числе МРТ-признаки, не всегда достаточно коррелируют с клинической картиной дорсалгии и её динамикой [11, 137].

Исследования комплексного применения ВИЛТ, УВТ и ФП при ХПКД отсутствуют, что определяет актуальность настоящей работы. Необходим подход к выбору физиотерапевтических комплексов, основанный на принципах синдромно-патогенетической классификации [63].

Цель исследования – научное обоснование эффективности комплексного физиотерапевтического лечения хронической пояснично-крестцовой дорсалгии с применением ударно-волновой терапии, высокоинтенсивной лазеротерапии, фармакопунктуры с тропоколлагеном I типа.

Задачи исследования:

1. Изучить характер и особенности клинико-функциональных нарушений у пациентов с хронической пояснично-крестцовой дорсалгией.

2. Определить характер и особенности курсового применения физиотерапевтических комплексов с использованием ударно-волновой терапии, высокоинтенсивной лазеротерапии и фармакопунктуры с тропоколлагеном I типа, а также стандартной физиотерапии на динамику нарушенных клинико-функциональных показателей у больных хронической пояснично-крестцовой дорсалгией.

3. Изучить влияние исследуемых физиотерапевтических комплексов на динамику психоэмоциональных показателей и качество сна пациентов с хронической пояснично-крестцовой дорсалгией.

4. На основании оценки сравнительной эффективности исследуемых физиотерапевтических комплексов в отношении оптимизации функционального состояния больных хронической пояснично-крестцовой дорсалгией определить дифференцированный подход к их назначению.

Научная новизна. Впервые выявлены особенности влияния физиотерапевтических комплексов с применением ударно-волновой терапии, высокоинтенсивной лазеротерапии и фармакопунктуры с тропоколлагеном I типа на функциональные нарушения при хронической пояснично-крестцовой дорсалгии.

Наиболее выраженное влияние на болевой синдром у больных хронической пояснично-крестцовой дорсалгией оказали комплексы с наличием ударно-волновой терапии.

На снижение мышечно-тонического синдрома и восстановление объёма движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника влияют комплексы с высокоинтенсивной лазеротерапией и фармакопунктурой. Они же оказывают наиболее выраженное положительное действие на психоэмоциональное состояние и качество сна у пациентов с хронической пояснично-крестцовой дорсалгией.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что впервые научно обоснована эффективность комплексного физиотерапевтического лечения хронической пояснично-крестцовой дорсалгии с применением комбинаций

ударно-волновой терапии, высокоинтенсивной лазеротерапии и фармакопунктуры с тропоколлагеном I типа.

Практическая значимость. Выявленные закономерности позволяют определить дифференцированный подход к назначению физиотерапевтических комплексов, включающих ударно-волновую терапию, высокоинтенсивную лазеротерапию и фармакопунктуру с тропоколлагеном I типа пациентам с хронической пояснично-крестцовой дорсалгией, которые способствуют клинически значимому снижению болевого, мышечно-тонического синдрома, восстановлению объёма движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, улучшению психоэмоционального состояния и качества сна.

Полученные результаты исследования могут быть использованы в практике врачей-физиотерапевтов, неврологов в медицинских организациях амбулаторно-поликлинического звена, санаторно-курортных учреждениях, центрах медицинской реабилитации.

Методология и методы исследования. Проведено открытое проспективное рандомизированное контролируемое клиническое исследование. Включено 116 пациентов с хронической пояснично-крестцовой дорсалгией, рандомизированных в пять групп: экспериментальные – № 1 (комбинация высокоинтенсивной лазеротерапии, ударно-волновой терапии, фармакопунктуры с тропоколлагеном I типа), № 2 (комбинация ударно-волновой и высокоинтенсивной лазерной терапии), № 3 (комбинация ударно-волновой терапии и фармакопунктуры с тропоколлагеном I типа), № 4 (комбинация высокоинтенсивной лазеротерапии и фармакопунктуры с тропоколлагеном I типа); № 5 – контрольная (стандартные методы физиотерапии – импульсное магнитное поле, динамическая электронейростимуляция, синусоидальные модулированные токи).

Методы исследования: клинико-функциональное обследование, опрос, психологическое тестирование.

Диссертационная работа выполнена в рамках плановой темы научно-исследовательских работ ГБУЗ РК «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и

реабилитации имени И. М. Сеченова»: «Разработка синдромно-ориентированных комплексов санаторно-курортной медицинской реабилитации на климатическом курорте Южного берега Крыма» (протокол № 4 от 22.12.2020 г.; сроки выполнения: 2021–2025 гг.).

Статистическая обработка данных выполнена с использованием непараметрических методов.

Положения, выносимые на защиту:

1. При хронической пояснично-крестцовой дорсалгии целесообразно применение физиотерапевтических комплексов, включающих ударно-волновую терапию, высокоинтенсивную лазеротерапию, фармакопунктуру с тропоколлагеном первого типа.

2. Исследуемые физиотерапевтические комплексы положительно влияют на болевой синдром, в особенности при включении ударно-волновой терапии. Наибольшую эффективность для снижения мышечно-тонических проявлений дорсалгии, восстановления объёма движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, улучшения психоэмоционального состояния и качества сна проявляют комплексы с высокоинтенсивной лазеротерапией и фармакопунктурой. Наиболее сбалансированно и полно восстанавливает все нарушенные функции комплекс с ударно-волновой терапией, высокоинтенсивной лазеротерапией и фармакопунктурой с тропоколлагеном I типа.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных результатов обеспечивается методологически обоснованным дизайном исследования, репрезентативностью выборок, сопоставимостью групп по всем признакам, применением валидных и надёжных методов оценки и использованием адекватных методов статистической обработки. Применены непараметрические методы описательной статистики (медиана, квартили) и критерии, устойчивые к распределению данных (Краскела-Уоллиса, Данна, Уилкоксона, корреляция тау-Кендалла, точного критерия Фишера).

Проведение диссертационного исследования одобрено Комитетом по этике научных исследований ГБУЗ РК «Академический научно-исследовательский

институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И. М. Сеченова» (выписка из протокола №4 от 12.05.2022 г.).

Апробация диссертационной работы состоялась в ГБУЗ РК «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И. М. Сеченова» 19.05.2026 г.

Результаты диссертации представлены в 15 докладах на научных форумах: на четырёх конгрессах физиотерапевтов и курортологов Республики Крым «Актуальные вопросы организации курортного дела, курортной политики, медицинской реабилитации и физиотерапии» (20-21 апреля 2023 г., 24-25 апреля 2024 г. и 15-16 апреля 2025 г., 15-16 апреля 2026 г., г. Евпатория); на двух научно-практических конференциях с международным участием «Актуальные вопросы физиотерапии, курортологии и медицинской реабилитации» (5-6 октября 2023 г. и 3-4 октября 2024 г., г. Ялта); на двух ежегодных научных чтениях врачей Евпаторийского курорта «Acta Evpatorica» (13 марта 2024 г., 24 марта 2026 г. Евпатория), на научных семинарах «Щербаковские чтения» (14 апреля 2023 г., 3 апреля 2025 г., 26 марта 2026 г., г. Ялта), на 10-й научно-практической конференции «Актуальные вопросы физической и реабилитационной медицины в Республике Крым» (15-16 мая 2024 г., г. Симферополь), на VII национальном конгрессе с международным участием «Реабилитация – XXI век: традиции и инновации» (24-25 сентября 2024 г., г. Санкт-Петербург), на форуме «Осенний марафон Здорового долголетия» (21 октября 2024 г., г. Ялта), XII медицинский конгресс «Актуальные вопросы врачебной практики» (3-5 сентября 2025 г., г. Ялта).

Результаты диссертационной работы используются в научных исследованиях и в клинической практике в ГБУЗ РК «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М. Сеченова» (г. Ялта), в санатории «Белоруссия» (г. Ялта), в санатории «Буревестник» (г. Евпатория), в Медицинском центре «Праймер» (г. Симферополь) и в Медицинском центре «Здоровье» (г. Ялта).

По теме диссертации опубликованы 17 работ, отражающих основное содержание исследований, в том числе 12 статей в рецензируемых научных

изданиях, рекомендованных ВАК РФ при Минобрнауки России (из них 1 включена в международную базу цитирования SCOPUS), а также 5 тезисов.

Вклад автора в проведённое исследование. Автор самостоятельно проанализировал научную литературу по теме диссертации, сформулировал цель и задачи исследования, разработал тематическую карту и базу данных для исследования, провёл отбор пациентов, формирование групп, проводил клиническое и функциональное обследование, анкетирование пациентов, анализировал результаты комплексного обследования, проводил лечебные методики физиотерапии. Автором сформулирована исходная гипотеза, алгоритм оценки исходного состояния и эффективности применяемых воздействий, дизайн исследования. Самостоятельно проведен статистический анализ полученных данных, подготовлены публикации, написаны диссертация и автореферат.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 132 страницах компьютерного набора и состоит из введения, 4 глав, обсуждения полученных результатов, выводов, перспектив дальнейших исследований, рекомендаций и списка литературы, который содержит 262 источника, в том числе 79 кириллицей и 183 латиницей; содержит 29 таблиц и 2 рисунка.

ГЛАВА 1

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Цель настоящего обзора – систематизация научных данных, касающихся патогенеза хронической пояснично-крестцовой дорсалгии; обзор методов физиотерапевтического лечения (ФТЛ) с акцентом на ВИЛТ, УВТ и ФП с препаратами коллагена. Кроме того, необходимо рассмотреть существующие методы оценки эффективности лечения, а также обосновать подход к отдельным методикам обследования пациентов.

1.1 Современные представления об этиологии, эпидемиологии, патогенезе, клинических проявлениях и лечении хронической пояснично-крестцовой дорсалгии

Боль в спине или дорсалгия (ДА) представляет собой одну из наиболее значимых и трудноразрешимых проблем современной медицины и здравоохранения. По данным последнего исследования «Глобальное бремя болезней» (Global Burden of Disease Study, GBD), проводимого Институтом показателей и оценки здоровья (IHME), и опубликованного в ведущих медицинских изданиях, дорсалгии продолжают удерживать лидирующую позицию среди всех причин, приводящих к годам жизни, прожитым с инвалидностью [131]. Исследование, выполненное М. Cheng с соавт. в 2025 году на основе этих данных, выявило устойчивый рост распространённости данного страдания, особенно в возрастной группе 50-54 лет, с отчётливым преобладанием среди женщин [134]. В 2021 году число случаев составило 577,0 миллионов с прогнозируемым ростом до 643,8 миллиона к 2050 году [134]. Наиболее высокая распространённость зафиксирована в возрастной группе 50–54 лет, а среди женщин репродуктивного

возраста (15–49 лет) число случаев в 2021 году превысило 172 миллиона, с пиком в возрастной группе 45–49 лет (14 413 случаев на 100 000 населения) [261].

Неврологические проявления ДА составляют до 80% всех заболеваний периферической нервной системы [144]. Социально-экономическое бремя дорсалгий складывается из множества компонентов: прямые затраты на медицинскую помощь, затраты на стационарное лечение, на диагностику, лекарственные препараты и реабилитационные мероприятия, а также косвенные потери, связанные с временной нетрудоспособностью и снижением производительности труда [28]. Боль в спине служит частым поводом для обращения за медицинской помощью на поликлиническом уровне [212].

Глубокое понимание разнообразия патогенетических механизмов ХПКД необходимо для разработки эффективных и обоснованных стратегий лечения [32, 74]. Дорсалгия не является монолитным, единообразным заболеванием, а представляет собой сложный, многокомпонентный симптомокомплекс, в основе которого лежит тесное и динамичное взаимодействие дегенеративных, мышечных, нейрофизиологических и психосоциальных факторов [14].

В основе структурных изменений, ведущих к развитию дорсалгии, лежит дегенерация позвоночно-двигательного сегмента [82]. Позвоночно-двигательный сегмент представляет собой функциональную и структурную единицу позвоночника и включает тела двух смежных позвонков, межпозвонковый диск, хрящевую замыкательную пластинку и костную пластинку, два дугоотростчатых сустава, связочный аппарат, обеспечивающие его функциональную стабильность и подвижность [252]. Межпозвонковый диск состоит из центрально расположенного пульпозного ядра, богатого протеогликанами и водой, что обеспечивает его тургор и амортизационную функцию, и окружающего его плотного фиброзного кольца [98]. Основу фиброзного кольца составляют коллагеновые волокна, при этом в наружных отделах кольца преобладает коллаген I типа, обеспечивающий прочность на растяжение, а во внутренних отделах и пульпозном ядре – коллаген II типа, характерный для хрящевой ткани и отвечающий за упругость и амортизационные свойства диска [82], ориентированные в различных

направлениях – циркулярно, радиально и косо – для обеспечения максимальной механической прочности и устойчивости к разнонаправленным нагрузкам [236]. В обеспечении функциональной стабильности и подвижности двигательного сегмента важную роль играют паравертебральные мышцы, рецепторы, чувствительные и двигательные нервные проводящие волокна, кровеносные и лимфатические сосуды [182].

Дегенеративный процесс инициируется со снижения гидрофильности пульпозного ядра, что ведёт к потере высоты диска и, как следствие, к патологическому перераспределению нагрузки на фиброзное кольцо; потеря гидрофильности начинается после возраста 20–25 лет и прогрессирует со скоростью около 1,5% в год [82]. Примерно с 20–30 лет питание диска осуществляется только путём диффузии и осмоса из окружающих его связок и тел позвонков, поскольку кровоснабжающие диск сосуды претерпевают облитерацию [242]. С возрастом и в результате повторных травм, повышенных статических и динамических нагрузок на позвоночник, недостаточности местного кровообращения, эндокринных, обменных или аутоиммунных нарушений и уменьшения интенсивности диффузии к межпозвонковому диску происходит потеря в нём влаги [82]. Тургор студенистого ядра и эластичность фиброзного кольца уменьшаются, диск уплощается. Постепенно происходит разволокнение фиброзного кольца с образованием в нём трещин и разрывов. В фиброзном кольце запускаются каскадные процессы дезорганизации и деградации коллагенового матрикса [124].

Важнейшую роль в патогенезе и хронизации боли играют мышечно-тонические нарушения и формирование миофасциальных триггерных точек [133]. Паравертебральные мышцы являются не просто пассивным каркасом, а активным участником динамической стабилизации позвоночника. В ответ на устойчивую ноцицептивную импульсацию из дегенеративно измененного позвоночно-двигательного сегмента возникает защитный мышечный спазм [37]. Боль при грыже межпозвонкового диска впервые появляется в связи с раздражением болевых рецепторов наружных слоёв фиброзного кольца и задней продольной

связки, импульсация от которых поступает в спинной мозг по ветвям синувентрального нерва. Рефлекторно возникает защитный спазм сегментарных мышц, приводящий к иммобилизации поражённого сегмента [37]. С другой стороны, этот физиологический защитный механизм при хронизации сам становится ведущим патогенетическим фактором. Со временем миофиксация становится самостоятельным фактором, дополнительно провоцирующим и поддерживающим боль, замыкая порочный круг «боль-спазм-боль» [14]. Длительное тоническое напряжение мышц приводит к их ишемии, резкому нарушению микроциркуляции, накоплению недоокисленных продуктов метаболизма и, что самое важное, к формированию миофасциальных триггерных точек [4, 37].

Триггерная точка представляет собой гиперраздражимый участок в пределах уплотнённого пучка скелетной мышцы. Активные триггерные точки выявляются у 85–90% пациентов с хронической болью в спине [227]. Ишемия в зоне триггерной точки приводит к снижению рН вплоть до 5, что является стимулятором ноцицепторов [133]. Пальпация этого участка не только резко болезненна, но и воспроизводит характерную для пациента боль, а также вызывает локальный судорожный ответ, проявляющийся видимым или пальпируемым сокращением мышечных волокон. Патофизиологически триггерная точка – это зона устойчивого сокращения саркомеров при отсутствии полноценного расслабления, что приводит к локальной ишемии, снижению рН, выделению большого количества аллогенных веществ, таких, как брадикинин, субстанция Р и простагландины, и, в конечном итоге, к сенситизации мышечных ноцицепторов [61].

При сдавлении грыжевым выпячиванием рядом расположенных нервных структур развивается локальный оксидантный стресс и нейрогенное воспаление с ишемией, отёком, иммунологическими расстройствами, демиелинизацией корешков и спинного мозга, также способствующих возникновению болевого синдрома [75]. Формируется самоподдерживающаяся положительная обратная связь: дегенерация диска ведёт к нестабильности и хроническому мышечному спазму, спазм вызывает ишемию и фиброз мышц и фасций, что, в свою очередь,

дезорганизует коллагеновый матрикс, способствуя формированию новых триггерных точек и ещё большему усилению боли [37]. При длительном, многолетнем существовании мышечного спазма развиваются уже необратимые фиброзные изменения в мышцах, которые могут самостоятельно поддерживать болевой синдром даже после устранения первичного источника ноцицепции [228].

Нейрогенное воспаление и сенситизация играют ключевую роль в переходе острой боли в хроническую. Устойчивая, постоянная афферентная импульсация из зоны повреждения и окружающих тканей приводит к глубоким функциональным и даже структурным изменениям нейронов задних рогов спинного мозга [260]. Эти изменения включают расширение рецептивных полей нейронов, снижение порога их активации, усиление и пролонгацию ответа на болевые и даже неболевые стимулы, что в совокупности формирует феномен центральной сенситизации, что закрепляет болевой синдром, делая его в значительной степени независимым от первичного источника повреждения и превращая боль из симптома в самостоятельное, трудно поддающееся лечению заболевание [39]. Среди этиологических факторов ДА основное место занимают не столько дистрофические поражения опорно-двигательной системы, сколько неспецифическая миофасциальная патология [178].

Далее следует отметить, что в настоящее время хроническая боль интерпретируется в рамках биопсихосоциальной модели, обоснованной G. Engel [120], согласно которой болевой опыт человека формируется не как прямое и линейное отражение степени структурного повреждения тканей, а как результат сложного и динамичного взаимодействия трех групп факторов. N. Foster с соавторами в обзоре, обобщившем данные 87 исследований с участием 36 542 пациентов, подчёркивает, что это не сумма отдельных компонентов, а их постоянное взаимовлияние и модуляция [212].

Биологические факторы включают структурные изменения позвоночника, генетическую предрасположенность к дегенеративным процессам и болевым синдромам, коморбидные состояния (ожирение, сахарный диабет, метаболический синдром, остеопороз и др.), которые могут отягощать течение ДА [94].

Установлено, что психологические факторы являются более сильными предикторами хронизации, чем выраженность структурных изменений на МРТ [212]. К ним относятся тревога, депрессия, катастрофизация боли, кинезиофобия, из-за которой больной избегает физической активности, что ведёт к детренированности мышц, усилению мышечного спазма и ещё большему ограничению функции [253].

Социальные факторы – характер трудовой деятельности (тяжёлый физический труд, длительное вынужденное положение тела), уровень социальной поддержки, семейное положение, удовлетворённость работой, культурная среда, доступность медицинской помощи и т.д., также вносят вклад в состояние пациента и должны учитываться врачом при формировании рекомендаций [212].

В биопсихосоциальной модели боли особого внимания заслуживает оценка психологического стресса. Психологический стресс является не сопутствующим фактором, а звеном патогенеза, потенцирующим болевой синдром и влияющим на все сферы жизнедеятельности пациента – от физической активности до социального функционирования [16]. В связи с этим, интегральная оценка эффективности лечебных вмешательств у пациентов с ДА невозможна без учета динамики уровня психологического стресса.

Особое значение в прогнозировании риска перехода острой боли в хроническую придают психологическим «жёлтым флагам». Как отмечают С. Oliveira с соавторами в мета-анализе 15 рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), наличие «жёлтых флагов» (дистресс, катастрофизация, избегающее поведение из-за страха боли, низкая удовлетворённость работой, конфликты на рабочем месте) повышает риск перехода острой боли в хроническую в 2,7 раза [202].

Влияние физиотерапии на эмоциональное состояние пациентов с ДА изучалось И.В. Васильевой и П.Е. Григорьевым [9], показавшими значимые положительные изменения в представлениях об образе тела после курса лечения.

Таким образом, для ХПКД биопсихосоциальный подход особенно значим. Как подчёркивают А.Б. Данилов и Ал.Б. Данилов [14], на этом этапе биологические

нарушения все еще актуальны и требуют коррекции, однако, согласно данным S. Linton [170] и результатам более поздних систематических обзоров [196], психологические факторы, особенно психологический стресс, катастрофизация и кинезиофобия, зачастую выходят на первый план, определяя риск дальнейшей хронизации. Воздействие на все эти звенья – и биологическое, и психосоциальные – является залогом предотвращения хронизации и, в конечном счете, качества жизни пациента, что, в частности, реализовано в современных интегративных подходах, таких как когнитивно-функциональная терапия [161, 203].

Стандартные подходы к лечению имеют существенные ограничения. Систематический обзор R. Chou и L Huffman, включивший данные об 11 237 пациентах, показал, что длительное применение нестероидных противовоспалительных препаратов сопряжено с высоким риском развития побочных эффектов: отношение шансов (ОШ) для желудочно-кишечных осложнений составило 5,36 [99]. Р. MacMahon с соавт. на основе анализа 245 исследований показали, что повторные инъекции кортикостероидов могут вызывать тендинопатии и хондропатии, при этом частота осложнений возрастает на 12–15% при каждом последующем введении [176].

Согласно современным международным и российским клиническим рекомендациям, дорсалгию классифицируют по длительности болевого синдрома: острую (до 6 недель), подострую (6-12 недель) и хроническую (более 12 недель) [35, 226]. Особый интерес представляет подострая фаза, которая может явиться как переходным этапом между купированием острого болевого синдрома и полным восстановлением функции, так и переходом в хроническую форму патологического процесса [241].

Хроническая пояснично-крестцовая дорсалгия характеризуется регрессом острой (ноцицептивной) боли, наличием резидуального болевого синдрома (непостоянного, умеренно выраженного) и сохраняющимися функциональными ограничениями (мышечно-тонические реакции в виде локальных гипертонусов или миофасциальных триггерных точек без активной ирритации, ограничения объёма

движений в позвоночнике, которые носят умеренный характер и не препятствуют самообслуживанию) [130].

При отсутствии адекватного лечения до полного купирования болевого синдрома и функциональных нарушений, дорсалгия склонна к хронизации и частому рецидивированию и прогрессивному течению (неуклонному нарастанию симптомов вплоть до анатомического дефекта) [42].

На этом этапе наиболее востребованы методы физиотерапии, способные воздействовать на патогенетические механизмы, запускать собственные саногенетические процессы через регуляторные системы организма и обеспечивать устойчивое восстановление функции [48, 59].

Исходя из проведённого анализа патогенеза ДА, можно выделить ключевые точки приложения для терапевтического воздействия.

Прежде всего, это восстановление нормальной структуры и функции соединительной ткани, что подразумевает стимуляцию синтеза коллагена, нормализацию метаболической активности фибробластов и замедление деградации внеклеточного матрикса [58, 41].

Второй мишенью является нормализация мышечного тонуса, то есть эффективное и стойкое устранение патологического мышечного спазма, достижение миорелаксации, улучшение трофики мышечной ткани и инактивация миофасциальных триггерных точек [37, 61].

Третья мишень – это улучшение микроциркуляции и лимфодренажа в паравертебральных тканях, что способствует устранению ишемии и нормализации тканевого метаболизма [48, 59].

Четвертая мишень – модуляция ноцицептивной импульсации на сегментарном и центральном уровнях, направленная на снижение явлений как периферической, так и центральной сенситизации [17, 54].

Физиотерапевтические методы обладают способностью позитивно влиять на все вышепредставленные патогенетические процессы у больных ДА, что отличает их от системной фармакотерапии, действующей преимущественно гуморально и часто имеющей значимые побочные эффекты при длительном применении.

1.2 Физиотерапевтические методы лечения хронической пояснично-крестцовой дорсалгии

Физиотерапия располагает обширным и разнообразным арсеналом средств лечения ДА. Понимание механизмов этих методов, их места в современных клинических рекомендациях, сравнительной эффективности необходимо для научно обоснованного выбора конкретных лечебных комплексов [35, 189, 216].

В Российской Федерации оказание медицинской помощи пациентам с дорсалгиями регламентируется рядом нормативных документов. Клинические рекомендации [21, 35] упоминают физиотерапевтические методы, но подчас без детальной конкретизации методик, дозировок и чётких показаний к применению, направленных на уточнение оптимальных, наиболее эффективных стратегий лечения.

В 2023–2024 годах произошло обновление клинических рекомендаций: основным документом для ведения пациентов с неспецифической болью в спине стали рекомендации «Скелетно-мышечные (неспецифические) боли в нижней части спины» [22]. Упоминается, что на долю неспецифической (скелетно-мышечной) боли приходится до 90–95% случаев, при этом у 90% пациентов регресс боли происходит в течение 6 недель. Однако у каждого третьего пациента в течение года наблюдаются рецидивы, а у каждого пятого обострение существенно нарушает повседневную активность.

Важным положением документа является признание роли биопсихосоциальных факторов: сообщение пациенту результатов инструментальной диагностики (например, о наличии грыж диска) может ухудшать прогноз восстановления [22], что подчёркивает необходимость осторожного подхода к интерпретации данных МРТ и акцента на функциональном восстановлении.

В зарубежной практике авторитетны рекомендации Национального института здоровья и клинического совершенствования Великобритании (NICE).

Последнее обновление рекомендаций NICE (NG59) предлагает чёткий, ступенчатый подход к ведению пациентов с неспецифической болью в спине [189]. Начальная терапия обязательно включает информирование пациента о благоприятном прогнозе, настойчивые рекомендации оставаться физически активными и структурированные групповые занятия лечебной физкультурой; при недостаточном эффекте могут применяться мануальная терапия и акупунктура [189]. Отношение к аппаратной физиотерапии в зарубежных руководствах зачастую сдержанное, что связано с дефицитом качественных РКИ с высоким уровнем доказательности, демонстрирующих их превосходство над стандартной терапией [216]. Клинические рекомендации NICE (2016, с обновлениями 2020 и 2025 гг.) указывают: «Не предлагайте ультразвук, чрескожную электрическую стимуляцию нервов, интерференциальную терапию, перкутанную электрическую стимуляцию нервов и иглоукалывание для лечения боли в пояснице с ишиасом или без него» [162, 189].

Вышеперечисленные причины подчёркивают необходимость качественных клинических исследований физиотерапевтических комплексов, направленных на применение в практическом здравоохранении.

Многообразие физиотерапевтических методов, применяемых в лечении ХПКД, может быть систематизировано на основании преобладающего физического фактора и биологического механизма лечебного воздействия: в основном выделяют методы электролечения, магнитотерапии, фототерапии (светолечения), ультразвуковой терапии, бальнеотерапии, пелоидотерапии [46].

Методы направлены на решение различных терапевтических задач, среди которых – купирование болевого синдрома, уменьшение воспалительного отёка, восстановление трофики тканей и функциональной активности позвоночника.

Так, электротерапия объединяет методики, основанные на применении различных по форме и частоте электрических токов с нейростимулирующим, анальгезирующим и трофическим эффектами [44].

В клинической практике широко используются импульсные токи полусинусоидальной формы частотой 50–100 Гц (диадинамические токи – ДДТ).

Механизм обезболивающего действия ДДТ основан на двух компонентах: торможение болевой чувствительности в коре головного мозга за счёт ритмической импульсации, а также стимуляция периферических нервных рецепторов с последующим расширением сосудов и улучшением микроциркуляции [49].

Синусоидальные модулированные токи (СМТ) используют несущую частоту 5000 Гц, модулированную низкими частотами (10–150 Гц). Благодаря высокой несущей частоте ток свободно проходит через кожу, не вызывая раздражения, а модуляция обеспечивает возбуждающее действие на глубоко расположенные нервные и мышечные структуры [46]. Обезболивающий эффект СМТ связан с блокадой проводников болевой чувствительности на периферии и формированием в центральной нервной системе доминанты ритмического раздражения, которая подавляет болевую доминанту [49]. Кроме того, СМТ вызывают образование биологически активных веществ с нейромодуляторными свойствами, уменьшают венозный застой и отёк тканей, улучшают трофику [44].

Чрескожная электронейростимуляция (ЧЭНС) – метод воздействия низковольтными (1-200 Гц) электрическими импульсами фиксированной формы (прямоугольными или экспоненциальными) через накожные электроды [47]. Механизм анальгезии при ЧЭНС реализуется посредством механизмов «воротного контроля» боли в задних рогах спинного мозга [184] и высвобождение эндогенных опиоидов. ЧЭНС активирует опиоидные рецепторы на спинальном и супраспинальном уровнях, ингибирует ноцицептивные нейроны задних рогов спинного мозга и уменьшает высвобождение возбуждающих нейротрансмиттеров [47]. У пациентов с хронической болью в пояснице ЧЭНС способствует активации нисходящих путей торможения и снижению центральной возбудимости, что делает ее особенно эффективной при хронизации болевого синдрома [229].

Динамическая электронейростимуляция (ДЭНС) – метод чрескожной электронейростимуляции, представляющий собой развитие ЧЭНС, основанный на рефлекторном воздействии короткими импульсами тока с подстройкой формы импульса в ответ на изменение сопротивления кожи [72]. Важнейшим отличием ДЭНС от ЧЭНС является наличие механизма автоматической подстройки

параметров импульса в ответ на изменение импеданса кожи (принцип «биологической обратной связи»), что предотвращает аккомодацию и обеспечивает адаптацию воздействия к индивидуальным характеристикам тканей. Основным механизмом действия ДЭНС заключается в активации антиноцицептивной системы и подавлении эктопической активности нервных волокон за счёт стимуляции последних нейроподобными электрическими импульсами; длительность процедуры обычно составляет до 30 минут, а курс лечения – от 10 до 15 процедур [2]. Динамическая электронейростимуляция оказывает анальгетическое, спазмолитическое, противовоспалительное, трофическое и иммуномодулирующее, причём эффекты реализуются как на сегментарном, так и на центральном уровнях; поэтому при курсовом лечении у больных снижается частота проявления, длительность и интенсивность боли, уменьшаются эмоционально-аффективные компоненты переживания боли и уровня невротизации [15].

Магнитотерапия основана на воздействии на организм магнитными полями различных частот и конфигураций.

Постоянное магнитное поле создаётся с помощью статических магнитов. Согласно данным систематических обзоров и мета-анализов, к настоящему времени не получено убедительных доказательств его эффективности при хронической боли в спине [232].

Переменное магнитное поле (ПеМП) характеризуется закономерным изменением своей интенсивности и направления в пространстве и времени [49]. Его действие основано на принципе электромагнитной индукции: переменное поле индуцирует в токопроводящих биологических средах (кровь, лимфа) слабые вихревые токи. Данный процесс активирует ионный транспорт, улучшает микроциркуляцию и метаболизм. В клинической практике ПеМП традиционно применяется для снятия отека, уменьшения воспаления и стимуляции регенерации, в том числе при заболеваниях опорно-двигательного аппарата [36].

При воздействии импульсного магнитного поля энергия подводится к тканям в виде кратковременных высокоэнергетических импульсов [29]. Механизм

действия основан на возбуждении в тканях электрических полей и токов высокой интенсивности, что стимулирует активность периферического нервно-мышечного аппарата, повышает сократимость мышц и оказывает противовоспалительное действие [44]. Важной особенностью метода является способность блокировать афферентную болевую импульсацию из очага по механизму периферической блокады, а также стимулировать возбудимость нервно-мышечного аппарата, связанную со спинальными механизмами блокирования боли [32]. Высокоэнергетические импульсы интенсивностью до 1300 мТл эффективны для глубокого воздействия на нервно-мышечный аппарат, в то время как импульсы малой интенсивности (например, 150 мТл) способствуют улучшению сосудистого тонуса и микроциркуляции. Результаты многочисленных клинических испытаний свидетельствуют, что применение импульсной магнитотерапии при дорсопатиях способствует эффективному купированию болевого синдрома, улучшению функционального состояния и повышению качества жизни пациентов, особенно при использовании в составе комплексной терапии [118]. «Бегущее» импульсное магнитное поле является одной из модификаций импульсной терапии, при которой зона максимальной индукции поля последовательно перемещается вдоль тела с помощью многоиндукторных устройств. Такое бегущее воздействие обеспечивает высокую пространственную распределённость, позволяя одномоментно охватывать обширные анатомические зоны (например, крестцово-поясничную область и обе нижние конечности) [29]. Бегущее магнитное поле по своей форме является импульсным или переменным, однако его ключевая особенность — динамическое перемещение вектора индукции вдоль тела пациента, что обеспечивает одномоментное воздействие на протяжённую зону и, предположительно, лежит в основе его большей клинической эффективности при нейрососудистых проявлениях дорсопатий.

Фототерапия – раздел физиотерапии, изучающий и применяющий с лечебной целью искусственно полученную лучистую энергию в оптической области спектра, которая включает инфракрасное, видимое и ультрафиолетовое излучение [49]. Видимые и инфракрасные лучи оказывают тепловое действие в поверхностных

слоях тканей, что сопровождается антиспастическим и анальгезирующим эффектами [44]. Ультрафиолетовое облучение изменяет белковые структуры клеток эпидермиса с высвобождением биологически активных веществ (гистамин, простагландины), что усиливает кровообращение и обмен веществ, оказывает десенсибилизирующее и противовоспалительное действие [39].

Механизм действия низкоинтенсивной лазеротерапии основан на фотобиомодуляции [140], при которой фотоны красного или ближнего инфракрасного диапазона поглощаются цитохром-с-оксидазой митохондрий, что приводит к увеличению мембранного потенциала, усилению синтеза АТФ, модуляции активных форм кислорода и внутриклеточного кальция [108]. Фотобиомодуляция подавляет воспалительный каскад, снижая продукцию провоспалительных цитокинов, и стимулирует высвобождение эндогенных опиоидов, повышая болевой порог [140].

Терапевтический ультразвук оказывает обезболивающее, противовоспалительное и спазмолитическое действие за счет глубокого прогревания тканей, усиления локального кровотока и микромассажа на клеточном уровне [49]. Ультрафонофорез представляет собой сочетанное применение ультразвука и лекарственных препаратов [84], при котором ультразвуковые волны усиливают чрескожное проникновение фармакологических агентов в глубжележащие ткани [150]. Процедура проводится с использованием ультразвука частот 0,7–1,1 МГц и интенсивностью до 3,0 Вт/см² [46]. Механизм действия ультрафонофореза включает как термические, так и нетермические эффекты; основную роль в усилении трансдермального транспорта играет кавитация [44]. Экспериментально показано, что ультрафонофорез с диклофенаком уменьшает воспаление и боль посредством подавления экспрессии индуцибельной NO-синтазы (iNOS) [117] и снижения количества провоспалительных M1-макрофагов в поврежденных тканях [222].

Лечебное действие бальнеотерапии (лечебные минеральные воды) и пелоидотерапии (лечебные грязи) обусловлено комплексным влиянием термического, механического и химического факторов [39]. Тепловой компонент

способствует снижению мышечного тонуса и повышению болевого порога, а проникающие через кожу химические вещества модулируют нейроэндокринные реакции и улучшают периферическую перфузию тканей [39]. В РКИ 78 пациентов с поясничной дорсопатией значительное улучшение состояния зарегистрировано при комбинации пелоидобальнеотерапии с магнитолазерной терапией [20].

Таким образом, арсенал методов ФТЛ в лечении ХПКД включает широкий спектр методов, основанных на применении различных факторов. Выбор конкретной методики или их комбинации должен осуществляться с учетом клинической картины заболевания, стадии патологического процесса и индивидуальных особенностей пациента, что обеспечивает персонализированный и патогенетически обоснованный подход к терапии.

Далее рассмотрим такие современные аппаратные методы физиотерапии, как УВТ, ВИЛТ, ФП, которые являются основой лечебных комплексов в диссертационном исследовании.

Высокоинтенсивная лазеротерапия (ВИЛТ) – метод физиотерапии, основанный на применении импульсного лазерного излучения инфракрасного диапазона (длина волны 1064 нм) с высокой пиковой мощностью [129]. Механизмы действия ВИЛТ многообразны и реализуются на нескольких уровнях. Фототермический эффект, заключающийся в умеренном нагреве тканей до 40–41 градуса Цельсия, улучшает микроциркуляцию и лимфодренаж, ускоряет метаболизм и увеличивает эластичность коллагеновых волокон и мышечных волокон, способствуя релаксации спазмированных мышц [42]. Фотобиомодуляция реализуется благодаря поглощению света митохондриальным ферментом цитохром-с-оксидазой, что приводит к увеличению синтеза АТФ, изменению продукции активных форм кислорода и активации факторов транскрипции [100, 139]. Это запускает каскад клеточных реакций – уменьшение окислительного стресса, противовоспалительный эффект за счет снижения провоспалительных цитокинов (IL-1, IL-6, TNF- α), стимуляцию пролиферации фибробластов и синтеза коллагена [108]. Фотоакустический (фотомеханический) эффект активирует механочувствительные клеточные рецепторы и инициирует процессы регенерации

[129]. Анальгетический эффект связан со снижением скорости проведения импульсов по нервным волокнам, повышением порога возбудимости периферических ноцицепторов и активацией эндогенной опиоидной системы на спинальном и супраспинальном уровнях [171].

Доказательная база ВИЛТ при дорсалгиях достаточно обширна и продолжает пополняться. Мета-анализ Y. Abdildin с соавторами 11 РКИ показал, что ВИЛТ статистически значимо снижает интенсивность боли по сравнению с контрольными группами. Мета-анализ de la Barra Ortiz, посвященный спинальной радикулопатии и включивший 8 исследований, подтвердил эффективность ВИЛТ в сочетании с физической терапией: было показано значимое снижение боли (средняя разница $-1,4$ см по ВАШ) и улучшение функциональных показателей (стандартизованная средняя разница $2,6$), хотя авторы и отмечают, что доказательства недостаточно веские в связи с гетерогенностью включенных исследований [109].

Эффективность комбинированного применения ВИЛТ в комплексном лечении ДА подтверждена в исследованиях отечественных авторов [10]. Показано, что включение в комплекс терапии импульсных токов и ультразвука позволяет достоверно снизить болевой синдром [76], а применение методов механотерапии способствует коррекции функциональных нарушений [80].

В контексте нашего исследования важно отметить сетевой мета-анализ о сравнительной эффективности различных биологических агентов и физических факторов при боли в шее (48 исследований), ВИЛТ и УВТ имели наивысший приоритет среди всех изученных методов, что косвенно подтверждает целесообразность их применения при дорсалгиях иной локализации [142].

УВТ основана на применении акустических волн высокого давления. В клинической практике принято различать два основных типа ударных волн: фокусированную ударно-волновую терапию (Ф-УВТ), при которой волны высокой энергии генерируются электромагнитным или пьезоэлектрическим способом и фокусируются в строго определенной точке воздействия, и радиальную ударно-волновую терапию (Р-УВТ), генерируемую пневматическим способом и имеющую

большую зону воздействия при меньшей энергии, что делает ее более подходящей для поверхностных тканей [45, 77].

Механизмы действия УВТ многообразны. Ремоделирующий эффект заключается в локальной микродеструкции патологических фиброзных спаек, кальцификатов и уплотненного внеклеточного матрикса в активных триггерных точках [57, 224]. Кавитационные явления, возникающие при прохождении ударной волны, способствуют разрыву патологических молекулярных связей [218].

Важнейшим эффектом является индукция ангиогенеза: локальное асептическое воспаление, вызванное микротравматизацией, приводит к выделению факторов роста, таких как сосудистый эндотелиальный фактор роста (VEGF) и фактор роста тромбоцитов (PDGF), привлечению мезенхимальных стволовых клеток, активной неоваскуляризации и, как следствие, значительному улучшению трофики и регенерации тканей [218]. Анальгетический эффект достигается посредством десенситизации нервных окончаний, или так называемой «overstimulation analgesia», когда мощный поток афферентных сигналов временно «перегружает» и блокирует проведение болевых импульсов, а также за счет подавления синтеза и выделения субстанции P [57, 224].

Кроме того, УВТ оказывает отчетливое рефлекторное миорелаксирующее действие, снижая патологический мышечный гипертонус непосредственно после процедуры [47, 50].

Доказательная база УВТ при миофасциальном синдроме и дорсалгиях также убедительна. В РКИ, проведенном Н. Bölük Şenlikci [90], анализировали эффективность фокусированной и радиальной УВТ при миофасциальном болевом синдроме. Установлено достоверное снижение боли по визуальной аналоговой шкале по сравнению с плацебо, причем достигнутый эффект сохранялся на протяжении шести месяцев наблюдения. Фокусированная УВТ также значительно улучшала показатели депрессии по шкале Бека ($p < 0,01$), что указывает на потенциальное влияние метода на психоэмоциональный статус пациентов [90].

Исследование Р. Vaswit с соавторами (2025) с участием 40 пациентов представляет интерес, поскольку в нем для объективной количественной оценки

эффектов УВТ была использована современная методика – эластография сдвиговой волны. В клинической практике мышечное напряжение у пациентов обычно оценивалось посредством ручной пальпации, то есть только качественно и субъективно. Эластография сдвиговой волны является независимым от оператора воспроизводимым и количественным методом оценки сухожилий и мышц. У офисных работников с миофасциальным синдромом после курса фокусированной УВТ было зафиксировано статистически значимое снижение жесткости тканей в активных триггерных точках на 6,1 кПа ($p=0,009$), которое высоко коррелировало с субъективным уменьшением болевого синдрома ($r=0,71$; $p<0,01$) [245].

В РКИ D. Scaturro с участием 80 пациентов, УВТ достоверно превосходила мезотерапию, то есть инъекции миорелаксантов, по всем показателям снижения боли и улучшения функциональной способности у пациентов с миофасциальным синдромом: снижение боли по ВАШ через 3 месяца составило 68% против 41% ($p=0,003$), улучшение по индексу Освестри 72% против 38% ($p=0,001$) [223]. Систематический обзор Q. Zhang с соавторами также подтвердил высокую эффективность УВТ при миофасциальном синдроме трапециевидной мышцы, показав значимое снижение боли и улучшение функции по сравнению с плацебо и стандартной терапией [259].

Таким образом, в последние десятилетия удалось подойти к пониманию тонких молекулярных, клеточных механизмов ВИЛТ, УВТ, в частности, фотобиомодуляции, механотрансдукции [26, 85].

Фармакопунктура, которую также называют медикаментозной пункцией или биопунктурой, представляет собой метод рефлексотерапии, заключающийся во введении малых объемов лекарственных средств в строго определенные биологически активные точки акупунктуры, миофасциальные триггерные зоны или участки локального мышечного напряжения [204]. Как отмечают А.М. Василенко с соавторами [8], Л.Г. Агасаров и О.С. Давьян [1], принципиальным и важнейшим отличием фармакопунктуры от классической локальной инъекционной терапии является принципиально иное целеполагание. Цель локальной инъекционной терапии – быстрая блокада ноцицепции непосредственно в месте

морфологического поражения, будь то воспаленный сустав, ущемленный нерв или место прикрепления связки. Препараты, чаще всего кортикостероиды с анестетиками, вводятся непосредственно в патологический очаг.

Цель ФП принципиально иная: это восстановление утраченной функции благодаря нормализации нейрогуморальной регуляции, микроциркуляции и мышечного тонуса путем мягкого, но глубокого воздействия на рефлексогенные зоны [168]. Фактически это не блокада, но активная стимуляция собственных саногенетических процессов организма. ФП обеспечивает пролонгированное, длящееся часами и днями действие благодаря сложному взаимодействию введенного лекарственного вещества с богатым рецепторным аппаратом точки и последующему многокомпонентному рефлекторному ответу организма, в отличие от быстрой элиминации анестетиков при локальной инъекционной терапии.

Нейрофизиологическое обоснование высокой эффективности ФП при ДА базируется на установленной корреляции между классическими акупунктурными точками и миофасциальными триггерными точками. В работах R. Melzack с соавторами было показано, что 71% исследованных триггерных точек имеют топографическое совпадение с акупунктурными точками, а в паттернах иррадиации боли достигает 79–82% [184, 185]. Последующее исследование P. Dorsher подтвердило и уточнило эти данные, показав соответствие 70–95% триггерных точек традиционным меридианным или внемаридианным точкам [114].

Нейрофизиологические эффекты введения в биологически активную точку или триггерную точку реализуются на нескольких иерархических уровнях.

На локальном уровне механическое раздражение тканей иглой активирует тонкие миелинизированные и немиелинизированные нервные волокна, запуская локальный аксон-рефлекс с выделением нейропептидов, таких, как субстанция Р и пептид, связанный с геном кальцитонина CGRP, что приводит к выраженной локальной вазодилатации и улучшению микроциркуляции [66, 262].

На сегментарном уровне мощная афферентная импульсация поступает в задние рога спинного мозга, где, согласно классической теории «воротного контроля», активация толстых миелинизированных волокон подавляет проведение

ноцицептивных сигналов по тонким волокнам. Происходит также активация тормозных интернейронов и выделение эндогенных опиоидов (энкефалинов, динарфинов) на уровне желатинозной субстанции [260].

На надсегментарном уровне восходящая импульсация достигает структур ствола мозга и таламуса, активируя нисходящие антиноцицептивные системы, включая околотоводопроводное серое вещество и ядра шва, которые модулируют болевую чувствительность на спинальном уровне через серотонинергические и норадренергические пути [127].

При ХПКД основными точками приложения для ФП служат паравертебральные зоны на уровне пораженных позвоночно-двигательных сегментов, а также отдаленные точки на меридианах мочевого пузыря и желчного пузыря [175].

Курс ФП обычно составляет от пяти до десяти процедур. Преимуществами метода являются пролонгированное действие, высокая безопасность и, что особенно важно, полное отсутствие риска стероидных осложнений, характерных для локальной инъекционной терапии с кортикостероидами [208].

Инъекционные формы коллагена представляют собой особый, высокоперспективный класс препаратов для использования в ФП, поскольку коллаген, и особенно коллаген I типа, является основным структурным белком сухожилий, связок, фиброзных колец межпозвонковых дисков и фасций [230].

Экзогенное введение коллагена теоретически и экспериментально обоснованно способно служить не только субстратом для синтеза собственного коллагена, но и активным стимулятором фибробластов, модулируя ключевые репаративные процессы [213].

Классификация инъекционных коллагенов включает нативный коллаген, сохраняющий нативную тройную спиральную структуру и способность к фибрилlogenезу; тропоколлаген, представляющий собой растворимую мономерную форму с высокой биодоступностью и низкой иммуногенностью благодаря отсутствию телопептидов, и гидролизат коллагена, состоящий из

низкомолекулярных пептидов и аминокислот, быстро утилизируемых клетками [103, 257].

Культивирование теноцитов человека на коллагеновом матриксе на основе тропоколлагена I типа достоверно увеличивает их пролиферацию на 240% ($p < 0,001$), миграционный потенциал и секрецию собственного коллагена I типа на 185% ($p < 0,01$), одновременно повышая экспрессию тканевого ингибитора металлопротеиназ-1 (TIMP-1), что является прямым свидетельством подавления деградации коллагена [213; 247] и доказательством способности экзогенного тропоколлагена индуцировать анаболический фенотип клеток, переключая их с катаболического пути на продуктивный.

J. Minaguchi с соавторами показали, что гидролизат коллагена также стимулирует пролиферацию фибробластов и синтез внеклеточного матрикса *in vitro* [188]. A. Postlethwaite с соавторами продемонстрировали хемотаксические свойства продуктов деградации коллагена, которые привлекают клетки-регенераторы, такие как фибробласты и мезенхимальные стволовые клетки, в зону повреждения [211].

Клинические исследования подтверждают эффективность и перспективность этого подхода. Систематический обзор, выполненный R. Aicale с соавторами и обобщивший данные 12 исследований с участием 1045 пациентов, показал, что коллагеновые инъекции эффективны для снижения боли и улучшения функции, особенно при частичных разрывах и тендинопатии (отношение шансов 1,8) [103]. Мета-анализ M. Zahed с соавторами, включивший 7 РКИ с участием 532 пациентов, оценил эффективность инъекций ателоколлагена при артроскопической реконструкции вращательной манжеты. Была выявлена тенденция к снижению частоты рецидивов разрыва (отношение рисков 0,67) и уменьшению болевого синдрома в группе коллагена [257].

В РКИ, проведенном K. Pavelka с соавторами с участием 100 пациентов с острой болью в пояснице сравнивались паравертебральные инъекции тримекаина и коллагенсодержащего препарата. Анальгетическая эффективность в обеих группах была сопоставима (снижение боли по ВАШ на 62% в группе коллагена и

на 58% в группе тримекаина), зато в группе коллагена потребность в дополнительном приеме парацетамола оказалась статистически значимо ниже (4,8 г против 7,2 г; $p=0,048$). Этот феномен авторы обозначили как «анальгетический сберегающий эффект» коллагена, который имеет важное клиническое значение, позволяя снизить медикаментозную нагрузку на пациента [206].

В двойном слепом плацебо-контролируемом исследовании A. Nitecka-Buchta с соавторами с участием 60 пациентов с миофасциальными триггерными точками жевательной мускулатуры сравнивали инъекции коллагена, лидокаина и физиологического раствора. Результаты показали, что снижение спонтанной мышечной активности по данным ЭМГ составило 59,2% в группе коллагена, 39,3% в группе лидокаина и 14,0% в группе плацебо ($p<0,01$). Снижение интенсивности боли через 4 недели достигло 53,8% в группе коллагена против 25,0% в группе лидокаина и 20,1% в группе плацебо ($p<0,001$). Длительность эффекта в группе коллагена превышала 3 месяца, тогда как в группе лидокаина эффект был краткосрочным (менее одного месяца), что свидетельствует о структурно-модифицирующем действии коллагена [199].

Л.Г. Агасаров с соавторами в исследовании на пациентах с пояснично-крестцовыми дорсопатиями отметили не только снижение боли по ВАШ на 68% после курса ФП с Алфлутопом, но и улучшение структуры мышц по данным ультрасонографии (уменьшение отека, улучшение структуры мышц), улучшение психоэмоционального статуса пациентов (снижение уровня реактивной тревожности по шкале Спилбергера-Ханина на 22%) [3].

Синергизм акупунктуры и коллагенов, таким образом, реализуется на нескольких взаимодополняющих уровнях.

Рефлекторный уровень, или быстрый ответ, обеспечивается самой процедурой введения иглы в биологически активную точку или триггерную точку, которая запускает описанный выше каскад нейрофизиологических реакций, обеспечивая быструю анальгезию.

Локально-трофический уровень, или пролонгированный ответ, связан с тем, что препараты коллагена, в отличие от быстро элиминирующих анестетиков

(период полувыведения лидокаина из тканей составляет около 1,5–2 часов), задерживаются в тканях, создавая депо. Аминокислоты и пептиды, входящие в их состав, могут непосредственно использоваться клетками соединительной ткани для репаративных процессов [213]. При ишемизированной спазмированной мышце, это может способствовать восстановлению нормальной структуры мышечных волокон и снижению их возбудимости, что подтверждается данными ЭМГ [199].

Системно-метаболический уровень, или потенциальный эффект, заключается в том, что часть введенного коллагена подвергается гидролизу, и образующиеся аминокислоты, такие как глицин, пролин и оксипролин, поступают в системный кровоток. Существует обоснованная гипотеза, что они могут включаться в метаболизм хрящевой ткани и фиброзных колец межпозвонковых дисков, выступая в роли пластического субстрата для синтеза собственного коллагена [101]. Глицин, кроме того, является тормозным нейромедиатором в центральной нервной системе и может дополнительно модулировать процессы центральной сенситизации [127]. Анальгетический сберегающий эффект позволяет значительно уменьшить риск побочных эффектов, связанных с приемом НПВП [206].

Преимущества выбранных методов (УВТ, ВИЛТ, ФП) для формирования физиотерапевтических комплексов заключаются в следующем. Во-первых, это взаимодополняющее действие на разные звенья патогенеза. Во-вторых, наличие убедительной доказательной базы для каждого метода в отдельности позволяет рассчитывать на синергический эффект при их сочетании. В-третьих, эти методы имеют высокий профиль безопасности и небольшое количество противопоказаний, а также существуют возможности их преодоления за счет вариативности сочетаний (например, при невозможности проведения УВТ можно сделать акцент на ВИЛТ и ФП). Таким образом комплексы этих методов можно применять для широкого круга пациентов.

Действительно, научное обоснование выбора именно этих трех методов для разрабатываемого лечебного комплекса базируется на их мощном и взаимодополняющем действии. Так, УВТ разрушает фиброзные очаги в

триггерных точках, ремоделирует патологический внеклеточный матрикс и стимулирует ангиогенез [218, 251]. ВИЛТ, в свою очередь, усиливает метаболизм и регенерацию тканей, стимулирует фибробласты и оказывает противовоспалительное и анальгетическое действие [26]. Фармакопунктура с тропоколлагеном I типа обеспечивает тонкую рефлекторную регуляцию мышечного тонуса и доставляет активный субстрат для восстановления соединительной ткани, способствуя замещению зон деструкции нормальной, функционально полноценной тканью [199].

Как видно из представленных данных, каждый из этих методов (УВТ, ВИЛТ, ФП) воздействует на все исключения ключевые звенья патогенеза: боль, мышечный спазм, фиброз, дегенерацию соединительной ткани и микроциркуляторные нарушения. Однако, исследования, специально посвященные комплексному применению ВИЛТ, УВТ и ФП при ХПКД, практически отсутствуют, что является обоснованием актуальности диссертационной работы.

1.3 Методы оценки эффективности лечения хронической пояснично-крестцовой дорсалгии

Оценка эффективности лечения является неотъемлемой частью как клинической практики, так и научных исследований. Арсенал методов оценки включает клинико-функциональные методы, оценочные шкалы (объективно-субъективные), психологические опросники, а также инструментальные методы [93, 156, 257].

Отдельное внимание в контексте диссертационного исследования уделяется обоснованию выбора конкретных методик для оценки функционального состояния пациента с ХПКД. Клинико-функциональные методы являются основой первичного неврологического осмотра и динамического наблюдения [13]. Они включают оценку локального статуса ПКОП: осмотр осанки, походки, конфигурации позвоночника, оценку развития мышечного корсета. Пальпация позволяет выявить болезненные зоны, оценить локальный мышечный тонус и

выявить миофасциальные триггерные точки по характерным признакам: локальной болезненности, наличие пальпируемого тяжа, симптому «прыжка» и воспроизведению характерной для пациента боли [4].

Измерение объема движений в поясничном отделе посредством гониометрии является важным объективным методом состояния позвоночника, позволяющим получить количественные характеристики, которые могут быть использованы для динамического наблюдения [87, 106]. Экспериментально подтверждена высокая воспроизводимость гониометрических измерений сгибания и разгибания ($r \approx 0,8$) [113], что свидетельствует о приемлемой надёжности данного метода.

Для оценки подвижности поясничного отдела используется измерение углов сгибания, разгибания и боковых наклонов с помощью угломера или инклинометра. Однако применение только лишь клинической методики существенно сужает возможности врача в отношении диагностирования разнообразия симптомокомплексов заболевания; необходим интегральный показатель степени функциональных нарушений локомоторной системы, который отражает выраженность болезни и может использоваться как критерий оценки эффективности лечения [39].

Отсутствие единой, общепринятой и критериально обоснованной шкалы оценки результатов гониометрии создает определенные трудности.

Один из недостаточно изученных факторов – возрастные различия между показателями гониометрии. Например, для лиц в возрастном интервале 16-90 лет получены неоднозначные результаты. Данные Troke et al. [241] демонстрируют, что у здоровых лиц возрастное снижение амплитуды движений в поясничном отделе заметнее при разгибании. По угловым характеристикам между разными возрастами и типами движений данные демонстрируют разброс (до 15-20 градусов), при этом у мужчин именно сгибательно-разгибательная подвижность снижается с возрастом [64]. Однако эти исследования проведены на здоровых людях. На значения измерений у пациентов с ХПКД могут накладываться более существенные изменения объема движения вследствие заболевания, которые нивелируют естественные возрастные изменения.

Влияние на оценку объема движений в ПКООП возрастных изменений в значительной степени снижается методологией построения нормативно-правовых документов, таких как Приказ Минтруда № 585н [51], где при экспертизе трудоспособности акцент делается не на возрастные нормативы, а на стойкое нарушение функции, выходящее за рамки любого возрастного диапазона, а также на принципиальную нелинейность шкал, опирающуюся на прагматические и клинические критерии. Это решает проблему возрастной нормы, но приводит к вопросу о соотношении между оценкой стойкой утраты трудоспособности и ХПКД, которая рассматривается в данной работе; поскольку нормативы из документов, ориентированных на экспертизу трудоспособности, требуют гармонизации с ситуацией ХПКД.

Существуют и иные подходы к усредненной оценке норм, представленные в классических клинических руководствах [18] или в нормативных профессиональных требованиях [52].

На основании вышеизложенного, для шкалы оценки функциональных нарушений у пациентов с ХПКД, следует руководствоваться следующими принципами. Во-первых, это рациональный отказ от включения возрастной стратификации, поскольку на нее накладывается специфика заболевания и нелинейный характер возрастной деградации подвижности позвоночника [64, 241]. Хронический болевой синдром сам по себе выступает мощным фактором, маскирующим естественные возрастные различия: у лиц с сопоставимой интенсивностью боли и длительностью заболевания функциональный резерв снижается до сходного уровня вне зависимости от календарного возраста [187]. Во-вторых, ограничение подвижности у данной категории больных обусловлено преимущественно анталгическим мышечным спазмом, кинезиофобией и изменением двигательного стереотипа, а не структурными инволютивными процессами, доминирующими у здоровых лиц старших возрастных групп [187].

Таким образом, рационально выбранная дискретная нелинейная балльная система оценки подвижности позвоночника в ПКООП, интегрирующая клинические, популяционные, профессиональные реабилитационные значения, желательно, в

сопоставлении с процентильной шкалой Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) [234], должна позволить компенсировать отсутствие поправок на возраст и вместе с тем учесть особый статус пациента.

Тем не менее, обоснованно предполагается, что врач не будет механически оценивать состояние любого пациента по какой-либо из шкал, поскольку основывается на комплексной оценке состояния пациента.

Далее, важным аспектом в диагностике ХПКД занимает оценка натяжения седалищного нерва, проводимая, например, по тесту симптома Ласега [174]. Согласно действующим клиническим рекомендациям Министерства здравоохранения Российской Федерации «Боли в нижней части спины», проверка симптомов натяжения нервных корешков, включая симптом Ласега, является обязательным компонентом неврологического обследования [22].

Положительный симптом Ласега характеризуется появлением боли при пассивном подъеме выпрямленной ноги у пациента, лежащего на спине. Однако при ХПКД классический положительный симптом Ласега может не выявляться, что создает риск ложноотрицательной трактовки результатов [22]. В этой связи особую диагностическую ценность приобретает не столько бинарная оценка «положительный/отрицательный», сколько количественная характеристика угла подъема конечности. В норме подъем прямой ноги до угла 80–90° не вызывает дискомфорта, за исключением лиц со сниженной эластичностью мышц задней поверхности бедра [22]. Согласно этим клиническим рекомендациям, появление или значительное усиление боли при подъеме прямой ноги под углом боль при подъеме более 70° не расценивается как патология. Однако, исследования показывают, что у пациентов с ХПКД симптом Ласега может рассматриваться как показатель, отражающий не только неврологический, но и мышечно-тонический компоненты: даже при отсутствии типичного болевого паттерна, характерного для острой радикулопатии, ограничение угла подъема прямой ноги при ХПКД может отражать субклиническое натяжение корешка, спазм паравертебральных мышц или формирование функционального блока пояснично-крестцового перехода [179].

Примечательно, что соотношение чувствительности и специфичности данного метода как раз позволяют рекомендовать его как одного из показателей (не основного) в диагностике ХПКД. Систематический обзор W. Devillé с соавторами, включивший 15 исследований с участием 2494 пациентов, показал, что чувствительность симптома Ласега для диагностики грыжи межпозвонкового диска варьирует от 72% до 97%, специфичность – от 11% до 66% [112]. Р. Vroomen с соавторами установили, в свою очередь, что симптом Ласега обладает более высокой специфичностью (до 85–90%), но меньшей чувствительностью (около 25–30%) [248, 249].

Подводя итог, при оценке эффективности лечебных мероприятий у пациентов с ХПКД все большее значение приобретают интегральные показатели, отражающие не только степень регресса болевого синдрома, но и динамику качества жизни и психоэмоционального статуса. Этот подход, разрабатываемый проф. Ю.В. Бобриком и проф. Н.Н. Каладзе, позволяет более полно охарактеризовать эффективность лечения и его влияние на повседневное функционирование пациента [6, 7].

Далее следует отметить, что важную роль в оценке эффективности лечения с позиций биопсихосоциальной модели выполняют опросные шкалы (заполняемые пациентом или совместно с врачом) и психологические опросники.

Наиболее простой и распространенной является визуальная аналоговая шкала (ВАШ) или числовая рейтинговая шкала (ЧРШ), от 0 до 10. Показано, что ЧРШ имеет достаточную надежность [191]. Различают оценку боли по жалобам пациента (за последние несколько дней) и локальную оценку (болезненность в конкретной точке, например, в наиболее болезненной зоне паравертебральной области). Локальная оценка болезненности по ЧРШ может быть чувствительней к непосредственным эффектам локального физиотерапевтического воздействия [130, 177].

Для экспресс-диагностики уровня психологического стресса широко применяются соответствующие опросники, например, шкала Л. Ридера (Reeder Stress Inventory, RSI) [214]. Он представляет собой классическую экспресс-

методику, содержит всего 7 вопросов. Простота и быстрота заполнения делают RSI идеальным инструментом для повторных измерений в ходе лечения. Валидность RSI подтверждена в исследовании С. Metcalfe с соавт., которое показало высоко значимую корреляцию показателей по RSI с курением, количеством дней нетрудоспособности и высокими показателями тревоги по шкале клинической тревоги и депрессии (HADS) ($r=0,52$, $p<0,01$) [186].

Для скрининговой оценки нарушений сна широко используется шкала Шпигеля, которая позволяет быстро оценить ключевые параметры сна: время засыпания, продолжительность сна, ночные пробуждения, качество утреннего пробуждения, удовлетворенность сном. В российской сомнологии шкала Шпигеля используется как стандартный скрининговый инструмент [31]. Шкала Шпигеля позволяет достоверно оценивать динамику нарушений сна на фоне терапии и выявлять корреляцию между тяжестью основного расстройства и выраженностью нарушений сна [78].

Магнитно-резонансная томография (МРТ) является стандартной для визуализации структур позвоночника, позволяя оценить состояние межпозвонковых дисков, наличие грыж и протрузий, стеноз позвоночного канала и изменения суставов. Были разработаны критерии оценки степени дистрофических изменений межпозвонковых дисков, включающие 4 типа структурных изменений [39].

Однако, несмотря на широкий арсенал методов оценивания функционального состояния пациентов с ХПКД, они имеют определенные ограничения.

Так, проблема корреляции морфологии и функции заключается в том, что МРТ-картина подчас не меняется после лечения, хотя пациент чувствует значительное улучшение, что связано с уменьшением отека, мышечного спазма и улучшением микроциркуляции, которые не видны на МРТ.

Так, в проспективном исследовании А. Naig с соавт. с участием 150 пациентов показано, что МРТ зачастую не позволяет достоверно отличить пациентов с клинически выраженным стенозом позвоночного канала от

бессимптомных лиц (чувствительность 38%, специфичность 62%) [137]. В исследовании Z. Reza Soltani с соавт. с участием 100 пациентов общее согласие между клинической картиной и данными МРТ составило 72%, между клиникой и ЭМГ – 52%, между МРТ и ЭМГ – 59,6% [215]. В работе Воротынцевой с соавт. несовпадение МРТ-картины с клиническими проявлениями отмечено у 74% пациентов. В 31% случаев не было совпадения по стороне поражения. Компрессионные радикулопатии могли развиваться даже на фоне протрузий дисков, в то время как большие задние центральные, парамедианные и латеральные экструзии с пролабированием в канал не имели клинического значения у 18% пациентов [11].

Систематический обзор, посвящённый поверхностной электромиографии у пациентов с хронической болью в спине, показал, что показатели диагностической точности демонстрируют широкую вариабельность – с нижним пределом 56%, что указывает на недостаточную надёжность метода для рутинного использования [130].

Недостаточная чувствительность некоторых широко применяемых опросников к быстрым изменениям проявляется в том, что они недостаточно чувствительны к изменениям (например, индекс Освестри) [138]. У пациентов с низким уровнем ограничений активности ещё один часто используемый опросник Роланда-Морриса обладает малой отзывчивостью [95]. В то же время такие простые инструменты, как опросник Ридера или шкала Шпигеля, могут применяться многократно в ходе лечения благодаря простоте и скорости заполнения, чувствительности к изменениям в течение малых интервалов времени [220].

Выраженность жалоб пациента на боль, измеряемая по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и родственной ей числовой рейтинговой шкале (ЧРШ), проявляется в её определенной зависимости от ситуативных факторов, хотя при правильном применении она является ценным инструментом [97]. Исследования показывают, что на оценку боли пациентом влияют ожидания от взаимодействия с врачом, боязнь показаться «слабым» или, напротив, стремление получить более

интенсивное лечение, а также предыдущий болевой опыт [250]. Кроме того, сам процесс измерения боли с помощью шкалы сопряжён с систематическими ошибками: пациенты склонны избегать крайних значений, предпочитая средние оценки (эффект «избегания крайностей»), и лучше запоминают пиковые эпизоды боли, чем средние значения [145]. Тем не менее, при правильном применении и учёте этих ограничений ВАШ и ЧРШ являются наиболее ценным инструментом для рутинной клинической оценки боли благодаря своей простоте, скорости и валидности [158].

Подводя итог изложенному в главе 1, патогенез ХПКД носит многофакторный характер и включает дегенеративно-дистрофические изменения межпозвонковых дисков, мышечно-тонические нарушения с формированием миофасциальных триггерных точек, нейрогенное воспаление и центральную сенситизацию. В хронической стадии основными терапевтическими мишенями являются восстановление структуры соединительной ткани, нормализация мышечного тонуса, улучшение микроциркуляции и модуляция боли через рефлекторные механизмы. Биопсихосоциальная модель требует обязательного учета психологических факторов, которые повышают риск хронизации.

Как показал анализ литературных данных, физиотерапевтические методы ВИЛТ, УВТ и ФП с коллагенами обладают убедительной доказательной базой эффективности. Так, ВИЛТ достоверно снижает боль и улучшает функциональные показатели. УВТ эффективна при миофасциальном синдроме. Инъекции коллагена обеспечивают анальгетический эффект, сопоставимый с местными анестетиками, но с анальгетическим сберегающим эффектом. Экспериментально подтверждена способность тропоколлагена I типа стимулировать пролиферацию теноцитов.

Однако, несмотря на доказанную эффективность каждого метода в монотерапии, их комплексное применение в рамках единых курсов при дорсалгии в литературе практически не описано. Исследования, посвященные изучению синергических эффектов сочетания ВИЛТ, УВТ и ФП с коллагенами, полностью отсутствуют. Это создает научный пробел.

Методы и методики оценки эффективности лечения пациентов с ХПКД включают клинико-функциональные тесты, субъективные шкалы и инструментальные методы. Однако некоторые из них имеют ограничения для оценки быстрой динамики на фоне физиотерапевтического лечения, такие как недостаточная чувствительность к краткосрочным изменениям, слабая корреляция морфологии и функции, значительные затраты времени, отсутствие показателей, отражающих биопсихосоциальную модель хронической боли.

Таким образом, обзор литературных источников позволяет констатировать ряд нерешенных вопросов комплексной физиотерапии ДА, что указывает на актуальные задачи диссертационного исследования:

1. Разработка и клиническая апробация новых патогенетически обоснованных лечебных комплексов, включающих ВИЛТ, УВТ и ФП с тропоколлагеном I типа, для лечения пациентов с ХПКД.
2. Проведение сравнительного анализа эффективности различных комплексов для обоснования выбора стратегии лечения с учетом ведущего клинического синдрома.
3. Обоснование выбора методик оценки эффективности лечения ХПКД, включающих в себя информативные показатели, позволяющие быстро, объективно и всесторонне отслеживать динамику функционального состояния пациента в процессе ФТЛ.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛЫ. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЛЕЧЕНИЯ

Работа выполнена как открытое проспективное рандомизированное контролируемое клиническое исследование на базе клиники ООО «Здоровье» (г. Ялта, Республика Крым) и ГБУЗ РК «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И.М. Сеченова» (г. Ялта, Республика Крым) в период с 2022 по 2026 г.

2.1 Дизайн исследования

В исследование включены пациенты с хронической пояснично-крестцовой дорсалгией в стадии неполной ремиссии (коды по международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10): М54.4 – люмбаго с ишиасом; М54.5 – боль внизу спины). Схема дизайна исследования представлена на рисунке 2.1.

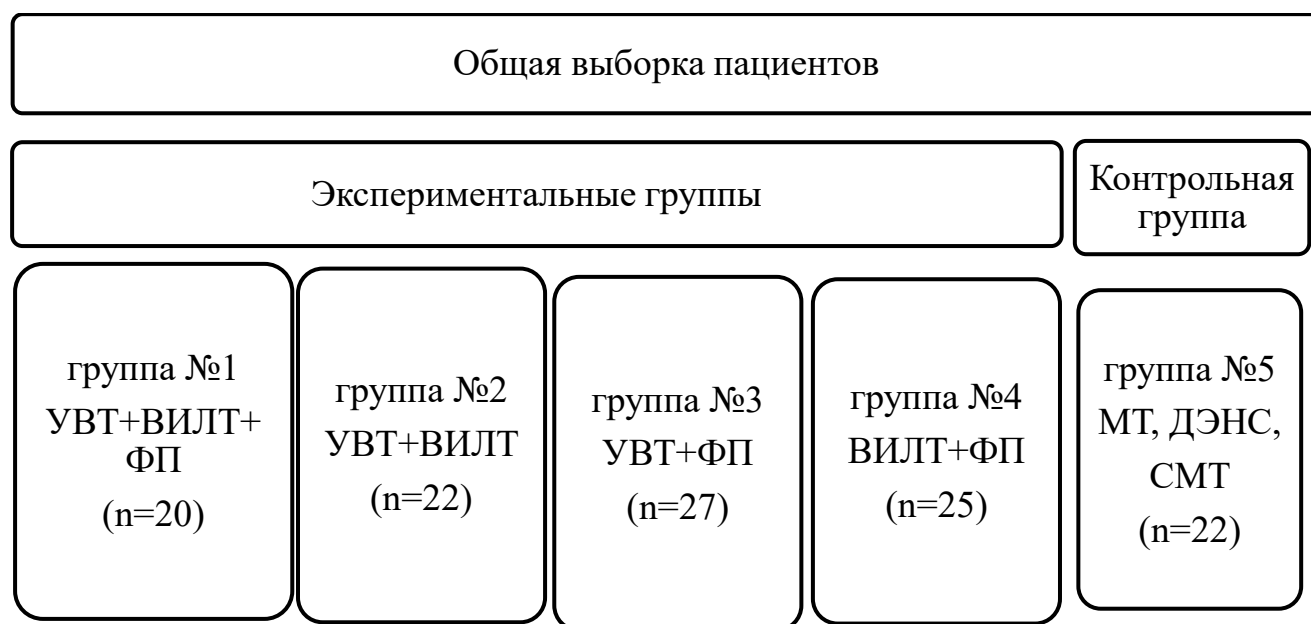


Рисунок 2.1 – Общая схема дизайна исследования

Прежде всего, при планировании проспективного исследования необходимо определить его дизайн, необходимый и достаточный размер выборок, что позволит выявить статистически значимые результаты при отсутствии чрезмерных издержек, связанных с включением неоправданно большого числа пациентов.

Как было показано в главе 1, в качестве интегрального показателя состояния пациента с ХПКД, как правило, используется интенсивность боли. В настоящем исследовании таким показателем выступила выраженность боли по жалобам пациента (по ЧРШ от 0 до 10 баллов).

Поэтому первичным показателем для расчёта объёма выборки и основной мишени терапии служила интенсивность болевых ощущений, о которых сообщает пациент. Согласно методологии A. Hinrichs-Rocker et al. [146], ретроспективная оценка боли является стандартной и валидной. В хронической стадии боль носит волнообразный характер, и для одних пациентов ключевое значение имеют пиковые эпизоды, для других – средний или фоновый уровень боли.

Согласно литературным данным, применительно к дорсалгии, значения менее 5 баллов относятся к слабой боли, 6-7 – к умеренной боли [106], что покрывает диапазон возможных значений при хронической дорсалгии. Поскольку за помощью не обращались пациенты с выраженностью боли менее 2 баллов по ЧРШ, выбран диапазон 2-7 баллов, который соответствует слабой и умеренной боли.

Согласно литературным данным, для расчета минимальной клинически значимой разницы для ЧРШ используется порог 30% снижения [164], что при исходных значениях 2–7 баллов соответствует 1-2 баллам разницы по целочисленной шкале ЧРШ. Нами было выбрано консервативное значение 2 балла. Также ожидалось, что не менее 90% пациентов в каждой группе к концу лечения достигнут такого улучшения на 2 или более баллов.

Для внутригруппового анализа (анализ динамики «до-после») при мощности 90% и $\alpha=0,05$ расчёт по методу Ноэтера [200] для критерия знаков даёт 6 человек на группу. Однако для межгрупповых сравнений, учёта их множественности, различной вариабельности прочих показателей и клинической репрезентативности

необходимо не менее 18–20 человек в группе [148, 169]. Поэтому минимальный планируемый размер каждой группы был установлен как 20 пациентов. В исследовании необходимо охватить все возможные комплексы аппаратной ФТЛ с использованием УВТ, ВИЛТ, ФП (4 группы) и стандартную схему аппаратной ФТЛ (контрольная группа), что в совокупности должно составить не менее 100 пациентов по 20 человек в каждой.

Фактически, в рамках исследования лечение прошли 116 человек, что превысило минимально необходимый объём и, соответственно, повысило надёжность и мощность выводов.

Критерии включения в исследование:

1. Верифицированный диагноз хронической пояснично-крестцовой ДА ПКОП в стадии неполной ремиссии (коды М54.4 «Люмбаго с ишиасом» и М54.5 «Боль внизу спины» по МКБ-10). Под хронической ДА понимали состояние с сохранением болевого синдрома при длительности заболевания не менее 12 недель.

2. Возраст от 36-74 лет.

3. Добровольное информированное согласие пациента на участие в исследовании и применение назначенных методов лечения, оформленное в письменном виде.

Критерии невключения:

1. Наличие симптомов компрессии или нарушения спинального кровообращения на любом уровне;

2. Спондилолистез любой стадии;

3. Сколиотическая болезнь (но не сколиозирование);

4. Болезнь Шейермана-Мау и другие наследственные дегенеративные болезни позвоночника;

5. Состояние после оперативного лечения на позвоночнике;

6. Доброкачественные и злокачественные опухоли позвоночника;

7. Остеопороз;

8. Общие противопоказания для физиотерапии;

9. Фибромиома.

Критерии исключения:

1. Грубое нарушение протокола (пропуск более двух процедур подряд), досрочное прекращение курса по личным причинам.
2. Отказ от участия в исследовании.
3. Аллергические реакции на тропоколлаген.

Группы сопоставимые по возрасту, полу, давности заболевания, диагнозу, базисной терапии, были сформированы в зависимости от состава физиотерапевтического комплекса: группа №1 (n=20) получала комплекс УВТ+ВИЛТ+ФП; группа №2 (n=22) – комплекс УВТ+ВИЛТ; группа №3 (n=27) – комплекс УВТ+ФП; группа №4 (n=25) – комплекс ВИЛТ+ФП; группа №5 (n=22) (комплекс МТ, ДЭНС и СМТ), которая являлась группой контроля. Все пациенты завершили лечение.

Характеристика контингента обследованных больных

Среди пациентов, количество женщин составило 78 (67%), мужчин – 38 (33%).

Медиана и квартили возраста составили 48 [42; 59] лет (в пределах 36-73 лет). Распределение по возрастным категориям представлено в таблице 2.1.

Распределение пациентов по возрасту сосредоточено в основном в диапазонах 36-45 лет (26,7% случаев), 46-55 лет (30,2% случаев) и 56-65 лет (26,7% случаев), что подтверждает данные о широкой распространённости заболевания в трудоспособном возрасте.

Таблица 2.1 – Распределение пациентов по возрастным категориям

Возраст, лет	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
36-45	31	26,7
46-55	35	30,2
56-65	31	26,7
66-74	19	16,4

Длительность заболевания составила 5 [2; 10] лет (в пределах 0,5–28 лет). Распределение по длительности заболевания представлено в таблице 2.2. Наибольшая частота длительности заболевания пришлась на диапазон 4-10 лет, что свидетельствует о несвоевременном обращении за медицинской помощью значительного числа пациентов.

Таблица 2.2 – Распределение пациентов по длительности заболевания

Длительность основного заболевания, лет	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
< 1	5	4,3
1-3	37	31,9
4-10	57	49,1
11-20	13	11,2
> 20	4	3,4

Сопутствующая патология наблюдалась у 52 (44,8%) пациентов, из них: с патологией сердечно-сосудистой системы – 33 (28,4%) (превалировала гипертоническая болезнь, медикаментозно контролируемая), с патологией желудочно-кишечного тракта – 12 (10,3%) (гастрит, язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки или желудка вне обострения), вегетативная дисфункция (гипертонический тип) – 7 (6%).

Систолическое артериальное давление составляло 125 [120; 135] (в пределах 110-145) мм рт. ст.; диастолическое артериальное давление – 80 [75; 85] (в пределах 60-95) мм рт. ст.; частота пульса в покое – 75 [70; 78] (в пределах 55-90) уд./мин.

2.2 Методы исследования

Пациентам было проведено МРТ ПКОП, для исключения специфических причин болевого синдрома. У всех пациентов по данным МРТ наблюдались морфологические изменения в пояснично-крестцовом отделе позвоночника,

которые отражают структурные изменения в исследуемой области, детальная характеристика которых будет представлена в главе 3.

До начала лечения всем пациентам проводили обследование, включающее изучение жалоб, анамнеза, клиническое и вертеброневрологическое обследование; применялись опросники и шкалы, инструментальные методы диагностики для оценки степени выраженности болевого и мышечно-тонического синдромов, нарушений активных движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, а также психоэмоционального состояния пациента, качества сна.

При сборе жалоб и анамнеза у пациентов уточняли локализацию боли, наличие её иррадиации, интенсивность, характер, периодичность, чем провоцируется боль (длительное вынужденное положение, ходьба, наклоны туловища, резкие движения и так далее), наличие скованности, ограничения движений и чувствительных изменений в пояснично-крестцовой области или в нижних конечностях (онемение, ощущение покалывания), наличие нарушений сна, быстрой утомляемости, изменение эмоционального состояния.

При сборе анамнеза выясняли длительность болевых ощущений и других проявлений хронической дорсалгии, когда впервые они возникли и чем были спровоцированы, наличие ранее проведенного лечения, имеющиеся сопутствующие заболевания, перенесенные травмы и операции.

Клиническое обследование включало общий осмотр с оценкой гемодинамики, антропометрических данных пациента, рутинный неврологический осмотр: наличие боли при пальпации паравертебральных точек и мышц пояснично-крестцовой области, тонус мышц пояснично-крестцовой области, сухожильные рефлексы (коленные и ахилловы), поверхностную болевую чувствительность, объём движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, симптомы натяжения корешков спинномозговых нервов исследуемого отдела.

Ниже представлены показатели, по которым оценивали эффективность лечения, так как остальные показатели клинико-неврологического обследования были не информативны, поскольку их нарушения отсутствовали или были

выражены в минимальной степени и у незначительного числа пациентов, не являясь клинически значимыми.

Для их получения использованы следующие методики.

1. Боль по жалобам: интенсивность боли внизу спины с иррадиацией или без, периодически возникающая, оценивалась по числовой рейтинговой шкале (ЧРШ) от 0 до 10 баллов. [91, 116].

2. Локальная болезненность: определяется посредством пальпации паравертебральных точек, остистых отростков и мышц пояснично-крестцовой области по стандартной методике [62, 23]. Интенсивность болезненности оценивается пациентом по ЧРШ (0–10 баллов) в момент пальпации. Этот показатель отражает активность миофасциальных триггерных точек и наличие мышечно-тонического синдрома.

3. Уровень психологического стресса (опросник Ридера). Пациент оценивает 7 утверждений по шкале от 1 до 4. Рассчитывается средний балл. Шкала имеет обратную направленность: меньший балл соответствует более высокому уровню стресса. Показатель включен в исследование на том основании, что стресс и тревога являются важными психологическими факторами хронизации боли [212].

4. Качество сна (шкала Шпигеля). Шкала включает 6 параметров, каждый оценивается от 0 до 4, имеет прямую направленность. Данный показатель учитывается на том основании, что нарушения сна тесно связаны с хронической болью [198] в спине.

5. Угол элевации ноги в градусах. Исследуется в положении лёжа на спине. Фиксируется угол подъёма выпрямленной ноги (в градусах) до появления боли. Увеличение угла после лечения свидетельствует об уменьшении натяжения нервных стволов и мышечно-тонической симптоматики [112]. Этот показатель рассматривается как интегральный клинический маркер.

6. Объём движений в поясничном отделе позвоночника. Этот показатель является основным для функциональной диагностики измерения и оценки подвижности позвоночника при ДА. Ввиду его особой значимости её подробное описание вынесено в отдельный пункт 2.3.

7. Врачебная оценка результата лечения пациента: использована клинически ориентированная операционализация стандарта CGI-I (Шкала общего клинического впечатления) CGI-I [135] в 4-балльном формате: –1 – ухудшение; 0 – без изменений; +1 – улучшение; +2 – значительное улучшение (достижение функциональной нормы).

8. Оценка пациентом эффективности лечения: количественный аналог PGIC (Интегральная оценка эффективности лечения пациентом) [116, 153]; пациент указывал общее впечатление о результативности лечения (в процентах от 0 до 100 по ВАШ), что важно для определения качества жизни пациента в контексте биопсихосоциальной модели.

2.3 Унифицированная многокомпонентная критериальная шкала оценки объёма движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника

Одним из ключевых объективных показателей функционального статуса при ДА является объём активных движений в поясничном отделе позвоночника. Измерение углов движений (гониометрия) является обязательным компонентом клинического обследования в вертебродологии, а также используется в качестве критерия при медико-социальной экспертизе (МСЭ) [18, 51].

Измерения в рамках методики гониометрии проводятся с помощью механического или электронного угломера с ценой деления 1°. Пациент находится в положении стоя, стопы на ширине плеч. Измерения выполняются до появления у пациента первых жалоб на болевые ощущения, что соответствует принципу оценки активной, а не пассивной функции [18, 69]. Оцениваются четыре движения:

1) Сгибание туловища вперёд. Пациент, не сгибая ноги в коленях, максимально наклоняется вперёд. Врач, располагаясь сбоку, устанавливает угломер вдоль линии, соединяющей наружный слуховой проход, акромион и гребень подвздошной кости. Фиксируется угол отклонения туловища от вертикали. Норма – не менее 75–80° [18, 51, 52].

2) Разгибание туловища назад. Пациент, фиксируя таз руками, максимально прогибается назад. Угломер устанавливается аналогично. Норма – не менее 25–30° [18, 51, 52].

3) Наклон туловища вправо. Пациент, не сгибая туловище вперёд, максимально наклоняется в правую сторону, скользя рукой по бедру. Угломер устанавливается сзади, вдоль линии остистых отростков. Норма – не менее 25–35° [18, 51, 52].

4) Наклон туловища влево. Выполняется аналогично. Норма – те же значения.

Важно подчеркнуть необходимость измерения наклонов в обе стороны, так как при одностороннем мышечно-тоническом синдроме ограничение может быть асимметричным.

Однако непосредственное использование угловых значений для статистического анализа и интегральной оценки функционального состояния сопряжено с рядом трудностей. Различные движения имеют разные нормативные значения, и простое суммирование градусов было бы математически и клинически некорректным. Кроме того, для обобщённой характеристики функционального статуса ПК ОП и его динамики, а также для сравнения эффективности различных методов лечения необходим единый интегральный показатель.

В клинических рекомендациях Американской ассоциации физической терапии 2012 года [111] была предложена классификация, в которой пациенты разделяются на подгруппы, включая, например, категорию «боль в спине с дефицитом подвижности». В этой категории основными нарушениями признаются снижение объёма движений и снижение сегментарной подвижности. Это подтверждает валидность выбранного нами направления оценки – гониометрии как ключевого метода.

Однако, несмотря на признание важности оценки объёма движений, в литературе не обнаружено унифицированной балльной шкалы, которая позволяла бы отразить разнородные показатели нарушения подвижности позвоночника в едином интегральном показателе.

Существующие работы, например, исследование van Dijk и соавторами, посвящены оценке «качества движения» [243], но не предлагают количественного интегрального инструмента для клинической практики.

На основании вышеизложенного, нами разработана шкала оценки объёма движений в ПК ОП, базирующаяся на официальных критериях из клинических рекомендаций и отраслевых нормативов, комплексированных с популяционными данными [18, 51, 52].

Степень нарушения функции определяется процентом отклонения от нормативных показателей. Например, в МКФ, представляющей собой одну из наиболее проработанных классификаций нарушений функционального состояния, принята единая шкала для оценки нарушений функций организма: 0 – нет нарушений (0–4% отклонения), 1 – лёгкие нарушения (5–24%), 2 – умеренные нарушения (25–49%), 3 – тяжёлые нарушения (50–95%), 4 – абсолютные нарушения (96–100%) [12].

Нами применен этот принцип к каждому из четырёх измеряемых движений, путём сопоставления диапазонов углов с указанными процентными интервалами:

- 0 баллов. Для сгибания туловища вперёд (80° [18; 52]): Норма (0–4% отклонения): отклонение $\leq 3,2^\circ$ (4% от 80°). С учётом погрешности измерения, к норме отнесены значения $\geq 75^\circ$, что соответствует отклонению не более 5° (6,25%), что несколько шире строгого интервала, но общепринято в клинической практике.
- 1 балл. Лёгкие нарушения (5–24%): отклонение от нормы составляет от 4° до 19° . Диапазон углов $61\text{--}74^\circ$ даёт отклонение от 6° до 19° (7,5–23,75%).
- 2 балла. Умеренные нарушения (25–49%): отклонение от 20° до 39° . Диапазон $46\text{--}60^\circ$ даёт отклонение от 20° до 34° (25–42,5%).
- 3 балла. Выраженные нарушения (50–95%): отклонение от 40° до 76° . Диапазон $31\text{--}45^\circ$ даёт отклонение от 35° до 49° (43,75–61,25%).
- 4 балла. Значительно выраженные нарушения (96–100%): отклонение $\geq 77^\circ$. Углы $\leq 30^\circ$ соответствуют отклонению 50° и более ($\geq 62,5\%$), что клинически интерпретируется как крайне тяжёлое нарушение, хотя формально не достигает 96% отклонения. Это связано с тем, что полная тугоподвижность (анкилоз) в

поясничном отделе встречается крайне редко, и данный диапазон охватывает максимально возможную степень нарушения, наблюдаемую в клинической практике.

Для разгибания туловища назад (норма $\geq 30^\circ$ [18, 52]):

- 0 баллов. С учётом погрешности измерения: $\geq 25^\circ$ (отклонение $\leq 5^\circ$, или $\leq 16,7\%$).
- 1 балл. Лёгкие нарушения: $20\text{--}24^\circ$ (отклонение $6\text{--}10^\circ$, или $20\text{--}33\%$).
- 2 балла. Умеренные нарушения: $10\text{--}19^\circ$ (отклонение $11\text{--}20^\circ$, или $36,7\text{--}66,7\%$).
- 3 балла. Выраженные нарушения: $5\text{--}9^\circ$ (отклонение $21\text{--}25^\circ$, или $70\text{--}83,3\%$).
- 4 балла. Значительно выраженные нарушения: $\leq 4^\circ$ (отклонение $\geq 26^\circ$, или $\geq 86,7\%$).

Для наклонов туловища в стороны (норма $\geq 35^\circ$ для каждой стороны [18, 52]):

- 0 баллов. Норма: $\geq 25^\circ$ (отклонение $\leq 10^\circ$, или $\leq 28,6\%$).
- 1 балл. Лёгкие нарушения: $20\text{--}24^\circ$ (отклонение $11\text{--}15^\circ$, или $31,4\text{--}42,9\%$).
- 2 балла. Умеренные нарушения: $10\text{--}19^\circ$ (отклонение $16\text{--}25^\circ$, или $45,7\text{--}71,4\%$).
- 3 балла. Выраженные нарушения: $5\text{--}9^\circ$ (отклонение $26\text{--}30^\circ$, или $74,3\text{--}85,7\%$).
- 4 балла. Значительно выраженные нарушения: $\leq 4^\circ$ (отклонение $\geq 31^\circ$, или $\geq 88,6\%$).

Как видно из расчётов, процентные интервалы для разных движений не идеально совпадают со строгими границами ($5\text{--}24\%$, $25\text{--}49\%$ и т. д.), что обусловлено различиями в анатомических нормах и физиологических диапазонах подвижности. Однако разработанная шкала является клинически ориентированной и позволяет с достаточной степенью точности классифицировать степень нарушений.

Главное преимущество разработанной методологии – унификация подхода к оценке и возможность вычисления суммарного балла. Сама процедура перевода градусов в баллы по предложенной шкале (таблица 2.1) была стандартизирована и применялась ко всем пациентам.

Таким образом, ШООД представляет собой критериально-ориентированный инструмент, в основе которого лежит аппарат МСЭ, что дополнительно придаёт результатам экспертно-реабилитационную значимость.

Для каждого из четырёх измеренных движений определяется балл (от 0 до 4). Это позволяет решать две задачи:

1. Дифференцированная оценка. Оценка по каждому движению в отдельности позволяет выявить изолированное ограничение, что имеет значение для диагностики преобладающего синдрома и выбора таргетных воздействий.
2. Интегральная оценка. Вычисляется суммарный балл (СБ) нарушения объёма движений в ПК ОП (от 0 до 16) как простая сумма баллов по четырём движениям. Этот интегральный показатель впервые даёт обобщённую количественную характеристику функционального состояния позвоночника в едином, критериально обоснованном масштабе. Динамика СБ является мощным и наглядным критерием эффективности лечения. Снижение СБ свидетельствует об улучшении.

Таблица 2.3 – Унифицированная многокомпонентная критериальная шкала оценки объёма движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника (ШООД)

Баллы	Степень нарушения	Сгибание, град.	Разгибание, град.	Наклоны (вправо/влево), град.
0	Нет нарушений	≥ 75	≥ 25	≥ 25
1	Лёгкие нарушения	61–74	20–24	20–24
2	Умеренные нарушения	46–60	10–19	10–19

Продолжение таблицы 2.3

3	Выраженные нарушения	31–45	5–9	5–9
4	Значительно выраженные нарушения	≤ 30	≤ 4	≤ 4

К преимуществам разработанной ШООД относятся:

1. Унификация измерений. Приведение разнородных показателей к единому масштабу позволяет корректно сравнивать результаты разных пациентов и групп.
2. Критериальная ориентированность. ШООД базируется на объективных, нормативно закреплённых критериях, что придаёт результатам экспертно-реабилитационную значимость и позволяет объективно документировать степень нарушения функции.
3. Многокомпонентность и интегральность. Возможность как дифференцированной (по каждому движению), так и интегральной (СБ) оценки, что не предусмотрено в существующих аналогах.
4. Чувствительность и практичность. ШООД способна улавливать клинически значимые изменения (см. таблицу 3.1) и при этом проста, не требует сложного оборудования и легко воспроизводится в клинической практике, поскольку в её основе лежит гониометрия.

Предложенная шкала является не просто способом пересчёта единиц измерения, а самостоятельным методическим инструментом, обладающим научной новизной и практической значимостью.

2.4 Методы лечения

Общая продолжительность лечения как в экспериментальных группах, так и в контрольной группе составляла 18–21 день.

Первая группа (n=20) получала комплекс УВТ, ВИЛТ и ФП; вторая группа (n=22) – комплекс УВТ и ВИЛТ; третья группа (n=27) – комплекс УВТ и ФП; четвертая группа (n=25) – комплекс ВИЛТ и ФП; пятая группа – контрольная (n=22) получала стандартную физиотерапию.

Все пациенты, независимо от группы, получали базисную терапию в соответствии с клиническими рекомендациями [22], включающую рекомендации по режиму, лечебную гимнастику, массаж. Каждому пациенту были разъяснены причины боли, необходимость выполнения лечебной гимнастики.

Характеристики базисной терапии в группах были одинаковы.

Пациентам назначался двигательный режим (щадяще-тренирующий или тренирующий), что зависело от функциональных возможностей пациента. Пациенты выполняли комплексы лечебной гимнастики релаксационной направленности: согласно клиническим рекомендациям пациентам с дорсалгией применялась лечебная гимнастика с комплексом упражнений, направленных на активизацию специфических глубоких мышц туловища (мышц «кора» - поперечных мышц живота, многораздельных мышц), и поверхностных («глобальных» мышц - прямых мышц живота, мышц, выпрямляющих позвоночник) для достижения активной стабилизации, контроля и улучшения координации в области поясницы и таза; общие упражнения, направленные на восстановление или повышение силы и выносливости основных мышечных групп нижних конечностей и туловища, включая упражнения на мобильность и аэробные упражнения [23]. Занятия лечебной гимнастикой проводили ежедневно, в течение 20-40 минут, курсом 10–12 занятий. Пациенты с люмбалгией получали ручной массаж пояснично-крестцовой области; с люмбоишиалгией – массаж пояснично-крестцовой области и нижней конечности, в которую иррадиировала боль, по

общепринятой методике в течение 15-30 минут. Массаж проводили ежедневно, курсом 10-15 процедур.

В экспериментальных группах применялись комплексы ФТЛ, каждый из которых включал те или иные комбинации УВТ, ВИЛТ, ФП.

Процедуру ВИЛТ проводили на аппарате «HIRO 3.0» (ASA, Италия, регистрационное удостоверение № ФСЗ 2012/12147 от 12.05.2012 г.), с использованием импульсов инфракрасного излучения с длиной волны до 1064 нм, средней мощностью 10,5 Вт, методом сканирования пояснично-крестцовой области по следующей схеме: частота 30 Гц в течение 1 минуты 10 секунд, 20 Гц в течение 1 минуты 20 секунд, 15 Гц в течение 1 минуты 30 секунд, суммарная доза 873 Дж, затем проводилось сканирование триггерных точек по 6 секунд на каждую, всего 6-8 точек; в завершении лечения повторяли сканирование по вышеописанной схеме.

Процедура УВТ выполнялась на аппарате BTL-6000 SWT (BTL Industries, Великобритания, регистрационное удостоверение № ФСЗ 2009/03807 от 18 апреля 2011 г.) с радиальными волнами, головкой диаметром 15 мм, давлением 1,5–2 Бар, частотой 10–12 Гц, по 2000 импульсов на каждую сторону (паравертебрально и на ягодичные мышцы), затем на область локального мышечного напряжения применялся режим с давлением 2,5 Бар и частотой 15 Гц, 1000 импульсов.

Процедуру ФП проводили в асептических условиях, иглой 30 G, 25 мм, в паравертебральные точки на уровне поражённых сегментов в пределах L1-S1 и миофасциальные триггерные точки (4–7 точек), с введением по 0,3–0,5 мл тропоколлагена I типа («Плексатрон») в каждую точку. ФП проводилась в дни отпуска физиотерапевтических процедур, входившими с ней в комплекс (УВТ, ВИЛТ).

Схемы физиотерапевтических комплексов в экспериментальных группах:

1 группа – комплекс УВТ+ВИЛТ+ФП; совокупность процедур отпускали через 3-4 дня (одна за другой –УВТ, ВИЛТ, ФП), на курс – по 5-6 процедур.

2 группа – комплекс УВТ+ВИЛТ; совокупность процедур применяли через каждые 2-3 дня, (одна за другой –УВТ, ВИЛТ) по 5-6 процедур каждая.

3 группа – комплекс УВТ+ФП (с тропоколлагеном 1 типа «Плексатрон») совокупность процедур применяли через 3-4 дня (одна за другой – УВТ, ФП) по 5-6 процедур.

4 группа – комплекс ВИЛТ+ФП состоял из 6 процедур, совокупность процедур (одна за другой – ВИЛТ, ФП) через каждые 3 дня.

Курс аппаратной физиотерапии в контрольной группе проводился по следующей схеме: импульсным бегущим магнитным полем низкой частоты, ДЭНС (отпускаемой позже, в тот же день) ежедневно на курс 10 процедур в течение 10 дней, затем СМТ ежедневно, на курс 8 процедур.

Магнитотерапия проводилась на аппарате «АЛИМП-1» (ГП «Новатор», Российское РУ № ФСЗ 2011/11074 от 18.11.2011 г.) с воздействием на пояснично-крестцовую зону (наиболее болезненные участки с уровня проекции L1 до S2 позвонков) и на болезненные экстравертебральные зоны (область ягодицы, верхней, средней и нижней трети бедра, голени больной конечности (при наличии у пациента вертеброгенной люмбоишиалгии), по стандартной методике: бегущим магнитным полем низкой частоты от 0,3 до 100 Гц, магнитная индукция в геометрическом центре индуктора соленоида при интенсивности 1,5 (30%) – 5 (100%) мТл, расположением индукторов, обращенными друг к другу противоположными полюсами без зазора и без давления на ткани. Продолжительность процедуры 15-30 минут, 10 процедур на курс.

Терапия динамической электронейростимуляцией проводилась на аппарате «ДЭНАС-ВЕРТЕБРА-02» (ООО «Тронитек», Россия, РУ № ФСР 2010/08179 от 24.10.2016 г.), по стандартной методике: программа В, использовался ток частотой 20, 60, 77 и 200 Гц, по 30 с, длительность серий импульсов по 2 мин, продолжительность процедуры 25 минут.

Терапия синусоидально модулированным током проводилась на аппарате «Элескулап-Мед ТеКо» (Россия, РУ № ФСР 2011/10724 от 25.05.2011 г.), с воздействием на пояснично-крестцовую зону (наиболее болезненные участки с уровня проекции L1 до S1 позвонков) и на болезненные экстравертебральные зоны (область ягодицы), по стандартной методике: режим переменный, род работы IV,

частота модуляции 70-150 Гц, через 4-6 с, глубина модуляции 100%, продолжительность воздействия 10 минут, дозирование – в пределах толерантности, по ощущениям пациента (лёгкое покалывание, вибрация или ритмическое сокращение мышц) по стабильной методике.

2.5 Методы статистической обработки данных

Анализ выполняли с использованием математико-статистического пакета Matlab (серийный номер 1293-0415-9995-9609-9701). Критический уровень значимости – $p < 0,05$. Ввиду отклонения большинства показателей от нормального распределения (по критерию Шапиро–Уилка), применяли непараметрические методы.

Количественные и порядковые данные представлены как медиана (Me) и квартили [Q1; Q3]. Для анализа распределений – абсолютные (n) и относительные (%); для бинарных показателей также – 95% доверительные интервалы (ДИ) по методу Уилсона [192, 256].

Внутригрупповые изменения («до–после») оценивались с помощью парного критерия Уилкоксона [148, 253]. Для оценки величины эффекта внутригрупповых изменений использовался показатель $r = Z/N$, где Z – стандартизованная статистика критерия, N – общее число наблюдений; данный подход рекомендован для непараметрических критериев [219, 207]. Значения r интерпретировались согласно критериям Коэна: $r \approx 0,1$ – малый эффект, $r \approx 0,3$ – средний, $r \geq 0,5$ – большой [102].

Сравнение трёх и более независимых групп по количественным показателям (исходные значения, конечные значения, динамика Δ) проводилось с помощью рангового дисперсионного анализа Краскела-Уоллиса [166]. При обнаружении глобальных различий выполнялись апостериорные попарные сравнения с использованием критерия Данна [115].

Доверительные интервалы рассчитывали по методу Уилсона [192, 256].

Для оценки влияния фактора принадлежности к группе на достижение исхода (например, «функциональная норма») с учётом возможных исходных различий

использовалась бинарная логистическая регрессия [149]; при этом для каждой исследуемой группы рассчитывалось отношение шансов (ОШ) и его 95% доверительный интервал. Значения $ОШ > 1$ свидетельствовали о более высоких шансах достижения исхода в данной группе по сравнению с контрольной группой; различия считались статистически значимыми, если 95% ДИ не включал единицу.

При определении клинически значимого улучшения использовался порог $\Delta \geq 2$, что соответствует минимальной клинически важной разнице [104] применительно к нашему исследованию. Для сравнений частот встречаемости признака использовали точный критерий Фишера [128].

ГЛАВА 3

КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОЙ ДОРСАЛГИЕЙ

Дизайн настоящей работы основывался на сплошной рандомизации. Межгрупповые различия признаков отсутствовали. На этом основании в данной главе представлены характеристики по общей выборке.

3.1. Результаты магнитно-резонансной томографии позвоночника у обследованных пациентов с хронической дорсалгией

МРТ до лечения выполнена всем 116 пациентам (100%). Были исключены специфические изменения в позвоночнике. При этом наблюдались определенные морфологические изменения (таблицы 3.1, 3.2, 3.3). Так, остеохондроз позвоночника (МКБ 10: M42.1) наблюдался у всех пациентов (100%), спондилез и спондилоартроз также встречался более, чем у половины пациентов (51,7% и 63,8% соответственно).

Таблица 3.1 – Частота встречаемости остеохондроза, спондилеза, спондилоартроза по данным МРТ

МРТ-признак	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
Остеохондроз	116	100
Спондилез	60	51,7
Спондилоартроз	74	63,8

У существенного числа пациентов (69,0%) были выявлены межпозвонковые протрузии (таблица 3.4) – и грыжи (таблица 3.5) (у 56,9% пациентов). Однако они были клинически незначимы, поскольку у пациентов выборки отсутствовала корешковая симптоматика.

Таблица 3.2 – Частота встречаемости количества протрузий межпозвонковых дисков по данным МРТ

Количество	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
0	36	31,0
1	32	27,6
2	15	12,9
3	14	12,1
4	7	6,0
5	12	10,3

Таблица 3.3 – Количество грыж межпозвонковых дисков по данным МРТ

Количество	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
0	50	43,1
1	48	41,4
2	6	5,1
3	7	6,0
4	4	3,4
5	1	0,9

3.2 Особенности проявления болевого синдрома у больных хронической дорсалгией до начала восстановительного лечения

Боль в ПКОП с иррадиацией в нижнюю конечность или без неё по жалобам составила 5 [4; 6] (в пределах 2-7) баллов; статистическое распределение (распределение частот встречаемости в зависимости от балла) представлено в таблице 3.4. Наиболее часто жалобы приходились на диапазон 4-6 баллов (41,6% пациентов), что соответствует умеренной боли и верхней границе слабой боли.

Таблица 3.4 – Распределение пациентов по степени выраженности болевого синдрома, баллы

ЧРШ, баллы	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
2	8	6,9
3	14	12,1
4	23	20,0
5	25	21,6
6	28	24,3
7	18	15,6

Локальная болезненность составила 4,5 [3; 5,5] (в пределах 2-7) баллов, статистическое распределение представлено в таблице 3.5. Наиболее часто (81,3%) показатель встречался в диапазоне 3-6 баллов, то есть соответствовал умеренной боли и значительной части интервала слабой боли.

Таблица 3.5 – Распределение пациентов по степени выраженности локальной болезненности при пальпации, баллы

ЧРШ, баллы	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
2	10	8,6
3	22	19,0
4	24	20,1
5	29	25
6	20	17,2
7	11	9,5

3.3 Частота и выраженность мышечно-тонического синдрома у больных хронической дорсалгией до начала восстановительного лечения

Угол элевации нижних конечностей у большинства пациентов принадлежит интервалу 70-80 градусов (таблица 3.6), что соответствует отсутствию корешковой симптоматики в данной выборке, однако отражает наличие мышечно-тонического синдрома при ХПКД [112, 174, 179]. Угол элевации нижних конечностей менее 70 градусов наблюдался у 14,7% пациентов.

Таблица 3.6 – Распределение пациентов по показателю элевации нижних конечностей, градусы

Угол, градусы	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
> 80	20	17,2
76-80	42	36,2
70-75	37	31,9
< 70	17	14,7

3.4 Особенности проявления вертебрального синдрома у больных хронической дорсалгией до начала восстановительной терапии

Показатель сгибания туловища в поясничном отделе (наклон вперёд) у большей части пациентов относится к интервалам, покрывающим умеренные нарушения (таблица 3.7). При этом лишь у 19,0% пациентов исходно данная функция была не нарушенной.

По функции разгибания туловища большая часть пациентов (64,4%) имела нарушения легкой степени выраженности (таблица 3.8). Лишь у 19,8% пациентов данный показатель исходно лежал в диапазоне нормальных значений.

Таблица 3.7 – Распределение пациентов по показателю сгибания туловища в поясничном отделе, градусы

Угол, градусы	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
≥ 75	22	19,0
66-75	23	19,8
51-65	35	30,2
40-55	25	21,6
< 40	11	9,5

Таблица 3.8 – Распределение пациентов по показателю разгибание туловища в поясничном отделе, градусы

Угол, градусы	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
> 30	8	6,9
25-30	15	12,9

Продолжение таблицы 3.8

21-25	36	31,0
15-20	40	34,4
< 15	17	14,7

По показателям наклонов туловища влево и вправо (таблицы 3.9 и 3.10), напротив, большая часть пациентов исходно имела нормальные показатели (61,2% и 75,9% соответственно). Таким образом, нарушения чаще приходились на функции сгибания и разгибания туловища.

Таблица 3.9 – Распределение пациентов по показателю наклона туловища в поясничном отделе вправо, градусы

градусы	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
> 35	20	6,9
30-35	35	30,2
25-29	28	24,1
20-24	19	16,3
< 20	14	12,1

Таблица 3.10 – Распределение пациентов по показателю наклона туловища в поясничном отделе влево, градусы

градусы	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
> 35	21	18,1
30-35	40	34,5
25-29	27	23,3

Продолжение таблицы 3.10

20-24	15	12,9
< 20	12	10,3

Суммарный балл (СБ) нарушения объема движений в ПКООП у 50% всех пациентов составил 3-4 балла (таблица 3.11). Такая ситуация как правило соответствует наличию легких и умеренных нарушений сразу в нескольких плоскостях или выраженных нарушений в одной плоскости в сочетании с легким нарушением в другой плоскости. Следовательно, нарушения подвижности среди пациентов с ХПКД, как правило, носят сочетанный характер.

Таблица 3.11 – Распределение пациентов по показателю суммарного балла (СБ) нарушений по ШООД, баллы

Суммарный балл ШООД, баллы	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
0-2	30	25,8
3-4	58	50,0
5-6	21	18,1
7-10	7	6,0

3.5 Особенности выраженности психологического стресса и нарушений сна у больных хронической дорсалгией до начала восстановительного лечения

По шкале Ридера у больных хронической дорсалгией до начала восстановительного лечения наибольшая частота приходилась на диапазон умеренного стресса (48,3%), то есть практически у половины выборки (таблица 3.12).

Таблица 3.12 – Распределение пациентов по выраженности психологического стресса Ридера, баллы

Уровень стресса по шкале Ридера, баллы	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
Высокий (<2,5)	28	24,1
Умеренный (2,5-3,0)	56	48,3
Низкий (>3,0)	32	27,6

По шкале Шпигеля чаще всего и приблизительно с одинаковой частотой наблюдались лёгкие (23,3% случаев), умеренные (22,4% случаев) либо выраженные (22,4%) нарушения сна, ассоциированные с ХПКД. На эти диапазоны пришлось в совокупности 68,1% случаев (таблица 3.13). Хорошее качество сна и тяжелые нарушения сна встречались примерно с одинаковой частотой и существенно реже (16,4% и 15,5% соответственно).

Таблица 3.13 – Распределение пациентов по показателю качества сна по шкале Шпигеля, баллы

Шкала Шпигеля качества сна, баллы	Частота встречаемости	
	количество, чел.	%
≥ 22 хороший сон	19	16,4
19–21 легкие нарушения	27	23,3
16–18 – умеренные	26	22,4
13–15 выраженные	26	22,4
≤ 12 – тяжёлые	18	15,5

Таким образом, клинико-функциональное обследование 116 пациентов с ХПКД показало, что основными компонентами патологического процесса являлись болевой, мышечно-тонический синдромы, ограничение объема движений

в ПКОП (вертебральный синдром), а также психологический стресс и расстройства сна.

Болевой синдром характеризовался умеренной интенсивностью: боль по жалобам пациента составила 5 [4; 6] баллов по числовой рейтинговой шкале, локальная болезненность при пальпации – 4,5 [3; 5,5] балла.

При оценке объёма движений в ПКОП установлено, что наиболее часто и значительно нарушены сгибание (81,0% пациентов) и разгибание (80,2% пациентов), тогда как наклоны в стороны были ограничены лишь у 23–28% обследованных. Суммарный балл нарушения объема движений в ПКОП по разработанной унифицированной шкале в половине случаев (50,0%) соответствовал лёгким и умеренным сочетанным нарушениям.

Психологический стресс различной степени выраженности выявлен у 72,4% пациентов (высокий уровень – у 24,1%, умеренный – у 48,3%). Нарушения качества сна, связанные с ХПКД, зафиксированы у 83,6% пациентов, при этом лёгкие, умеренные и выраженные нарушения в совокупности составили 68,1%.

Таким образом, клинико-функциональный профиль пациентов с ХПКД характеризуется умеренными болевыми проявлениями, преимущественным ограничением сгибания и разгибания позвоночника, высокой частотой встречаемости психологического стресса и нарушений сна.

ГЛАВА 4

РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОЙ ДОРСАЛГИЕЙ

4.1 Оценка динамики интенсивности боли по жалобам пациента

Оценка интенсивности боли по жалобам пациента проводилась с использованием ЧРШ (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Динамика интенсивности боли по жалобам (ЧРШ, баллы), Me [Q1;Q3]

группы	№1 (n=20)	№2 (n=22)	№3 (n=27)	№4 (n=25)	№5 (n=22)
До лечения	5,0 [4,0;6,0]	6,0 [4,0;6,0]	5,0 [4,0;6,0]	6,0 [4,0; 6,0]	5,0 [4,0;6,0]
После лечения	0,0 [0,0;1,0]	1,0 [0,0;3,0]	1,0 [0,0;2,0]	2,0 [1,0;4,0]	1,0 [1,0;5,0]
Δ	-4,5 [-5; -4]	-4,0 [-6; -3]	-4,0 [-5; -3]	-4,0 [-5; -2]	-3,0 [-4; -3]
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
r	0,89	0,85	0,86	0,80	0,78

Примечание:

- 1) Δ – медианы и квантили разности значений после и до лечения;
- 2) p – уровень статистической значимости изменений;
- 3) r – величина эффекта.

Во всех группах зафиксировано статистически значимое снижение интенсивности боли ($p < 0,001$) и клинически значимое снижение боли по жалобам (медиана уровня боли по ЧРШ снизилась на 4-5 баллов в разных группах). Величина эффекта во всех группах превышает 0,5, что соответствует сильному эффекту. Наибольшая величина эффекта отмечена в группе 1 (УВТ+ВИЛТ+ФП) ($r=0,89$).

Наибольшая медиана разности отмечена в группе 1 ($\Delta = -4,5$ балла). Межгрупповой анализ разности Δ с использованием критерия Краскела-Уоллиса выявил значимые глобальные различия ($p=0,015$). Апостериорные попарные сравнения по критерию Данна показали, что группа 1 значимо превосходит контрольную группу ($p=0,029$). Различия между другими группами и контрольной группой, а также между исследуемыми комплексами, не достигли статистической значимости ($p > 0,05$ для всех остальных сравнений).

4.2 Динамика локальной болезненности при пальпации

Боль при пальпации паравертебральных точек, остистых отростков и мышц пояснично-крестцовой области оценивалась по ЧРШ в момент пальпации наиболее болезненной точки. Этот показатель отражает активность миофасциальных триггерных точек и степень мышечно-тонического синдрома [133, 227]. Результаты представлены в таблице 4.2.

Наибольшая медиана разности зафиксирована в группе 1 ($\Delta = -5,0$ баллов). Межгрупповой анализ разности Δ с использованием критерия Краскела-Уоллиса выявил высоко значимые различия ($p < 0,001$).

Апостериорные попарные сравнения по критерию Данна показали, что результат группы 1 значимо превосходит результаты всех остальных групп, включая контрольную ($p < 0,001$) и группу 4 ($p < 0,001$). Группы 2 и 3 также значимо превосходили контрольную ($p < 0,05$) и группу 4 ($p < 0,001$). Группа 4 не отличалась от контрольной ($p=0,342$).

Таблица 4.2 – Динамика локальной болезненности при пальпации (ЧРШ, баллы),
Me [Q1; Q3]

группы	№1 (n=20)	№2 (n=22)	№3 (n=27)	№4 (n=25)	№5 (n=22)
До лечения	5,0 [5,0; 6,0]	5,0 [4,0; 5,0]	5,0 [4,0; 5,0]	4,0 [4,0;5,0]	5,0 [5,0; 6,0]
После лечения	0,0 [0,0; 0,0]	0,0 [0,0; 1,0]	0,0 [0,0; 1,0]	2,0 [0,0;2,0]	2,0 [1,0; 4,0]
Δ	-5,0 [-5,5; -4,5]	-4,0 [-5; -4]	-4,0 [-5; -3]	-3,0 [-3; -1]	-3,0 [-4; -2]
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
r	0,92	0,87	0,86	0,65	0,68

Таким образом, комплекс УВТ+ВИЛТ+ФП (группа 1) обеспечил наиболее полное исчезновение локальной болезненности при пальпации, значительно превосходя все остальные группы. Комплексы, включающие УВТ (группы 2 и 3), также высокоэффективны и значимо лучше контрольной.

Комплекс ВИЛТ+ФП (без УВТ), то есть группа 4, статистически значимо не отличался от контрольной группы по влиянию на локальную болезненность, что подчёркивает важную роль УВТ в воздействии на локальные мышечно-тонические проявления.

4.3 Анализ динамики объёма движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника

Динамика функционального статуса является неотъемлемой частью оценки результатов лечения и реабилитации пациентов с ХПКД. Сгибание туловища является движением, наиболее часто и значительно ограниченным у пациентов с ХПКД. Результаты представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Динамика сгибания туловища (градусы), Ме [Q1; Q3]

группы	№1 (n=20)	№2 (n=22)	№3 (n=27)	№4 (n=25)	№5 (n=22)
До лечения	62 [53,5; 80]	58 [50; 80]	63 [55; 75]	56 [48; 75]	61,5 [45; 74]
После лечения	80 [80; 82]	80 [75; 82]	82 [80; 82]	80 [70; 82]	79 [62; 80]
Δ	12,5 [2; 27,5]	22,5 [3; 30]	15 [7; 25]	30 [20; 35]	9 [4; 15]
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
r	0,70	0,77	0,74	0,89	0,65

После лечения медианные значения всех групп достигли нормальных значений (79–82°).

Наибольшая медиана разности зафиксирована в группе 4 ($\Delta = +30^\circ$). Межгрупповой анализ разности Δ с использованием критерия Краскела-Уоллиса выявил высоко значимые глобальные различия ($p < 0,001$).

Апостериорные сравнения по критерию Данна показали, что группа 4 значимо превосходит контрольную ($p = 0,002$), а также группы 1 ($p = 0,008$) и 3 ($p = 0,021$). Различия с группой 2 не достигли значимости ($p = 0,112$).

Комплекс ВИЛТ+ФП (группа 4) обеспечил прирост $+30^\circ$, что значимо лучше контрольной группы. Разгибание туловища в большей степени зависит от состояния связочного аппарата, фасеточных суставов и глубоких мышц-разгибателей спины (таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Динамика разгибания туловища (градусы), Ме [Q1; Q3]

группы	№1 (n=20)	№2 (n=22)	№3 (n=27)	№4 (n=25)	№5 (n=22)
До лечения	22,5 [17; 27]	20,5 [16; 28]	18 [17; 25]	18 [15; 28]	20 [18; 25]
После лечения	32 [30; 37]	32 [30; 34]	32 [26; 32]	30 [25; 34]	30 [25; 32]
Δ	13 [3; 14,5]	6,5 [1; 16]	8 [7; 15]	9 [5; 13]	5 [5; 8]
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
r	0,82	0,59	0,65	0,68	0,56

После лечения все группы достигли нормальных значений (30–32°). Наибольшая медиана разности зафиксирована в группе 1 ($\Delta = +13^\circ$). Межгрупповой анализ разности Δ с использованием критерия Краскела-Уоллиса выявил различия ($p=0,012$). Однако апостериорные попарные сравнения по критерию Данна не достигли статистической значимости ($p>0,05$ для всех пар групп). В абсолютном выражении результат выше в группе 1. Комплекс УВТ+ВИЛТ+ФП демонстрирует наилучшие результаты при восстановлении разгибания (прирост $+13^\circ$). УВТ, обладающая дефибрирующим действием, эффективно воздействует на связочный аппарат и фасции [218], а добавление ВИЛТ и ФП создаёт комплексное воздействие, необходимое для восстановления этого сложного движения.

Наклоны в стороны характеризуют подвижность позвоночника во фронтальной плоскости и функциональное состояние квадратной мышцы поясницы. Результаты для наклонов вправо и влево представлены в таблицах 4.5 и 4.6 соответственно. После лечения значения признака у всех групп достигли нормы (35–38°). Наибольшая медиана разности для наклона вправо зафиксирована в группе 4 ($\Delta = +10^\circ$), для наклона влево – также в группе 4 ($\Delta = +5^\circ$). Величина эффекта в группе 4 была наибольшей ($r=0,79$ для правого наклона, $r=0,68$ для левого).

Таблица 4.5 – Динамика наклона туловища вправо (градусы), Ме [Q1; Q3]

группы	№1 (n=20)	№2 (n=22)	№3 (n=27)	№4 (n=25)	№5 (n=22)
До лечения	31 [22; 35,5]	30 [28; 35]	28 [21; 35]	28 [22; 35]	30 [30; 35]
После лечения	36,5 [35; 38]	35,5 [35; 38]	36 [35; 37]	38 [35; 40]	35 [32; 37]
Δ	4 [2; 13]	6,5 [2; 8]	5 [3; 10]	10 [5; 13]	4 [2; 5]
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
r	0,55	0,62	0,60	0,79	0,50

Таблица 4.6 – Динамика наклона туловища влево (градусы), Ме [Q1; Q3]

группы	№1 (n=20)	№2 (n=22)	№3 (n=27)	№4 (n=25)	№5 (n=22)
До лечения	35 [30; 35]	32 [20; 35]	32 [27; 35]	30 [24; 35]	33,5 [30; 35]
После лечения	38 [36,5; 39]	35 [35; 38]	37 [35; 40]	36 [35; 38]	35 [33; 35]
Δ	3,5 [1; 7,5]	4,5 [2; 10]	5 [3; 10]	5 [3; 11]	2,5 [0; 5]
p	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
r	0,48	0,59	0,58	0,68	0,42

Межгрупповой анализ разности Δ для наклона вправо с использованием критерия Краскела-Уоллиса выявил различия ($p < 0,001$). Апостериорные попарные сравнения по критерию Данна показали, что группа 4 значимо превосходит контрольную группу ($p = 0,008$). Для наклона влево также выявлены различия ($p = 0,004$), и группа 4 значимо превосходит контрольную группу ($p = 0,008$).

Комплекс ВИЛТ+ФП оптимален для восстановления наклонов туловища у пациентов. Этот результат статистически значимо лучше группы контроля.

Для обобщённой характеристики функционального состояния пациентов и возможности прямого сравнения эффективности лечебных комплексов была применена унифицированная многокомпонентная критериальная шкала оценки объема движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника (ШООД) (см. пункт 2.3). Каждое из измеряемых движений (сгибание, разгибание, наклоны туловища вправо и влево) оценивается в баллах от 0 до 4 в соответствии со степенью нарушения. Суммарный балл (СБ) рассчитывается как сумма по всем движениям и может варьировать от 0 (функциональная норма) до 16 (максимально возможная степень нарушений). Общее распределение СБ для всей выборки исследования (без деления на группы) представлено на рисунке 4.1.

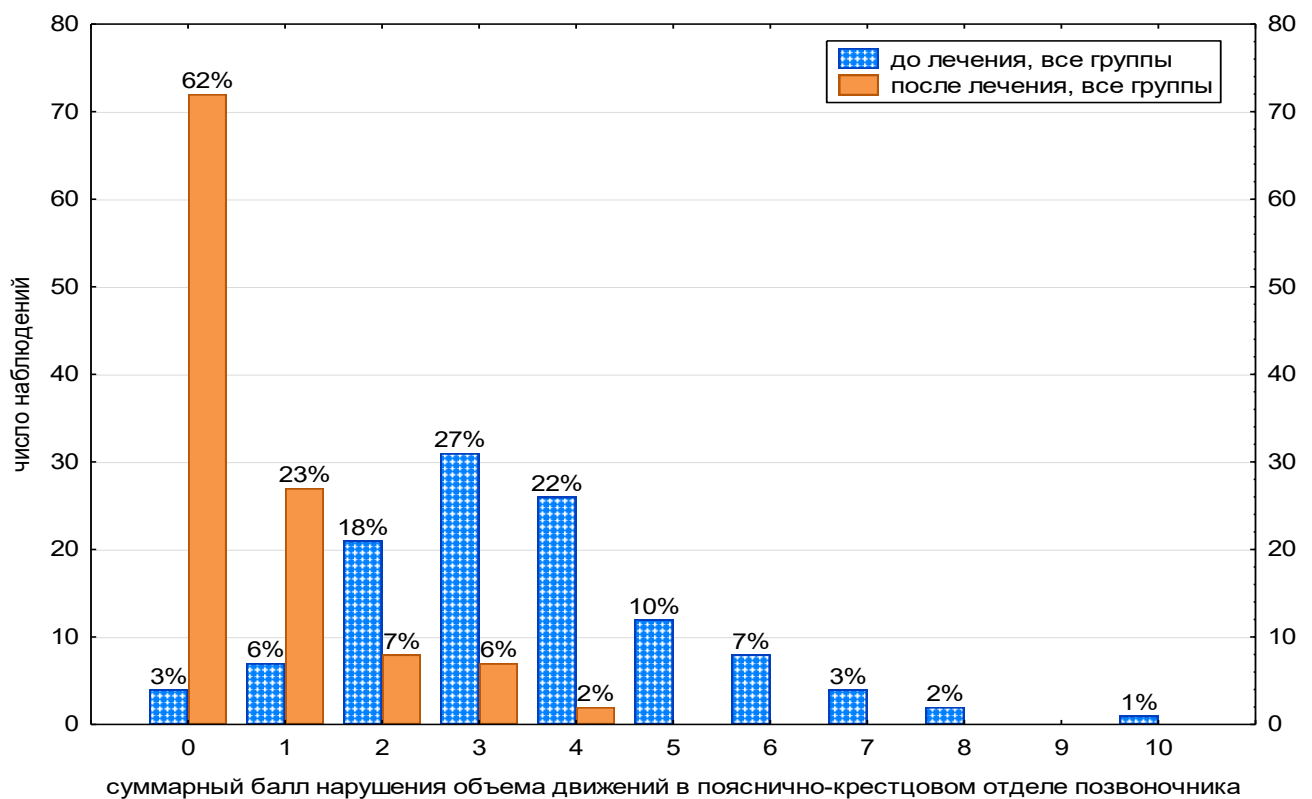


Рисунок 4.1 – Распределение суммарного балла (СБ) до и после лечения в общей выборке (n=116). По оси абсцисс – СБ; по оси ординат – число наблюдений (n, %)

Исходное максимальное значение СБ составило 10; более 95% распределения приходилось на $СБ \leq 7$, что отражает состояние хронической ДА. После лечения более, чем в 95% случаях СБ не превышал 3, что свидетельствует об эффективности проведённого лечения.

В таблице 4.7 приведено распределение пациентов по величине СБ уже после завершения лечения. Это позволяет оценить, какая доля пациентов в каждой группе достигла нормы ($СБ=0$), а у какой части сохранились остаточные нарушения той или иной степени.

Таблица 4.7 – Распределение суммарного балла (СБ) нарушения объема движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника после лечения в различных группах (n, %)

Группы СБ	№1 (n=20)	№2 (n=22)	№3 (n=27)	№4 (n=25)	№5 (n=22)
0 баллов	18 (90%)	14 (63,6%)	18 (66,7%)	13 (52%)	9 (40,9%)
1 балл	2 (10%)	8 (36,4%)	5 (18,5%)	5 (20%)	7 (31,8%)
2 балл	0 (0%)	0 (0%)	4 (14,8%)	3 (12%)	1 (4,5%)
3 балл	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (12%)	4 (18,9%)
4 балл	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4%)	1 (4,5%)
≥ 5 баллов	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Наиболее благоприятное распределение с максимальной долей пациентов, достигших полной нормы ($СБ=0$), наблюдается в группе 1 (УВТ+ВИЛТ+ФП), где 90% пациентов имеют $СБ=0$, а оставшиеся 10% – минимальные нарушения (1 балл). В группах 2 и 3 доля достигших нормы составляет 63,6% и 66,7% соответственно, при этом у части пациентов сохраняются лёгкие нарушения (1–2 балла).

В группе 4 (ВИЛТ+ФП) 52% пациентов полностью нормализовали функцию, при этом у 28% сохраняются нарушения ($СБ \geq 2$). Это согласуется с данными, полученными при анализе отдельных движений: группа 4 продемонстрировала максимальный прирост сгибания и наклонов, однако у части пациентов остаточные явления сохранились, что и отразилось на величине СБ.

В контрольной группе лишь 40,9% достигли нормы, а у 27,3% сохраняются нарушения ($СБ \geq 2$).

Для оценки клинически значимого эффекта использовались два критерия:

1. Значительное улучшение – снижение СБ от 2 баллов и более по сравнению с исходным ($\Delta \geq 2$). Выбор данного порога основан на том, что СБ складывается из четырёх компонентов, каждый из которых имеет пять градаций (0–4). Снижение СБ на 2 может быть достигнуто либо за счёт улучшения на 2 балла в одном движении (что обеспечивает переход как минимум на одну качественную ступень, например, с уровня «умеренных» на «лёгкие» нарушения), либо за счёт улучшения на 1 балл в двух разных движениях, что также свидетельствует о значимом улучшении функционального статуса, распределяемом на несколько плоскостей. Изменение на 1 балл в СБ может отражать минимальную флуктуацию в пределах погрешности или субъективного восприятия, тогда как снижение на 2 и более баллов с высокой вероятностью соответствует реальному, ощутимому для пациента улучшению, что согласуется с рекомендациями по определению минимальной клинически важной разницы для многокомпонентных шкал [104, 155].

2. Достижение функциональной нормы – СБ после лечения равен 0.

Частоты этих исходов в группах представлена в таблице 4.8.

Общее сравнение по критерию «норма» показало статистическую значимость различий ($\chi^2=13,27$; $df=4$; $p=0,010$); по критерию «значительное улучшение» – очень высокую значимость ($\chi^2=24,98$; $df=4$; $p<0,001$).

Попарные сравнения с использованием точного критерия Фишера (с учётом поправки Бонферрони для множественных сравнений) выявили следующее.

Таблица 4.8 – Частоты достижения нормы (СБ=0) и значительного улучшения ($\Delta \geq 2$) по группам, а также 95% доверительные интервалы по ним

Группы	Норма (СБ=0), n (%)	95% ДИ для доли СБ	Улучшение $\Delta \geq 2$, n (%)	95% ДИ для доли Δ
№1 (n=20)	18 (90,0%)	69,9–97,2	18 (90,0%)	69,9–97,2
№2 (n=22)	14 (63,6%)	42,8–80,3	18 (81,8%)	61,5–93,0
№3 (n=27)	19 (70,4%)	51,5–84,4	21 (77,8%)	59,2–89,4
№4 (n=25)	13 (52,0%)	33,5–70,0	25 (100%)	86,7–100
№5 (n=22)	9 (40,9%)	23,3–61,3	10 (45,5%)	26,9–65,3

Примечание: абсолютные (n) и относительные частоты (%) достижения нормы и значительного улучшения и их 95% доверительные интервалы.

По критерию «значительное улучшение» все активные группы значимо превосходили контрольную ($p < 0,01$). При этом группа 4 (ВИЛТ+ФП) показала 100% результат, что значимо лучше, чем в группах 2 (81,8%; $p = 0,048$) и 3 (77,8%; $p = 0,002$).

По критерию «полная норма» группа 1 (90,0%) значимо превосходила контрольную ($p = 0,001$).

Для оценки величины эффекта были рассчитаны отношения шансов (ОШ) достижения полной нормы по сравнению с контрольной группой (таблица 4.9).

Таблица 4.9 – Отношение шансов (ОШ) достижения полной нормы (СБ=0) по сравнению с контрольной группой

Группы	Отношение шансов	95% доверительный интервал для отношения шансов	p
№1 (n=20)	10,8	2,1–56,0	0,001

Продолжение таблицы 4.9

№2 (n=22)	2,5	0,8–8,3	0,127
№3 (n=27)	3,4	1,1–10,9	0,037
№4 (n=25)	1,6	0,5–5,0	0,437

Примечание: p – уровень статистической значимости для отношения шансов.

Шанс полностью восстановить функцию при применении комплекса УВТ+ВИЛТ+ФП (группа 1) в 10,8 раз выше, чем при стандартной физиотерапии (группа 5): ОШ=10,8; 95% ДИ 2,1–56,0; $p=0,001$. Для комплекса УВТ+ФП (группа 3) этот шанс выше в 3,4 раза (ОШ=3,4; 95% ДИ 1,1–10,9; $p=0,037$). Комплекс ВИЛТ+ФП (группа 4) не даёт значимого преимущества в достижении полной нормы по сравнению с контрольной группой ($p=0,437$).

4.4 Динамика объема движений при элевации нижних конечностей

Данный параметр рассматривался как интегральный количественный показатель, отражающий выраженность мышечно-тонического и неврологического компонентов, поскольку у большинства пациентов исходные значения были в пределах нормы или на её нижней границе. Результаты представлены в таблице 4.10. Во всех группах зафиксировано статистически значимое увеличение угла. Наибольший прирост отмечен в группах 1 и 4 (медиана $\Delta = +5^\circ$, величина эффекта 0,68 и 0,66 – сильный эффект). В группе 1 прирост был максимальным (верхний квартиль 10°).

Таблица 4.10 – Динамика элевации нижних конечностей (угол подъёма ноги, град.), Me [Q1;Q3]

Группы	№1 (n=20)	№2 (n=22)	№3 (n=27)	№4 (n=25)	№5 (n=22)
До лечения	75 [72; 75]	75 [74; 75]	75 [74; 77]	74 [70; 75]	74,5 [71; 75]
После лечения	80 [75; 80]	78 [75; 80]	78 [75; 80]	80 [75; 80]	78 [75; 80]
Δ	5 [5; 10]	3,5 [1; 5]	2 [0; 5]	5 [4; 9]	4,5 [3; 5]
p	<0,001	0,001	0,002	<0,001	<0,001
r	0,68	0,52	0,45	0,66	0,58

Межгрупповой анализ разности Δ с использованием критерия Краскела-Уоллиса выявил различия ($p=0,004$). Апостериорные попарные сравнения по критерию Данна показали, что группа 1 значимо превосходит группы 2 и 3 ($p=0,014$ и $p=0,002$ соответственно). Различия с группой 4 и контрольной группой не достигли значимости ($p>0,05$).

Уменьшение симптомов натяжения наиболее эффективно происходило в группах, включающих ФП (группы 1 и 4). Комплекс УВТ+ВИЛТ+ФП (группа 1) значимо превзошёл комплексы без ФП (группы 2 и 3). Комплекс ВИЛТ+ФП (группа 4) также позволил достичь уверенной нормы (медиана 80°).

4.5 Изучение изменения уровня психологического стресса

Уровень стресса оценивался по шкале психологического стресса Ридера. Меньший балл соответствует более высокому уровню стресса. Критериальные диапазоны значений: <2,5 – высокий стресс, 2,5–3,0 – умеренный, >3,0 – низкий [186]. Результаты представлены в таблице 4.11.

Таблица 4.11 – Динамика уровня психологического стресса, баллы, Ме [Q1; Q3]

группы	№1 (n=20)	№2 (n=22)	№3 (n=27)	№4 (n=25)	№5 (n=22)
До лечения	2,9 [2,7; 3,1]	2,8 [2,6; 2,9]	2,9 [2,6; 3,6]	2,8 [2,6; 3,1]	3,0 [2,5; 3,3]
После лечения	3,2 [3,0; 3,6]	3,0 [2,7; 3,1]	3,1 [2,9; 3,6]	3,1 [2,8; 3,5]	3,1 [2,8; 3,4]
Разность Δ	0,3 [0; 0,6]	0,1 [0; 0,2]	0,0 [0; 0,4]	0,3 [0; 0,5]	0,0 [0; 0,3]
p	0,001	0,047	0,031	0,001	0,030
r	0,52	0,31	0,33	0,54	0,30

Во всех группах отмечено статистически значимое снижение уровня стресса (увеличение балла). Наиболее выраженная динамика зафиксирована в группах 1 и 4 ($\Delta=+0,3$ балла, $p=0,001$, величина эффекта 0,52 и 0,54 соответственно – высокий эффект). Межгрупповой анализ разности Δ с использованием критерия Краскела-Уоллиса не выявил статистически значимых различий ($p=0,124$). Тем не менее, тенденция к преимуществу групп 1 и 4 присутствовала.

Комплексы ВИЛТ+ФП (группа №4) и УВТ+ВИЛТ+ФП (группа № 1), таким образом, оказали наиболее благоприятное влияние на психоэмоциональное состояние пациентов.

4.6 Изучение изменения качества сна

Качество сна оценивалось по шкале Шпигеля: ≥ 22 баллов – хороший сон (норма), 19–21 – легкие нарушения, 16–18 – умеренные, 13–15 – выраженные, ≤ 12 – тяжёлые нарушения. Результаты представлены в таблице 4.12.

Таблица 4.12 – Динамика качества сна (шкала Шпигеля, баллы), Ме [Q1; Q3]

группы	№1 (n=20)	№2 (n=22)	№3 (n=27)	№4 (n=25)	№5 (n=22)
До лечения	19 [14; 22]	19 [14; 22]	17 [14; 20]	19 [14; 22]	17 [14; 20]
После лечения	24 [24; 25]	23,5 [23; 24]	24 [20; 25]	24 [23; 24]	24 [23; 24]
Разность Δ	2 [1; 5]	4 [1; 7]	5 [1; 9]	4 [1; 9]	1 [1; 5]
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
r	0,55	0,62	0,71	0,64	0,40

Во всех группах достигнуто статистически значимое улучшение качества сна ($p < 0,001$). Наибольший прирост зафиксирован в группе 3 (УВТ+ФП) – медиана $\Delta = +5$ баллов, с величиной эффекта 0,71 (сильный эффект). В группах 2 и 4 прирост составил +4 балла (эффект 0,62 и 0,64), что также позволило пациентам с исходными нарушениями достичь нормы (23–24 балла).

Межгрупповой анализ разности Δ с использованием критерия Краскела-Уоллиса выявил различия ($p = 0,008$).

Апостериорные попарные сравнения по критерию Данна показали, что группа 3 значимо превосходит контрольную группу ($p = 0,032$). Различия между другими группами и контрольной группой не достигли значимости ($p > 0,05$).

Комплексы, включающие УВТ (особенно УВТ+ФП – 3 группа), наиболее эффективны для нормализации качества сна. Группа 3 продемонстрировала максимальный прирост (+5 баллов), что значимо лучше контрольной группы.

4.7 Анализ оценок эффективности лечения врачом и пациентом

В рамках биопсихосоциального подхода имеет значение оценка эффекта проведенного лечения врачом и пациентом. Врач в большей степени оценивает

объективную динамику показателей (оценка объема движений в позвоночнике, неврологический статус, пальпаторная болезненность), тогда как пациент интегрирует свои телесные ощущения, эмоциональное состояние и социальные ограничения в субъективное переживание качества жизни [212, 163].

В нашем исследовании использовались две интегральные оценки:

- Оценка врачом в балльном формате: -1 – ухудшение; 0 – без изменений, $+1$ – улучшение, $+2$ – значительное улучшение.
- Оценка пациентом – степень восстановления в процентах от 0 до 100 по ВАШ, где 100% соответствует полному, по его мнению, эффекту лечения.

В таблице 4.13 представлена статистика оценок и их межгрупповые различия.

Таблица 4.13 – Оценки эффективности лечения врачом и пациентом (Me [Q1; Q3]), их попарные апостериорные межгрупповые различия

группы	Оценки врачом, баллы	$p_{\text{врач}}$	Оценки пациентом, %	$p_{\text{пациент}}$
№1 (n=20)	2,0 [2,0; 2,0]	$p_{1,2}=0,943$ $p_{1,3}=0,882$ $p_{1,4}=0,055$ $p_{1,5}=0,038$ $p_{2,3}=0,904$ $p_{2,4}=0,077$ $p_{2,5}=0,042$ $p_{3,4}=0,072$ $p_{3,5}=0,023$ $p_{4,5}=0,560$	99 [96; 100]	$p_{1,2}=0,049$ $p_{1,3}=0,551$ $p_{1,4}<0,001$ $p_{1,5}=0,001$ $p_{2,3}=0,617$ $p_{2,4}=0,010$ $p_{2,5}=0,007$ $p_{3,4}=0,001$ $p_{3,5}=0,008$ $p_{4,5}=0,434$
№2 (n=22)	2,0 [2,0; 2,0]		90 [75; 95]	
№3 (n=27)	2,0 [2,0; 2,0]		92 [80; 97]	
№4 (n=25)	1,0 [1,0; 2,0]		60 [40; 90]	
№ 5 (n=22)	1,0 [1,0; 1,0]		75 [54; 85]	

Примечание:

- 1) p – попарные апостериорные межгрупповые оценки посредством критерия Данна;
- 2) оценки врачом ($p_{\text{врач}}$) и пациентом ($p_{\text{пациент}}$).

Межгрупповые различия врачебных оценок, а также оценок пациентов, по критерию Краскела-Уоллиса статистически высоко значимы ($p_{\text{врач}}<0,001$, $p_{\text{пациент}}<0,001$).

Врачебные оценки были максимальны (медиана 2,0) во всех группах, получавших УВТ (группы 1, 2, 3). Это означает, что врач оценил состояние пациентов этих групп как «значительное улучшение». Группа 4 (ВИЛТ+ФП) и контрольная группа получили более сдержанную оценку (медиана 1,0, то есть «улучшение»). Оценки врачом в контрольной группе статистически значимо ниже, чем в группах 1, 2, 3. Статистически значимых различий значений в группе 4 с остальными группами не было установлено.

Наивысшую удовлетворённость результатами лечения продемонстрировали пациенты группы 1 – медиана 99% (интерквартильный размах 96–100%). Этот результат значимо выше, чем в группах 2, 4 и 5. Меньшая удовлетворённость зафиксирована в группе 4 – медиана 60% (40–90%), что значимо ниже, чем в группе 1 и не отличается от контрольной, пациенты которой оценивают результат лечения (медиана 75%) статистически значимо ниже, чем в группах 1, 2, 3. Пациенты контрольной группы также не столь высоко оценили эффект от лечения (медиана 75%), как пациенты из групп 1, 2, 3. Пациенты групп 2 и 3 оценили своё восстановление на 90% и 92% соответственно, что значимо выше контрольной группы ($p < 0,05$), но несколько ниже, чем в группе 1.

Ранее было установлено, что пациенты группы 4 (ВИЛТ+ФП), несмотря на объективно высокие показатели восстановления объёма движений, оценили своё состояние значительно ниже, чем можно было бы ожидать, исходя из объективных данных. Их медианная оценка 60% свидетельствует об ощущении неполного восстановления, что может быть связано с недостаточным снижением локальной болезненности (медиана разности –3,0 балла, что значимо хуже, чем в группах с УВТ). Контрольная группа также показала меньшую оценку врачом (медианное значение 1), в отличие от групп 1, 2, 3 (медианное значение 2), что может свидетельствовать о меньшем интегральном эффекте лечения в данной группе. Иными словами, ключевые клинико-функциональные показатели в результате лечения изменились в лучшую сторону при применении физиотерапевтических комплексов с использованием УВТ, ВИЛТ, ФП, что отражается на оценках врачом и пациентом.

Так, в группе 1 (УВТ+ВИЛТ+ФП) достигнуто не только максимальное восстановление объема движений, но и практически полное устранение локальной болезненности, что обеспечило высокую удовлетворённость пациента и согласованность оценок врачом и пациентом.

Полученные данные демонстрируют необходимость индивидуального подхода к пациенту и использование преимуществ конкретного комплекса применительно к ведущему синдрому. При должном учете ведущего синдрома оценки врача и пациента, а также их согласованность должны возрастать, что будет являться одним из важных показателей эффективности лечения.

Таким образом, в главе 4 установлено, что экспериментальные группы превосходят контрольную по большинству анализируемых показателей. Выявлены особенности влияния различных комплексов.

Комплекс УВТ+ВИЛТ+ФП обеспечивает максимальное снижение болевого синдрома, исчезновение локальной болезненности и наивысшую частоту достижения функциональной нормы по объему движений.

Комплекс ВИЛТ+ФП оптимален для восстановления объёма движений (сгибания и наклонов в стороны).

Комплексы, включающие УВТ, способствуют восстановлению сна и психоэмоционального состояния у пациентов с ХПКД.

Включение ФП играет важную роль в уменьшении мышечно-тонического синдрома и улучшении психоэмоционального статуса.

Согласованность оценок эффективности лечения врачом и пациентом максимальна в группе 1 (УВТ+ВИЛТ+ФП), тогда как в группах ВИЛТ+ФП и контрольной группе выявлен некоторый диссонанс оценок.

Полученные данные создают основу для выбора физиотерапевтического комплекса в зависимости от ведущего клинического синдрома у пациентов с ХПКД.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведённое исследование представляет собой систематизированный сравнительный анализ эффективности различных лечебных комплексов, включающих современные физиотерапевтические методы – УВТ, ВИЛТ, ФП с препаратами тропоколлагена I типа – у пациентов с ХПКД.

Главным результатом работы стало выявление особенностей эффективности различных комплексов, что позволяет реализовать персонализированный подход в зависимости от ведущего клинического синдрома, однако, при этом к использованию отдельных предикторов для прогнозирования исходов следует относиться с осторожностью [89]. Наше исследование как раз показывает, что не отдельные предикторы, а именно комплекс оценок определяет спектр достигаемых эффектов.

Комплекс УВТ+ВИЛТ+ФП продемонстрировал наилучшие результаты в отношении как боли по жалобам пациента, так и локальной болезненности.

Снижение общей боли на 4,5 балла по ЧРШ статистически значимо превосходило результат контрольной группы, а локальная болезненность после лечения отсутствовала полностью практически у всех пациентов (медиана разности –5 баллов). Этот результат был выше, чем во всех остальных группах. Снижение общей боли на 4,5 балла намного превышает минимальную клинически значимую разницу [164].

Более того, полное исчезновение локальной болезненности, достигнутое только в группе 1, указывает на синергический эффект комплекса УВТ+ВИЛТ+ФП в отношении локальных мышечно-тонических проявлений и триггерных точек.

Эти результаты находят подтверждение в современных мета-анализах. Систематический обзор и мета-анализ R. Ferlito, сравнивающий эффективность УВТ и ВИЛТ при скелетно-мышечных нарушениях, включивший 28 РКИ с участием 1460 пациентов, показал, что эти методы эквивалентны по влиянию на

боль, объём движений и качество жизни, однако УВТ демонстрирует небольшое, но статистически значимое преимущество в улучшении функции по сравнению с низкоинтенсивной лазерной терапией, но не по сравнению с ВИЛТ [126].

Поэтому выбор между методами должен определяться клиническим контекстом и доступностью, а их комплекс может дать дополнительное преимущество [126]. Наше исследование впервые экспериментально подтверждает это предположение, демонстрируя, что именно комплекс УВТ и ВИЛТ (особенно с ФП) обеспечивает максимальный анальгетический эффект.

Высокоинтенсивная лазеротерапия, согласно мета-анализу [109], включившему 18 исследований с 1095 участниками, обеспечивает значимое снижение боли при корешковых синдромах, но только при сочетании с другими методами физической терапии (средняя разность $-1,4$ см по ВАШ; $p < 0,05$) и по сравнению с плацебо (средняя разность $-1,8$ см; $p > 0,05$). В нашем исследовании роль таких «усилителей» для ВИЛТ выполнили УВТ и ФП, что подтверждает выводы мета-анализа о необходимости сочетания лазеротерапии с другими методами для достижения максимального эффекта.

Фармакопунктура с коллагенсодержащими препаратами, согласно данным ASIPP (Американского общества врачей-специалистов по лечению боли) [180], относится к классу регенеративных методов лечения. В обновлённых рекомендациях ASIPP интрадискальные инъекции PRP (плазмой из крови пациента, обогащённой тромбоцитами) и мезенхимальных стволовых клеток имеют уровень доказательности III (умеренный) [180]. Хотя ФП с коллагенами не рассматривается в этих рекомендациях, она концептуально близка к регенеративному подходу, воздействуя на трофику тканей и рефлексогенные зоны. Полученные нами данные о высокой эффективности комплексов с ФП согласуются с результатами исследования [56], подтвердившими хорошую переносимость и эффективность Плексатрона при боли в спине.

Возвращаясь к результатам диссертационного исследования, наилучшее восстановление объёма движений установлено в группе 4 (ВИЛТ+ФП). Прирост сгибания на 30° и наклонов на $5-10^\circ$ значимо превосходил контрольную группу

($p=0,021$ для сгибания; $p=0,008$ для наклонов) и был максимальным среди всех групп. Это позволило 100% пациентов этой группы достичь значительного улучшения по ШООД (снижение СБ на 2 и более баллов). Пациенты с наиболее выраженными функциональными ограничениями получили максимальную пользу от данного комплекса. Этот феномен можно объяснить с позиций фотобиомодуляции и рефлекторного воздействия. Мета-анализ, сравнивающий эффективность высокоинтенсивной и низкоинтенсивной лазеротерапии при лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата, показал, что она значительно улучшает объём движений, причём ВИЛТ имеет преимущество благодаря способности проникать в глубокие ткани [142]. Сочетание фотобиомодуляции с локальным введением препаратов в триггерные точки создаёт оптимальные условия для расслабления мышц и восстановления эластичности тканей.

Комплексы УВТ+ВИЛТ и УВТ+ФП продемонстрировали наилучшие результаты в нормализации качества сна у пациентов с исходными нарушениями. В группе 3 (УВТ+ФП) прирост по шкале Шпигеля составил +9 баллов ($p<0,05$ по сравнению с контрольной группой). Это клинически значимое улучшение позволило пациентам существенно восстановить сон.

Механизм такого эффекта связан с воздействием УВТ на триггерные зоны и паравертебральные мышцы, что приводит к разрыву порочного круга «боль – мышечный спазм – нарушение сна» [224]; УВТ оказывает скорое анальгетическое действие за счёт механизма механотрансдукции – преобразования механической энергии акустических волн в биологические сигналы, которые активируют регенераторные процессы и снижают болевую чувствительность; заметное облегчение боли создаёт благоприятный фон для нормализации сна [110].

В исследовании [201] даже однократное применение радиальной УВТ у пациентов с хронической неспецифической болью в спине привело к значимому снижению интенсивности боли (в среднем на 2 балла по ЧРШ, $p<0,01$) и повышению порога болевой чувствительности при пальпации (на 76,4 кПа, $p<0,01$) сразу после процедуры. Систематический обзор D. Ferdinandov также подтверждает, что фокусированная УВТ эффективна для купирования боли и

улучшения функциональных нарушений при болях в спине непосредственно после курса процедур и через 1 месяц наблюдения [125].

В рандомизированном исследовании T. Nedelka с соавторами применение высокоэнергетической фокусированной УВТ при фасеточном синдроме поясничного отдела позвоночника обеспечило снижение боли по ВАШ на 64,4% через 12 месяцев ($p < 0,01$) с размером эффекта $d = 1,12$, а также улучшение функционального статуса (снижение по шкале Освестри на 42,3%) и разрешение отёка костного мозга по данным МРТ у 58,8% пациентов [190]. ФП, в свою очередь, потенцирует этот эффект, воздействуя на седативные и вегетостабилизирующие акупунктурные точки. Полученные результаты о важной роли УВТ в комплексном лечении ХПКД соответствует выводам Г.К. Сермяжко [57] о высокой эффективности этого метода при дорсопатиях.

Полученные в диссертации результаты согласуются с современными представлениями о тесной взаимосвязи хронической боли и инсомнии. J. Nijs с соавторами показали, что нарушения сна являются не просто следствием боли, но и самостоятельным фактором, способствующим хронизации и центральной сенситизации [198].

Существенное значение в нашем исследовании принадлежит психоэмоциональным эффектам и исходам, сообщаемым пациентами. Наиболее выраженное снижение уровня психологического стресса (по шкале Ридера) отмечено в группах, получавших ФП (группы 1 и 4), – улучшение на +0,3 балла ($p = 0,001$). Это согласуется с данными о том, что акупунктурные методы способны модулировать активность лимбической системы и снижать уровень тревоги [152]. В контексте биопсихосоциальной модели хронической боли этот эффект важен, поскольку психологические факторы (психологический стресс, катастрофизация, тревога, кинезиофобия) являются более сильными предикторами хронизации боли, чем структурные изменения [122; 212].

Мы использовали шкалы, соответствующие современным представлениям об оценках PROMs (Patient-Reported Outcome Measures) – показатели исходов, сообщаемых пациентами [88, 151].

Разработанная ШООД, где суммарный балл (в пределах 0–16) складывается из оценки четырёх движений по пяти градациям (в пределах 0–4), позволила выявить два ключевых исхода. Значительное улучшение ($\Delta \geq 2$) может быть достигнуто двумя путями: снижением на 2 балла в одном движении, либо на 1 балл в двух разных движениях. Поэтому применение комплекса ВИЛТ+ФП, обеспечивающего максимальный прирост в отдельных движениях, реализовал 100% значительного улучшения. Достижение СБ=0 требует восстановления всех движений до физиологической нормы, что в 10,8 раза чаще достигалось в группе УВТ+ВИЛТ+ФП ($p=0,001$) благодаря синергизму всех трёх методов.

Предложенная шкала ШООД обладает рядом преимуществ: она согласована с официальными нормативами МСЭ, гармонизирована с МКФ и позволяет проводить как дифференцированную, так и интегральную оценку объема движений в ПК ОП. Внедрение таких критериально-ориентированных инструментов развивает методологию функциональной диагностики и реабилитации.

Таким образом, выбор комплекса должен определяться целью лечения. Если задача – максимально быстро улучшить подвижность у пациента, методом выбора является ВИЛТ+ФП. Если же цель – полное восстановление всех функций, необходим комплекс УВТ+ВИЛТ+ФП, включающий все методы.

ВЫВОДЫ

1. Основными клинико-функциональными нарушениями у пациентов с хронической пояснично-крестцовой дорсалгией являлись: болевой синдром по жалобам пациента (5 [4; 6] баллов); локальная болезненность при пальпации паравертебральных точек и мышц (4,5 [3; 5,5] балла). Ограничения объема движений в позвоночнике чаще наблюдались при сгибании туловища (81,0% случаев) и разгибании (80,2% случаев), чем при наклонах вправо (в 28,4% случаев) и влево (23,2% случаев). Психологический стресс проявился у 72,4% пациентов. Нарушения качества сна, ассоциированные с дорсалгией, наблюдались у 83,6% пациентов.

2. Комбинация ударно-волновой терапии, высокоинтенсивной лазеротерапии и фармакопунктуры в наибольшей степени устранила боль по жалобам (–4,5 [–5; –4] балла, $p<0,001$), локальную болезненность при пальпации (–5,0 [–5,5; –4,5] баллов, $p<0,001$), улучшила функцию разгибания туловища (на 13 [3; 14,5] градусов), позволила достичь нормализации объема движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника у 90% пациентов ($p=0,001$); уменьшила мышечно-тонический синдром по показателю элевации нижней конечности (5 [5; 10] градусов, $p<0,001$). Комбинация ударно-волновой терапии и высокоинтенсивной лазеротерапии в значительной мере снизила локальную болезненность (–4,0 [–5; –4] балла, $p<0,001$), улучшила функцию сгибания туловища (22,5 [3; 30] градусов, $p<0,001$). Комбинация ударно-волновой терапии и фармакопунктуры существенно снизила боль по жалобам пациента (–4,0 [–5; –3] балла, $p<0,001$) и локальную болезненность (–4,0 [–5; –3] балла, $p<0,001$). Комбинация высокоинтенсивной лазеротерапии с фармакопунктурой улучшила функцию сгибания туловища (30 [20; 35] градусов, $p<0,001$), наклонов вправо (10 [5; 13] градусов, $p<0,001$) и влево (5 [3; 11] градусов, $p<0,001$), обеспечила клинически значимое увеличение объема движений в пояснично-крестцовом

отделе позвоночника в 100% случаев. Контрольная группа с применением стандартной физиотерапии также продемонстрировала положительные эффекты, но по большинству клинико-функциональных показателей уступала экспериментальным группам.

3. Комбинация ударно-волновой терапии, высокоинтенсивной лазеротерапии и фармакопунктуры положительно повлияла на психоэмоциональное состояние, уменьшив уровень психологического стресса до низкого (0,3 [0; 0,6] баллов, $p < 0,001$), обеспечив максимальные оценки пациентом проведенного лечения (99 [96; 100] %). Комбинация ударно-волновой терапии и фармакопунктуры улучшило качество сна (5 [1; 9] баллов, $p < 0,001$). Комбинация высокоинтенсивной лазеротерапии с фармакопунктурой в значительной степени снизило уровень стресса (0,3 [0; 0,5] балла, $p < 0,001$), улучшило качество сна (4 [1; 9] балла, $p < 0,001$). В контрольной группе с применением стандартной физиотерапии статистически значимо улучшилось качество сна (1 [1; 5] баллов, $p < 0,001$), но в меньшей степени, чем в экспериментальных группах.

4. Все исследуемые комплексы положительно повлияли на купирование болевого синдрома, в особенности с включением ударно-волновой терапии. Наибольшую эффективность для восстановления объема движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, снижения мышечно-тонического синдрома, уменьшения уровня психологического стресса и улучшения качества сна проявили комплексы, в состав которых входили высокоинтенсивная лазеротерапия и фармакопунктура.

РЕКОМЕНДАЦИИ

Применение физиотерапевтических комплексов с использованием УВТ, ВИЛТ, ФП в лечении хронической пояснично-крестцовой дорсалгии существенно снижает интенсивность болевого, мышечно-тонического синдромов, способствует восстановлению объема движений в ПКОП, а также уменьшению обусловленных основным заболеванием психологического стресса и нарушений сна.

Особенности влияния каждого из комплексов позволяют назначать их в соответствии с ведущим клиническим синдромом, с учетом возможных противопоказаний к одному из методов при условии допустимости применения остальных двух.

Противопоказанием к применению фармакопунктуры может быть индивидуальная непереносимость препарата тропоколлагена I типа, тогда применяется комплекс УВТ+ВИЛТ.

Наличие аритмии исключает возможность применения УВТ. Однако это позволяет назначать комплекс ВИЛТ+ФП.

Наличие татуировок в проекции болевой области исключает ВИЛТ (опасность ожога), что делает методом выбора комплекс УВТ+ФП.

Комплекс УВТ+ВИЛТ+ФП обеспечивает наилучший эффект в отношении всех синдромов.

Если одной из приоритетных задач является устранение локальной болезненности, то альтернативами комплексу УВТ+ВИЛТ+ФП могут служить комплексы УВТ+ВИЛТ, УВТ+ФП.

Для устранения ограничений объема движений, результативным будет применение комплекса ВИЛТ+ФП.

Если боль при дорсалгии нарушает сон, то основным методом является комплекс ВИЛТ+ФП, а при противопоказаниях к одному из компонентов альтернативой служит УВТ+ВИЛТ.

При наличии выраженного психологического стресса у пациентов с дорсалгией следует рекомендовать комплекс ВИЛТ+ФП.

Конкретные схемы применения физиотерапевтических комплексов описаны в Главе 2 в разделе 2.4.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведённое исследование открывает ряд новых направлений для научного поиска и последующего внедрения результатов в практическое здравоохранение.

Перспективно создание программ и мобильных приложений, что позволит формировать базы данных для последующего анализа, включая выявление скрытых закономерностей и предикторов эффективности физиотерапевтического лечения ХПКД.

В качестве перспективы дальнейшей разработки темы целесообразно рассмотреть перекос таза как значимый биомеханический фактор дорсалгии и изучить возможности его целенаправленной коррекции предложенными физиотерапевтическими комплексами.

Отдельного внимания заслуживает изучение механизмов действия комплексов на патофизиологическом уровне. Представляет интерес исследование динамики провоспалительных цитокинов (IL-1 β , IL-6, TNF- α) и нейротрофических факторов (BDNF) в сыворотке крови пациентов на фоне разных схем лечения. Это позволит связать клинические эффекты с молекулярными изменениями.

Дальнейшие проспективные наблюдения с периодами катамнеза в 1, 2 и более лет являются приоритетной задачей для оценки устойчивости достигнутых эффектов. Это позволит ответить на вопрос, какой из разработанных комплексов обеспечивает наиболее стойкое восстановление.

Ещё одно перспективное направление исследований – изучение влияния проанализированных комплексов на процессы резорбции грыж дисков.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВАШ	– визуально-аналоговая шкала
ВИЛТ	– высокоинтенсивная лазеротерапия
ДА	– дорсалгия
ДИ	– доверительный интервал
МКФ	– Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья
МРТ	– магнитно-резонансная томография
ОШ	– отношение шансов
ПКОП	– пояснично-крестцовый отдел позвоночника
РКИ	– рандомизированное контролируемое исследование
СБ	– суммарный балл
УВТ	– ударно-волновая терапия
ФП	– фармакопунктура
ФТЛ	– физиотерапевтическое лечение
ХПКД	– хроническая пояснично-крестцовая дорсалгия
ЧРШ	– числовая рейтинговая шкала
ШООД	– унифицированная многокомпонентная критериальная шкала оценки объема движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника
Me	– медиана
Q1	– первый квартиль
Q3	– третий квартиль

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агасаров, Л. Г. Механизмы, эффективность и безопасность фармакопунктуры / Л. Г. Агасаров, О. С. Давьян. – Текст : непосредственный // Лечащий врач. – 2018. – № 11. – С. 84-87.
2. Агасаров Л. Г., Кончугова Т. В., Кульчицкая Д. Б. Программа курсового применения методов рефлекторного лечебного воздействия при дорсопатиях / Л. Г. Агасаров, Т. В. Кончугова, Д. Б. Кульчицкая. – Текст : непосредственный // Врач. – 2025. – № 4. – С. 82-85. – DOI: 10.29296/25877305-2025-04-17.
3. Агасаров, Л. Г. Фармакопунктура препаратом Алфлутоп в реабилитации больных с пояснично-крестцовыми дорсопатиями / Л. Г. Агасаров, С. Н. Серебряков, А. В. Князев. – Текст : непосредственный // Вестник восстановительной медицины. – 2017. – Т. 78, № 2. – С. 62-66.
4. Белова А.Н., Щепетова О.Н. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации : руководство для врачей и научных работников / под ред. А.Н. Беловой, О.Н. Щепетовой. – Москва : Антидор, 2002. – 440 с. – ISBN 5-93751-011-9 – Текст : непосредственный.
5. Берсенев В.А. Иннервация позвоночника – Текст : непосредственный // Новости медицины и фармации. – 2014. – № 5 (494). – С. 22-23.
6. Бобрик, Ю. В. Качество жизни больных с дегенеративными заболеваниями позвоночника с неврологическими проявлениями при применении различных видов комплексной реабилитации – Текст : непосредственный / Ю. В. Бобрик // Таврический журнал психиатрии. – 2010. – Т. 14, № 3. – С. 35-37.
7. Бобрик, Ю. В. Сила и выносливость мышц живота и спины у пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника с неврологическими проявлениями при использовании различных видов комплексной реабилитации / Ю. В. Бобрик, Н. Н. Каладзе. – Текст : непосредственный // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2012. – Т. 18, № 4. – С. 9-10.

8. Василенко, А. М. Фармакопунктура: руководство для врачей / А. М. Василенко, Н. Н. Осипова, Л. В. Шапкина. – Москва : Медицина, 2008. – 288 с. – ISBN 978-5-225-03274-2. – Текст : непосредственный.
9. Васильева, И. В. Изменения в эмоциональном состоянии и представлениях об образе своего тела у пациентов с дорсопатиями после курса медицинского массажа / И. В. Васильева, П. Е. Григорьев. – Текст : непосредственный // Бюллетень сибирской медицины. – 2019. – Т. 18, № 2. – С. 44-51. – DOI: 10.20538/1682-0363-2019-2-44-51.
10. Васильева-Линецкая, Л. Я. Эффективность комплексного лечения с включением дифференцированной физиотерапии больных с дорсалгией и вегетативной дисфункцией с преобладанием симпатикотонии / Л. Я. Васильева-Линецкая, Н. Ю. Манойленко, И. Ф. Дужкин. – Текст : непосредственный // Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. – 2014. – № 1. – С. 58-61.
11. Воротынцева, Н. С. Возможности магнитно-резонансной томографии в выявлении компрессии спинальных структур у пациентов с болевым синдромом в пояснично-крестцовом отделе позвоночника / Н. С. Воротынцева, Е. Н. Разнатовская, А. Ю. Кравченко, А. К. Аникин. – Текст : непосредственный // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2021. – Т. 102, № 3. – С. 150-157. – DOI: 10.20862/0042-4676-2021-102-3-150-157.
12. Всемирная организация здравоохранения. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ). – Женева : ВОЗ, 2001. – 342 с. – ISBN 92-4-154542-9. – Текст : непосредственный.
13. Гусев Е. И. Неврология и нейрохирургия : учебник : в 2 т. Т. 1. Неврология / Е. И. Гусев, А. Н. Коновалов, В. И. Скворцова. – 5-е изд., доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 672 с. – Текст : непосредственный.
14. Данилов, А. Б. Управление болью. Биопсихосоциальный подход / А. Б. Данилов, Ал. Б. Данилов. – Москва : АММ ПРЕСС, 2012. – 568 с. – ISBN 978-5-903791-05-1. – Текст : непосредственный.

15. ДЭНС при болевых синдромах / Е. Е. Мейзеров, Г. А. Ардашинская, В. В. Чернышев и др. – Текст : непосредственный // Рефлексотерапия. – 2005. – № 1 (12). – С. 32-34.
16. Ерхова, Л. Н. Взгляд на хроническую боль в спине в свете биопсихосоциальной концепции боли / Л. Н. Ерхова. – Текст : непосредственный // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2015. – Т. 23, № 1. – С. 123-128.
17. Камчатнов, П. Р. Выбор патогенетической терапии для пациента с дорсалгией: обзор / П. Р. Камчатнов, Р. А. Черемин, Л. А. Скипетрова. – Текст : непосредственный // Consilium Medicum. – 2023. – Т. 25, № 11. – С. 775-782. – DOI: 10.26442/20751753.2023.11.202285.
18. Капанджи, А. И. Позвоночник: Физиология суставов (обновлённое издание) / А. И. Капанджи. – Москва : Эксмо, 2020. – 368 с. – ISBN 978-5-04-110161-1. – Текст : непосредственный.
19. Каракулова, Ю. В. Потенцирование эффекта бальнеогрязелечения при неспецифических болях в нижней части спины / Ю. В. Каракулова, Е. В. Владимирский, Е. А. Муллаянова. – Текст : непосредственный // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2014;91(6):34-39.
20. Карпова, Ж. Ю. Сочетанное применение магнитосветотерапии и рефлексотерапии при медицинской реабилитации пациентов с дорсопатиями пояснично-крестцового отдела / Ж. Ю. Карпова, Т. Е. Белоусова, А. В. Беспалова, Ю. А. Израелян. – Текст : непосредственный // Медицинский альманах. – 2011. – № 1. – С. 148-152.
21. Клинические рекомендации. Диагностика и лечение дискогенной пояснично-крестцовой радикулопатии. МКБ 10: M51.1, M50.1, G55.1 Разработчик клинической рекомендации: Российское межрегиональное общество по изучению боли. Год утверждения: 2020 г – Москва, 2020. – 44 с. – Текст : непосредственный.
22. Клинические рекомендации «Скелетно-мышечные (неспецифические) боли в нижней части спины» (ID:778) / Межрегиональная общественная организация

- «Общество по изучению боли». – Москва, 2023. – 87 с. – Текст : электронный. – URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/778_1 (дата обращения: 10.03.2026).
23. Клинические рекомендации. Дегенеративные заболевания позвоночника (ID:826) / Министерство здравоохранения РФ. – Текст : электронный. – Москва : 2024. – URL: <https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/826> (дата обращения: 11.03.2026).
24. Кононова, В. С. Медицинская реабилитация пациентов с хроническими соматоформными дорсалгиями / В. С. Кононова, В. А. Фролов – Текст : непосредственный // Вестник новых медицинских технологий. – 2014. – № 1. – С. 205.
25. Копина, О. С. Экспресс-диагностика уровня психоэмоционального напряжения и его источников / О. С. Копина, Е. А. Суслова, Е. В. Заикин – Текст : непосредственный // Вопросы психологии. – 1995. – № 3. – С. 119-132.
26. Корешкин, А. И. Высокоинтенсивная лазерная терапия в лечении дорсопатий / А. И. Корешкин, В. В. Кирьянова – Текст : непосредственный // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2019. – Т. 18, № 3. – С. 142-147. – DOI: 10.17816/1681-3456-2019-18-3-142-147.
27. Котельникова, А. В. Психометрическая адаптация русскоязычной версии опросника «Шкала Тампа» для диагностики кинезиофобии / А. В. Котельникова, А. А. Кукшина. – Текст : непосредственный // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Акмеология образования. Психология развития. – 2018. – Т. 7, № 4. – С. 358-364. – DOI: 10.18500/2304-9790-2018-7-4-358-364.
28. Кренева, Ю. А. Заболеваемость болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани и распространённость функциональных нарушений позвоночника среди жителей Санкт-Петербурга – Текст : непосредственный / Ю. А. Кренева, М. В. Авдеева, В. П. Панов // Социальные аспекты здоровья населения. – 2024. – Т. 70, № 6. – С. 2. – DOI: 10.21045/2071-5021-2024-70-6-2.
29. Куликов, А. Г. Клиническое применение общей магнитотерапии / А. Г. Куликов, Г. М. Сергеева // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2008. – № 5. – С. 45-51.

30. Лалаян, Т. В. Введение в практическую вертеброневрологию / Т. В. Лалаян, В. В. Андреев, Е. Р. Баранцевич. – Санкт-Петербург : СпецЛит, 2018. – 74 с. – ISBN 978-5-299-00876-0. – Текст : непосредственный.
31. Левин, Я. И. Сомнология и медицина сна / Я. И. Левин, М. Г. Полуэктов. – Москва : Медфорум, 2013. – 432 с. – ISBN 978-5-902224-31-3. – Текст : непосредственный.
32. Левченко, К. К. Возможности MBST-воздействия как монотерапии хронической дорсалгии / К. К. Левченко, И. В. Китаев, О. В. Арленинова. – Текст : непосредственный // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2017. – Т. 13, № 3. – С. 743-746.
33. Москвин, С. В. Основы лазерной терапии / С. В. Москвин. – Текст : непосредственный. – Москва : Триада, 2016. – 896 с. – Текст : непосредственный.
34. Меркушкина, И. В. Проблемы дискогенных дорсалгий: патогенез, клиника, лечение / И. В. Меркушкина. – Текст : непосредственный // Фарматека. – 2011. – № 19 (232). – С. 46-52.
35. Министерство здравоохранения РФ. Клинические рекомендации. Хроническая боль в спине / Министерство здравоохранения РФ. – Текст : электронный. – Москва : 2014. – URL: <https://painrussia.ru/publications/clinical-recommendations> (дата обращения: 12.03.2026).
36. Мирютова, Н. Ф. Применение переменного и импульсного магнитного поля для лечения дорсопатий / Н. Ф. Мирютова, Н. Г. Бадалов, А. В. Попова, Н. С. Прилипко. – Текст : непосредственный // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2012. – № 2. – С. 13-17.
37. Морозова, О.Г. Патогенетический подход к терапии миофасциальной болевой дисфункции / О. Г. Морозова, А. А. Ярошевский. – Текст : непосредственный // Международный неврологический журнал. – 2009. – № 3 (25). – С. 79-86.
38. Мументаллер, М. Дифференциальный диагноз в неврологии / М. Мументаллер, К. Басетти, К. Дэтвайлер. – Москва : МЕДпресс-информ, 2010. – 359 с. – ISBN 978-5-98322-683-4. – Текст : непосредственный.

39. Новиков, Ю. О. Дорсалгии: этиология, патогенез, диагностика, лечение / Ю. О. Новиков. – Москва : Медицина, 2001. – 240 с. – ISBN 5-225-04565-7. – Текст : непосредственный.
40. Нувахова, М. Б. Инновационные технологии в санаторно-курортном лечении пациентов при дорсопатии / М. Б. Нувахова. – Текст : непосредственный // Вестник восстановительной медицины. – 2020. – Т.100, № 6. – С. 66-74. DOI: 10.38025/2078-1962-2020-100-6-66-74
41. Оценка эффективности комплексного физиотерапевтического лечебного подхода, направленного на стимуляцию процесса резорбции грыж межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника / А. М. Ткачев, А. В. Епифанов, Е. С. Акарачкова [и др.]. – Текст : непосредственный // Русский медицинский журнал. – 2021. – Т. 54, № 5. – С. 11-16.
42. Парфёнов, В. А. Боль в спине : руководство для врачей / В. А. Парфёнов, Н. Н. Яхно. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 368 с. – ISBN 978-5-9704-5370-8. – Текст : непосредственный.
43. Перекос таза как биомеханический фактор формирования дорсопатии пояснично-крестцового отдела позвоночника / Е. А. Таламбум, В. М. Ериков, С. В. Ходарев [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник восстановительной медицины. – 2020. – Т. 97, № 3. – С. 42-48. – DOI: 10.38025/2078-1962-2020-97-3-42-48.
44. Пономаренко, Г. Н. Биофизические основы физиотерапии : учебное пособие / Г. Н. Пономаренко, И. И. Турковский. – Москва : Медицина, 2006. – 176 с. – ISBN 5-225-04027-2. – Текст : непосредственный.
45. Пономаренко, Г. Н. Высокоинтенсивная лазерная терапия в клинической медицине: наукометрический анализ доказательств эффективности / Г. Н. Пономаренко. – Текст : непосредственный // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2023. – Т. 100, № 1. – С. 18-26. – DOI: 10.17116/kurort202310001118.

46. Пономаренко, Г. Н. Общая физиотерапия : учебник / Г. Н. Пономаренко. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2025. – 456 с. – ISBN 978-5-9704-8901-3. – Текст : непосредственный.
47. Пономаренко, Г. Н. Физическая и реабилитационная медицина : национальное руководство / под ред. Г. Н. Пономаренко. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 688 с. – ISBN 978-5-9704-5233-6. – Текст : непосредственный.
48. Пономаренко, Г. Н. Физическая и реабилитационная медицина: фундаментальные основы и клиническая практика / Г. Н. Пономаренко. – Текст : непосредственный // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2016. – Т. 15, № 6. – С. 284-289. – DOI: 10.18821/1681-3456-2016-15-6-284-289.
49. Пономаренко, Г. Н. Физические методы лечения : справочник / Г. Н. Пономаренко. – 5-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2024. – 294 с. – Текст : непосредственный.
50. Пономаренко, Г. Н. Применение аппарата ударно-волновой терапии BTL SWT в клинической практике : методические рекомендации / Г. Н. Пономаренко. – Санкт-Петербург, 2015. – 19 с. – Текст : непосредственный.
51. Приказ Минтруда России от 27 августа 2019 г. № 585н «О классификациях и критериях, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы». – Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 20.03.2026).
52. Приказ МЧС России от 08.09.2025 № 790 «Об утверждении требований к состоянию здоровья граждан, поступающих на службу в федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы...». Приложение N 3 «Оценка объёма движений в позвоночнике с помощью гониометра (в градусах)». – Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202510150001> (дата обращения: 16.03.2026).
53. Радчикова, Н. П. Адаптация русскоязычной версии опросника «Шкала катастрофизации боли» (Pain Catastrophizing Scale) / Н. П. Радчикова, Д. Р.

Меркульева, А. В. Козырева, А. Ш. Тхостов. – Текст : непосредственный // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 2020. – № 2. – С. 97-114. – DOI: 10.11621/vsp.2020.02.07.

54. Рачин, А. П. «Болевая память» при хронической боли: дискуссия / А. П. Рачин, А. А. Аверченкова. – Текст : непосредственный // Терапия. – 2023. – Т. 9, № 5. – С. 98-104.

55. Рыбченко, А. А. Математическое моделирование в физиотерапии: современное состояние и перспективы развития / А. А. Рыбченко, А. А. Хадарцев, С. Н. Гонтарев. – Текст : непосредственный // Вестник новых медицинских технологий. – 2013. – Т. 20, № 2. – С. 45-51.

56. Самарцев, И. Н. Открытое исследование эффективности и переносимости Плексатрона в лечении пациентов с болью в области нижней части спины (исследование ПАЛАЦИО) / И. Н. Самарцев, С. А. Живолупов, Д. В. Чередниченко, П. Ю. Соседов. – Текст : непосредственный // Нервные болезни. – 2021. – № 4. – С. 53-60. – DOI: 10.24412/2226-0757-2021-12377.

57. Сермяжко, Г. К. Экстракорпоральная ударно-волновая терапия у больных дорсопатиями в условиях реабилитационного отделения поликлиники / Г. К. Сермяжко. – Текст : непосредственный // Вестник новых медицинских технологий. – 2014. – Т. 21, № 1. – С. 48-52.

58. Скворцов, В. В. Боль в спине (дорсалгия) в практике медицинской сестры / В. В. Скворцов, Н. Д. Матвеев, Д. Н. Задумина. – Текст : непосредственный // Медицинская сестра. – 2022. – Т. 24, № 4. – С. 34-37. – DOI: 10.29296/25879979-2022-04-06.

59. Сидоров, В. Д. Санаторно-курортный этап реабилитации при дорсалгиях / В. Д. Сидоров, Н. С. Айрапетова, А. Х. Гайдарова. – Текст : непосредственный // Вестник восстановительной медицины. – 2019. – № 1 (89). – С. 88-93.

60. Стариков, С. М. Физическая реабилитация в комплексном лечении больных с дорсопатиями : монография / С. М. Стариков, Б. А. Поляев, Д. Д. Болотов. – Москва : Красная звезда, 2012. – 154 с. – Текст : непосредственный.

61. Субботин, Ф. А. Миофасциальная боль – «мышечная философия» болевого синдрома / Ф. А. Субботин. – Текст : непосредственный // Вестник физиотерапевта. – 2012. – № 3. – С. 21-25.
62. Тузлуков, А. П. Миофасциальные болевые синдромы: клиника, диагностика, локальная инъекционная терапия / А. П. Тузлуков, Н. С. Горбатовская. – Текст : непосредственный // Consilium Medicum. – 2006. – Т. 8. – С. 39-44.
63. Улащик, В. С. Еще раз о синдромно-патогенетической классификации физических методов лечения / В. С. Улащик. – Текст : непосредственный // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2002. – № 5. – С. 38-41.
64. Хаджимуратова, С. Х. Сгибательно-разгибательная подвижность поясничного отдела позвоночника у мужчин и женщин по данным рентгенограмметрии / С. Х. Хаджимуратова, П.Л. Жарков, Г.С. Пуртова. – Текст : электронный // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии Минздрава России. – 2009. – № 9. – URL: http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v9/papers/hadjimuratova2_v9.htm (дата обращения: 22.04.2026).
65. Хамцова, Е. И. Терапия при затяжных вертеброгенных синдромах / Е. И. Хамцова. – Текст : непосредственный // Врач. – 2011. – № 5. – С. 66-69.
66. Хоанг Бао Тяу. Иглоукалывание / Хоанг Бао Тяу, Ла Куанг Ниеп. – Москва : Медицина, 1989. – 672 с. – ISBN 5-225-00299-4. – Текст : непосредственный.
67. Цыкунов М.Б. Программа реабилитации при дорсалгиях у детей / М.Б. Цыкунов, Г.М. Бурмакова, С.В. Андреев. – Текст : непосредственный // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2009. – № 2. – С. 33-38.
68. Цыкунов, М. Б. Реабилитационный диагноз при патологии опорно-двигательной системы с использованием категорий международной классификации функционирования / М. Б. Цыкунов. – Текст : непосредственный // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2019. – Т. 1, № 2. – С. 107-125. – DOI: 10.36425/2658-6843-19107.
69. Цыкунов, М. Б. Оценка эффективности медицинской реабилитации пациентов с вертеброгенной патологией / М. Б. Цыкунов, Г. Е. Иванова, Б. А. Поляев. – Текст

: непосредственный // Вестник восстановительной медицины. – 2019. – Т. 92, № 4. – С. 2-9. – DOI: 10.38025/2078-1962-2019-92-4-2-9.

70. Черепанов, Е. А. Русская версия опросника Освестри: валидность и надежность теста / Е. А. Черепанов. – Текст : непосредственный // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2011. – № 1. – С. 73-79. – DOI: 10.14531/ss2009.3.93-98.

71. Черепанов, Е. А. Русская версия опросника Освестри: культурная адаптация и валидность / Е. А. Черепанов. – Текст : непосредственный // Хирургия позвоночника. – 2009. – № 3. – С. 93-98.

72. Черныш, И. М. Эффективность применения динамической электростимуляции при лечении дорсалгий пояснично-крестцовой локализации / И. М. Черныш, А. М. Василенко. – Текст : непосредственный // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2015. – Т. 92, № 2. – С. 12-17.

73. Чрескожная электрическая стимуляция нервов (ЧЭНС) и боль в пояснице (TENS and LBP) / Текст : электронный // ICH GCP. – 2023. – URL: <https://ichgcp.net/ru/clinical-trials-registry/NCT05812885> (дата обращения: 22.04.2026).

74. Чухрова, М. Г. Психоэмоциональные и личностные характеристики при хронических болях в спине / М. Г. Чухрова, Л. В. Джулай. – Текст : непосредственный // Сибирский педагогический журнал. – 2010. – № 6. – С. 248-255.

75. Шатрова, В. П. Комплексная патогенетическая терапия нейрососудистых синдромов, обусловленных дегенеративно-дистрофическими изменениями пояснично-крестцового отдела позвоночника / В. П. Шатрова, Е. Ф. Дутикова, А. Г. Аганесов. – Текст : непосредственный // Хирургия позвоночника. – 2011. – № 1. – С. 41-47.

76. Щекодько, Ю. А. Эффективность сочетанной терапии (импульсные токи и ультразвук) в лечении дорсопатий / Ю. А. Щекодько, В. А. Дробышев. – Текст : непосредственный // Бюллетень сибирской медицины. – 2012. – № 3. – С. 75-80.

77. Юрку, К. А. Влияние ударно-волновой терапии на качество жизни у пациентов с болью в нижней части спины / К. А. Юрку, С. А. Бондарев, М. В. Иванов, Е. В. Васильева. – Текст : непосредственный // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2021. – № 1. – С. 88-94. – DOI: 10.17238/ISSN1999-2351.2021.1.88-94.
78. Яковлева, О. В. Нарушения сна при тревожных расстройствах: клинко-инструментальные корреляции / О. В. Яковлева, Е. А. Корабельникова. – Текст : непосредственный // Эпилепсия и пароксизмальные состояния. – 2025. – Т. 17, № 1. – С. 62-73. – DOI: 10.17749/2077-8333/epi.par.con.2025.215.
79. Яковлева, О. И. Повышение качества лечения пациентов с дорсалгиями путём включения магнитотерапии / О. И. Яковлева. – Текст : непосредственный // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2018. – № 2 (84). – С. 45-48.
80. Якушева А.Н. Коррекция функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата у пациентов с дорсопатиями поясничного отдела позвоночника методом линейной миофасциальной гимнастики : дис. ... канд. мед. наук : 14.03.11 / Якушева Альфия Нажметдиновна. – Москва, 2017. – 176 с. – Текст : непосредственный.
81. Abdildin, Y. High-intensity laser therapy in low back pain management: a systematic review with meta-analysis / Y. Abdildin, K. Tapinova, N. Jyeniskhan, D. Viderman. – Текст : непосредственный // Lasers in Medical Science. – 2023. – Vol. 38, № 1. – P. 166. – DOI: 10.1007/s10103-023-03827-w.
82. Adams, M. A. What is intervertebral disc degeneration, and what causes it? / M. A. Adams, P. J. Roughley. – Текст : непосредственный // Spine. – 2006. – Vol. 31, № 18. – P. 2151-2161. – DOI: 10.1097/01.brs.0000231761.73859.2c.
83. Agresti, A. Analysis of Ordinal Categorical Data / A. Agresti. – 2nd ed. – Hoboken : John Wiley & Sons, 2010. – 424 p. – ISBN 978-0-470-08289-8. – Текст : непосредственный.
84. Alghadir, A. A. Therapeutic efficacy of Lofnac Gel via phonophoresis in the management of chronic nonspecific low back pain: A randomised controlled trial. – Текст

- : непосредственный / A. A. Alghadir // Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. – 2015. – Vol. 28, № 3. – P. 503–510.
85. Ambattu, L. A. Sonomechanobiology: Vibrational stimulation of cells and its therapeutic implications / L. A. Ambattu, L. Y. Yeo. – Текст : непосредственный // Biophysics Reviews. – 2023. – Vol. 4, No. 2. – P. 021301.
86. Amundsen, P. A. Informing the sample size calculation in clinical trials: a systematic review of minimal clinically important differences in low back pain / P. A. Amundsen, D. W. Evans, D. Rajendran. – Текст : непосредственный // European Spine Journal. – 2018. – Vol. 27, № 9. – P. 2189-2201. – DOI: 10.1007/s00586-018-5670-5.
87. Apit, A. Normative Values for Cervical and Lumbar Range of Motion in Healthy Young Adults / A. Apit, T. Ü. Ğ. B. A. Çolak, B. Akçay. – Текст : непосредственный // Journal of Turkish Spinal Surgery. – 2023. – Vol. 34, No. 3. – P. 113-117. – DOI: 10.4274/jtss.galenos.2023.33042
88. Arnim A. Changes in the International Classification of Functioning, Disability, and Health Components “Activity/Participation” as Predicted Through Patient-Reported Outcomes Along With Comprehensive Back Pain Rehabilitation / A.Armin. – Текст : непосредственный // The Clinical Journal of Pain. – 2021. – Vol. 37, – No. 11. – P. 812-819.
89. Bergeron-Vézina, K. Baseline individual factors associated with clinical outcomes in adults with non-specific low back pain following manual therapy: a systematic review / K. Bergeron-Vézina. – Текст : непосредственный // BMC Complementary Medicine and Therapies. – 2025. – Vol. 25, № 1. – P. 330. – DOI: 10.1186/s12906-025-04842-2.
90. Bölük Şenlikci, H. Comparison of the efficacy of radial and focused extracorporeal shock-wave therapy (ESWT) in myofascial pain syndrome: a randomized, sham-controlled study / H. Bölük Şenlikci. – Текст : непосредственный // Lasers in Medical Science. – 2025. – Vol. 40, № 1. – P. 404. – DOI: 10.1007/s10103-025-04676-5.
91. Breivik, H. Assessment of pain / H. Breivik, P. C. Borchgrevink, S. M. Allen – Текст : непосредственный // British Journal of Anaesthesia. – 2008. – Vol. 101, № 1. – P. 17-24. – DOI: 10.1093/bja/aen103.

92. Canty, A. boot: Bootstrap R (S-Plus) Functions / A. Canty, B. Ripley. – Текст : электронный. – R package version 1.3-28. – 2021. – URL: <https://cran.r-project.org/package=boot> (дата обращения: 14.03.2026).
93. Cardoso A. A. Clinical Evaluation of Functional Lumbar Segmental Instability: Reliability, Validity, and Subclassification of Manual Tests-A Scoping Review / A. A. Cardoso. – Текст : непосредственный // Journal of Functional Morphology and Kinesiology. – 2025. – Vol. 10, No. 4. – P. 400. – DOI: 10.3390/jfmk10040400.
94. Causality of genetically determined serum metabolites on lower back pain or/and sciatica: a comprehensive Mendelian randomized study / Y. M. Ren, W. Y. Hou, B. Y. Fan [et al]. – Текст : непосредственный // Frontiers in Pain Research. – 2024. – Vol. 5. – P. 1370704. – DOI: 10.3389/fpain.2024.1370704.
95. Cecchi F. Predictors of response to exercise therapy for chronic low back pain: result of a prospective study with one year follow-up / F. Cecchi, G. Pasquini, A. Paperini. – Текст : непосредственный // European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. – 2014. – Vol. 50, No. 2. – P. 143-151.
96. Chatchawan, U. Validity and Utility of Four Pain Intensity Measures for Use in International Research / U. Chatchawan. – Текст : непосредственный // Journal of Pain Research. – 2021. – Vol. 14. – P. 1129-1139. – DOI: 10.2147/JPR.S303178.
97. Choi, S. Beyond measurement: a deep dive into the commonly used pain scales for postoperative pain assessment / S. Choi, S. H. Yoon, H. J. Lee. – Текст : непосредственный // The Korean Journal of Pain. – 2024. – Vol. 37, No. 3. – P. 188-200. – DOI: 10.3344/kjp.24069.
98. Choi, Y. S. Pathophysiology of degenerative disc disease / Y. S. Choi – Текст : непосредственный // Asian Spine Journal. – 2009. – Vol. 3, No. 1. – P. 39-44.
99. Chou, R. Medications for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline / R. Chou, L. H. Huffman. – Текст : непосредственный // Annals of Internal Medicine. – 2007. – Vol. 147, № 7. – P. 505-514. – DOI: 10.7326/0003-4819-147-7-200710020-00008.

100. Chung, H. The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy / H. Chung, T. Dai, S. K. Sharma. – Текст : непосредственный // *Annals of Biomedical Engineering*. – 2012. – Vol. 40, No. 2. – P. 516-533. – DOI: 10.1007/s10439-011-0454-7.
101. Clark, K. L. 24-Week study on the use of collagen hydrolysate as a dietary supplement in athletes with activity-related joint pain / K. L. Clark, W. Sebastianelli, K. R. Flechsenhar. – Текст : непосредственный // *Current Medical Research and Opinion*. – 2008. – Vol. 24, № 5. – P. 1485-1496. – DOI: 10.1185/030079908X291967.
102. Cohen, J. Statistical power analysis for the behavioral sciences / J. Cohen. – 2nd ed. – Hillsdale : Lawrence Erlbaum Associates, 1988. – 567 p. – ISBN 978-0-8058-0283-2. – Текст : непосредственный.
103. Collagen Injections for Rotator Cuff Diseases: A Systematic Review / R. Aicale, E. Savarese, R. Mottola [et al.]. – Текст : непосредственный // *Clinics and Practice*. – 2025. – Vol. 15, № 2. – P. 28. – DOI: 10.3390/clinpract15020028.
104. Contextualizing the lived experiences of patients with low back pain from different countries according to the ICF framework / E. Aartun, I. Axén, S. Mior [et al.]. – Текст : электронный. – // *ICHGCP*. – 2024. – URL: <https://ichgcp.net/clinical-trials-registry/publications/273765-contextualizing-the-lived-experiences-of-patients-with-low-back-pain-from-different-countries> (дата обращения: 13.01.2026).
105. Copay, A. G. Understanding the minimum clinically important difference: a review of concepts and methods / A. G. Copay, B. R. Subach, S. D. Glassman. – Текст : непосредственный // *The Spine Journal*. – 2007. – Vol. 7, № 5. – P. 541-546. – DOI: 10.1016/j.spinee.2007.01.008.
106. Cut-Off Points for Mild, Moderate, and Severe Pain on the Numeric Rating Scale for Pain in Patients with Chronic Musculoskeletal Pain: Variability and Influence of Sex and Catastrophizing / A. M. Boonstra, R. E. Stewart, A. J. A. Köke [et al.]. – Текст : непосредственный // *Front. Psychol.* – 2016. – 7:1466. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01466
107. Dcosta, B. Lumbar Range of Motion Assessment using HALO Goniometer versus Double Inclinometer: A Reliability and Validation Study / Dcosta B., Patil S., Pammannavar S., Kulal P. – Текст : непосредственный // *South Eastern European Journal of Public Health*. – 2024. – P. 95-104.

108. de Freitas, L. F. Proposed mechanisms of photobiomodulation or low-level light therapy / L. F. de Freitas, M. R. Hamblin. – Текст : непосредственный // IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics. – 2016. – Vol. 22, No. 3. – P. 7000417. – DOI: 10.1109/JSTQE.2016.2561201.
109. de la Barra Ortiz, H. A. Effectiveness of high-intensity laser therapy in patients with spinal radiculopathy: a systematic review with meta-analysis / H. A. de la Barra Ortiz, N. A. Parizotto, R. E. Liebano. – Текст : непосредственный // Lasers in Medical Science. – 2025. – Vol. 40, № 1. – P. 328. – DOI: 10.1007/s10103-025-04575-9.
110. De la Corte-Rodriguez, H. Extracorporeal Shock Wave Therapy for the Treatment of Musculoskeletal Pain: A Narrative Review / H. De la Corte-Rodriguez, J. M. Román-Belmonte, B. A. Rodríguez-Damiani. – Текст : непосредственный // Healthcare. – 2023. – Vol. 11, № 21. – P. 2830. – DOI: 10.3390/healthcare11212830.
111. Delitto, A. Low back pain : clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the american physical therapy association / A. Delitto, S. Z. George, L. Van Dillen. – Текст : непосредственный // Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. – 2012. – Vol. 42, № 4. – P. A1-57. – DOI: 10.2519/jospt.2012.42.4.A1.
112. Devillé, W. L. The test of Lasegue: systematic review of the accuracy in diagnosing herniated discs / W. L. Devillé, D. A. van der Windt, A. Dzaferagić // Spine. – 2000. – Vol. 25, № 9. – P. 1140-1147. – DOI: 10.1097/00007632-200005010-00016.
113. Dillard, J. Motion of the Lumbar Spine: Reliability of Two Measurement Techniques / J. Dillard, J. Trafimow, G. B. Andersson, K. Cronin. – Текст : непосредственный // Spine. – 1991. – Vol. 16, No. 3. – P. 321-324. – DOI: 10.1097/00007632-199103000-00011.
114. Dorsher, P. T. Can classical acupuncture points and trigger points be compared in the treatment of pain disorders? / P. T. Dorsher. – Текст : непосредственный // Journal of Acupuncture and Meridian Studies. – 2009. – Vol. 2, № 3. – P. 185-194. – DOI: 10.1016/S2005-2901(09)60054-4.
115. Dunn, O. J. Multiple comparisons using rank sums / O. J. Dunn. – Текст : непосредственный // Technometrics. – 1964. – Vol. 6, № 3. – P. 241-252.

116. Dworkin, R. H. Core outcome measures for chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations / R. H. Dworkin, D. C. Turk, J. T. Farrar. – Текст : непосредственный // *Pain*. – 2005. – Vol. 113, № 1-2. – P. 9-19. – DOI: 10.1016/j.pain.2004.09.012.
117. Effects of ultrasound and diclofenac phonophoresis on inflammatory pain relief: suppression of inducible nitric oxide synthase in arthritic rats / Y.-L. Hsieh, S. Yen, C. Chang, W. Li [et al]. – Текст : непосредственный // *Physical Therapy*. – 2006. – Vol. 86, № 1. – P. 39–49.
118. Efficacy of pulsed electromagnetic field therapy on pain and physical function in patients with non-specific low back pain: a systematic review / Текст : непосредственный // *Wiener Medizinische Wochenschrift*. – 2025. – Vol. 175, No. 1-2. – P. 11-19. – DOI: 10.1007/s10354-023-01025-5.
119. Efron, B. An Introduction to the Bootstrap / B. Efron, R. J. Tibshirani. – New York : Chapman & Hall, 1993. – 456 p. – ISBN 978-0-412-04231-7. – Текст : непосредственный.
120. Engel, G. L. The need for a new medical model: a challenge for biomedicine / G. L. Engel. – Текст : непосредственный // *Science*. – 1977. – Vol. 196, № 4286. – P. 129-136. – DOI: 10.1126/science.847460.
121. Esson, S. A. "I stay in bed, sometimes all day." A qualitative study exploring lived experiences of persons with disabling low back pain / S. A. Esson, P. Côté, R. Weaver. – Текст : непосредственный // *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. – 2020. – Vol. 64, № 1. – P. 16-31.
122. Fanuscu, A. The Past, Present, and Future of the Biopsychosocial Approach to Nonspecific Chronic Low Back Pain in Research and Clinical Practice Based on a Bibliometric Analysis / A. Fanuscu. – Текст : непосредственный // *Pain Physician*. – 2025. – Vol. 28, № 5. – P. 397-416.
123. Farrar, J. T. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale / J. T. Farrar, J. P. Young Jr., L. LaMoreaux. – Текст : непосредственный // *Pain*. – 2001. – Vol. 94, № 2. – P. 149-158. – DOI: 10.1016/S0304-3959(01)00349-9.

124. Feng, C. Collagen metabolism in intervertebral disc degeneration: a review / C. Feng, M. Yang, Y. Zhang [et al.]. – Текст : непосредственный // *Connective Tissue Research*. – 2018. – Vol. 59, № 3. – P. 207-216. – DOI: 10.1080/03008207.2017.1317752.
125. Ferdinandov, D. Focused extracorporeal shockwave therapy for the treatment of low back pain: a systematic review / D. Ferdinandov. – Текст : непосредственный // *Frontiers in Medicine (Lausanne)*. – 2024. – Vol. 11. – P. 1435504. – DOI: 10.3389/fmed.2024.1435504.
126. Ferlito, R. Extracorporeal Shock Wave Therapy versus laser therapy in treating musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis / R. Ferlito. – Текст : непосредственный // *Lasers in Medical Science*. – 2025. – Vol. 40, № 1. – P. 194.
127. Fields, H. L. Central nervous system mechanisms of pain modulation / H. L. Fields, A. I. Basbaum, M. M. Heinricher. – Текст : непосредственный // *Wall and Melzack's Textbook of Pain* / S. B. McMahon [et al.], editors. – 6th ed. – Philadelphia : Elsevier, 2013. – P. 129-142.
128. Fisher, R. A. The logic of inductive inference / R. A. Fisher. – Текст : непосредственный // *Journal of the Royal Statistical Society*. – 1935. – Vol. 98, № 1. – P. 39-82.
129. Fortuna, D. High-Intensity vs. High-Power Laser Therapy: Biophysical Implications of a Semantic Ambiguity and the Distinct Role of Photoacoustic Effects / D. Fortuna, G. Masotti. – Текст : непосредственный // *Applied Sciences*. – 2026. – Vol. 16, № 1. – P. 67.
130. Foster, N. E. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions / N. E. Foster – Текст : непосредственный // *The Lancet*. – 2018. – Vol. 391, No. 10137. – P. 2368-2383. – DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30489-6.
131. GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990-2020, and projections to 2050: a systematic analysis // *The Lancet Rheumatology*. – 2023. – Vol. 5, № 6. – P. e316-e329. – DOI: 10.1016/S2665-9913(23)00098-X. – Текст : непосредственный.

132. Geisser, M. E. A meta-analytic review of surface electromyography among persons with low back pain and normal, healthy controls // The Journal of Pain / M. E. Geisser. – Текст : непосредственный // – 2005. – Vol. 6, No. 11. – P. 711-726. – DOI: 10.1016/j.jpain.2005.06.006.
133. Gerwin, R. D. Diagnosis of myofascial pain syndrome / R. D. Gerwin. – Текст : непосредственный // Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America. – 2014. – Vol. 25, № 2. – P. 341-355. – DOI: 10.1016/j.pmr.2014.01.011.
134. Global, Regional, and National Burden of Low Back Pain: Findings from the Global Burden of Disease Study 2021 and Projections to 2050 / M. Cheng, Y. Xue, M. Cui [et al.]. – Текст : электронный // Spine. – 2025. – DOI: 10.1097/BRS.0000000000005265.
135. Guy, W. ECDEU Assessment Manual for Psychopharmacology / W. Guy. – Rockville, MD : U.S. Department of Health, Education, and Welfare, 1976. . – Текст : непосредственный.
136. Guyatt, G. H. Interpreting treatment effects in randomised trials / G. H. Guyatt. – Текст : непосредственный // BMJ. – 1998. – Vol. 316, № 7132. – P. 690-693. – DOI: 10.1136/bmj.316.7132.690.
137. Haig, A. J. Electromyographic and magnetic resonance imaging to predict lumbar stenosis, low-back pain, and no back symptoms / A. J. Haig. – Текст : непосредственный // The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume. – 2007. – Vol. 89, № 2. – P. 358-366. – DOI: 10.2106/JBJS.E.00704.
138. Hall, A. M. The patient-specific functional scale is more responsive than the Roland Morris disability questionnaire when activity limitation is low / A. M. Hall, C. G. Maher, J. Latimer, M. L. Ferreira. – Текст : непосредственный // European Spine Journal. – 2011. – Vol. 20, No. 1. – P. 79-86. – DOI: 10.1007/s00586-010-1521-8.
139. Hamblin, M. R. Mechanisms and applications of the anti-inflammatory effects of photobiomodulation / M. R. Hamblin. – Текст : непосредственный // AIMS Biophysics. – 2017. – Vol. 4, No. 3. – P. 337-361. – DOI: 10.3934/biophy.2017.3.337.
140. Hamblin, M. R. Proposed Mechanisms of Photobiomodulation or Low-Level Light Therapy / M. R. Hamblin. – Текст : непосредственный // IEEE Journal of Selected

Topics in Quantum Electronics. – 2016. – Vol. 22, № 3. – P. 7000410. – DOI: 10.1109/JSTQE.2016.2561201.

141. Hähnel T. Deduction of Back Pain Patients Using EMG Technology and Inertial Sensors During Functional Tests / T. Hähnel. – Текст : непосредственный // Sensors. – 2026. – Vol. 26, No. 6. – P. 1882.

142. Hao, J. Comparative effectiveness of six biophysical agents on neck pain rehabilitation: a systematic review and network meta-analysis / J. Hao, Z. He, B. Huang. – Текст : непосредственный // European Spine Journal. – 2025. – DOI: 10.1007/s00586-025-08812-1.

143. Harms-Ringdahl, K. How should we use the visual analogue scale (VAS) in rehabilitation outcomes? III: On the validation requirements for assessments using VAS with ratio properties / K. Harms-Ringdahl. – Текст : непосредственный // Journal of Rehabilitation Medicine. – 2012. – Vol. 44, № 9. – P. 793-796. – DOI: 10.2340/16501977-1012.

144. Hartvigsen, J. What low back pain is and why we need to pay attention / J. Hartvigsen, M. J. Hancock, A. Kongsted. – Текст : непосредственный // Lancet. – 2018. – Vol. 391, № 10137. – P. 2356-2367. – DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30480-X.

145. Hartrick, C. T. The numeric rating scale for clinical pain measurement: a ratio measure? / C. T. Hartrick, J. P. Kovan, S. Shapiro. – Текст : непосредственный // Pain Practice. – 2003. – Vol. 3, No. 4. – P. 310-316. – DOI: 10.1111/j.1530-7085.2003.03034.x.

146. Hinrichs-Rocker, A. The use of pain scales that refer to a past time period: validity of numerical pain rating scales / A. Hinrichs-Rocker [et al.]. – Текст : непосредственный // Journal of Pain Research. – 2019. – Vol. 12. – P. 3345-3356. – DOI: 10.2147/JPR.S228901.

147. Hjerbstad, M. J. Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review / M. J. Hjerbstad, P. M. Fayers, D. F. Haugen. – Текст : непосредственный // Journal of Pain and Symptom Management. – 2011. – Vol. 41, № 6. – P. 1073-1093. – DOI: 10.1016/j.jpainsymman.2010.08.016.

148. Hollander, M. Nonparametric statistical methods / M. Hollander, D. A. Wolfe, E. Chicken. – 3rd ed. – Hoboken : John Wiley & Sons, 2014. – 848 p. – ISBN 978-0-470-38737-5. – Текст : непосредственный.
149. Hosmer, D. W. Applied Logistic Regression / D. W. Hosmer, S. Lemeshow. – 2nd ed. – New York : John Wiley & Sons, 2000. – 392 p. – ISBN 978-0-471-35632-5.
150. Hsieh Y.-L. Effects of ultrasound and diclofenac phonophoresis on inflammatory pain relief: suppression of inducible nitric oxide synthase in arthritic rats / Y.-L. Hsieh // Physical Therapy. – 2006. – Vol. 86, № 1. – P. 39–49. – DOI: 10.1093/ptj/86.1.39.
151. Huang, F. F. Measurement properties of self-reported outcome measures for older adults with nonspecific low back pain: a systematic review / F. F. Huang, J. Liang, C. Y. Lin. – Текст : непосредственный // Age and Ageing. – 2025. – Vol. 54, № 3. – P. afaf045. – DOI: 10.1093/ageing/afaf045.
152. Huang, W. A systematic review of the effects of acupuncture and related techniques on insomnia / W. Huang, N. Kutner, D. L. Bliwise. – Текст : непосредственный // Sleep Medicine Reviews. – 2009. – Vol. 13, № 6. – P. 397-407. – DOI: 10.1016/j.smr.2008.12.005.
153. Hurst, H. Assessing the clinical significance of change scores recorded on subjective outcome measures / H. Hurst, J. Bolton. – Текст : непосредственный // Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. – 2004. – Vol. 27, № 1. – P. 26-35. – DOI: 10.1016/j.jmpt.2003.11.003.
154. IASP. International Association for the Study of Pain Terminology / IASP. – Текст : электронный. – 2020. – URL: <https://www.iasp-pain.org/resources/terminology/> (дата обращения: 14.03.2026).
155. Jaeschke, R. Measurement of health status: ascertaining the minimal clinically important difference / R. Jaeschke, J. Singer, G. H. Guyatt. – Текст : непосредственный // Controlled Clinical Trials. – 1989. – Vol. 10, № 4. – P. 407-415. – DOI: 10.1016/0197-2456(89)90005-6.
156. Jagadish, A. J. Outcome Measures in the Management of Low Back Pain-A Systematized Review / A. J. Jagadish. – Текст : непосредственный // Musculoskeletal Care. – 2025. – Vol. 23, № 3. – P. e70161. – DOI: 10.1002/msc.70161.

157. Jenkins, H. Long-term effectiveness of non-surgical interventions for chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis / H. Jenkins [et al.]. – Текст : непосредственный // The Lancet Rheumatology. – 2025. – Vol. 7, № 9. – P. e607-e617. – DOI: 10.1016/S2665-9913(25)00143-2.
158. Jensen, M. P. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods / M. P. Jensen, P. Karoly, S. Braver. – Текст : непосредственный // Pain. – 1986. – Vol. 27, No. 1. – P. 117-126. – DOI: 10.1016/0304-3959(86)90228-9.
159. Kendall, M. G. A new measure of rank correlation / M. G. Kendall. – Текст : непосредственный // Biometrika. – 1938. – Vol. 30, № 1/2. – P. 81-93.
160. Kendall, M. G. The treatment of ties in ranking problems / M. G. Kendall. – Текст : непосредственный // Biometrika. – 1945. – Vol. 33, № 3. – P. 239-251.
161. Kent, P. Cognitive functional therapy with or without movement sensor biofeedback versus usual care for chronic, disabling low back pain (RESTORE): a randomised, controlled, three-arm, parallel group, phase 3, clinical trial / P. Kent, T. Haines, P. O'Sullivan. – Текст : непосредственный // The Lancet. – 2023. – Vol. 401, № 10391. – P. 1866-1877. – DOI 10.1016/S0140-6736(23)00441-5.
162. Khalid, A. Evaluating adherence to the National Institute for Health and Care Excellence (NICE) guidelines in the management of first-presentation low back pain: a retrospective audit in primary care / A. Khalid, R. Khalid. – Текст : непосредственный // Cureus. – 2025. – Vol. 17, No. 11. – e97116. – DOI: 10.7759/cureus.97116.
163. Kluzek, S. Patient-reported outcome measures (PROMs) as proof of treatment efficacy / S. Kluzek, B. Dean, K. A. Wartolowska. – Текст : непосредственный // BMJ Evidence Based Medicine. – 2022. – Vol. 27, № 3. – P. 153-155. – DOI: 10.1136/bmjebm-2021-111834.
164. Knight, R. Minimal clinically important difference of the visual analogue scale in low back pain: a systematic review / R. Knight, A. Khaleel, K. Ross. – Текст : непосредственный // Journal of Orthopaedic Surgery and Research. – 2023. – Vol. 18, № 1. – P. 112. – DOI: 10.1186/s13018-023-03592-0.
165. Kobylarz, M. D. Shear-wave elastography for measuring the stiffness of latent trigger points and surrounding areas in the infraspinatus muscle: intra- and inter-examiner

- reliability analysis / M. D. Kobylarz, J. A. Valera-Calero, S. Sánchez-Jorge [et al.]. – Текст : непосредственный // Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. – 2025. – Vol. 106, № 9. – P. 1384-1391. – DOI: 10.1016/j.apmr.2025.03.036.
166. Kruskal, W. H. Use of ranks in one-criterion variance analysis / W. H. Kruskal, W. A. Wallis. – Текст : непосредственный // Journal of the American Statistical Association. – 1952. – Vol. 47, № 260. – P. 583-621.
167. Lathlean, T. J. H. The clinical utility and reliability of surface electromyography in individuals with chronic low back pain: A systematic review / T. J. H. Lathlean, A. K. Ramachandran, S. Sim, I. R. Whittle. – Текст : непосредственный // Journal of Clinical Neuroscience. – 2024. – Vol. 129. – P. 110877. – DOI: 10.1016/j.jocn.2024.110877.
168. Lee, M. Types and Doses of Pharmacopuncture for Lumbar Disc Herniation: a scoping review of clinical studies / M. Lee, J. Kim, J. Shin. – Текст : непосредственный // Journal of Pharmacopuncture. – 2025. – Vol. 28, № 4. – P. 269-289. – DOI: 10.3831/KPI.2025.28.4.269.
169. Lehmann, E. L. Nonparametrics: Statistical Methods Based on Ranks / E. L. Lehmann. – New York : Springer, 2006. – 480 p. – ISBN 978-0-387-35212-1. – Текст : непосредственный.
170. Linton, S. J. A review of psychological risk factors in back and neck pain / S. J. Linton. – Текст : непосредственный // Spine. – 2000. – Vol. 25, № 9. – P. 1148-1156. – DOI 10.1097/00007632-200005010-00017.
171. Loreti, E. H. Photobiomodulation and the endogenous opioid system: a systematic review / E. H. Loreti, E. G. D'Alessandro. – Текст : непосредственный // Lasers in Medical Science. – 2024. – Vol. 39, No. 1. – P. 147. – DOI: 10.1007/s10103-024-04120-0.
172. Low-intensity pulsed ultrasound phonophoresis with diclofenac alleviated inflammation and pain via downregulation of M1 macrophages in rats with carrageenan-induced knee joint arthritis / R. Sasaki, J. Sakamoto, Y. Honda [et al.]. – Текст : непосредственный // Neurotrauma Reports. – 2023. – Vol. 4, № 1. – P. 35–44. – DOI: 10.1089/neur.2022.0070.

173. Luites, J. W. H. The Dutch Multidisciplinary Occupational Health Guideline to Enhance Work Participation Among Low Back Pain and Lumbosacral Radicular Syndrome Patients / J. W. H. Luites, P. P. F. M. Kuijer, C. T. J. Hulshof. – Текст : непосредственный // Journal of Occupational Rehabilitation. 2021. – Vol. 32, No. 1. – P. 12-25.
174. Lumbar disc herniation: Epidemiology, clinical and radiologic diagnosis WFNS spine committee recommendations / M. Pojskic, E. Bisson, J. Oertel [et al.]. – Текст : непосредственный // World Neurosurgery: X. – 2024. – Vol. 22. – Article 100279. – DOI: 10.1016/j.wnsx.2024.100279.
175. Maciocia, G. The foundations of Chinese medicine: a comprehensive text for acupuncturists and herbalists / G. Maciocia. – 3rd ed. – London : Elsevier, 2015. – 1272 p. – ISBN 978-0-7020-5674-5. – Текст : непосредственный.
176. MacMahon, P. J. Injectable corticosteroid and local anesthetic preparations: a review for radiologists / P. J. MacMahon, S. J. Eustace, E. C. Kavanagh. – Текст : непосредственный // Radiology. – 2009. – Vol. 252, № 3. – P. 647-661. – DOI: 10.1148/radiol.2523081922.
177. Madden, V. J. The Sensation and Pain Rating Scale: easy to use, clear to interpret, and responsive to clinical change / V. J. Madden, P. Kamerman, H. B. Leake [et al.]. – Текст : непосредственный // medRxiv. – 2024. – Preprint. – DOI: 10.1101/2023.09.08.23295128.
178. Maher, C. Non-specific low back pain / C. Maher, M. Underwood, R. Buchbinder. – Текст : непосредственный // Lancet. – 2017. – Vol. 389, № 10070. – P. 736-747. – DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30970-9.
179. Majlesi, J. The sensitivity and specificity of the slump and the straight leg raising tests in patients with lumbar disc herniation / J. Majlesi, H. Togay, H. Ünalán. – Текст : непосредственный // Journal of Clinical Rheumatology. – 2008. – Vol. 14, № 2. – P. 87-91. – DOI 10.1097/RHU.0b013e31816b2f99.
180. Manchikanti, L. Comprehensive Evidence-Based Guidelines for Regenerative Therapies in the Management of Chronic Low Back Pain: 2025 Update from the

- American Society of Interventional Pain Physicians (ASIPP) / L. Manchikanti. – Текст : непосредственный // Pain Physician. – 2025. – Vol. 28, № S7. – P. S1-S119.
181. Mannion, A. F. The Core Outcome Measures Index (COMI) comes of age: 18 years of efficient and effective patient-reported outcome measurement in the field of spinal disorders. Part 2 / A. F. Mannion. – Текст : непосредственный // European Spine Journal. – 2025. – Vol. 34, № 7. – P. 2629-2637. – DOI: 10.1007/s00586-025-08847-4.
182. Matrix synthesis and degradation in human intervertebral disc degeneration / Le C. L. Maitre, A. Pockert, D. J. Buttle [et al.]. – Текст : непосредственный // Biochemical Society Transactions. – 2007. – Vol. 35, No. 4. – P. 652-655. – DOI: 10.1042/BST0350652.
183. McNemar Q. Note on the sampling error of the difference between correlated proportions or percentages / Q. McNemar. – Текст : непосредственный // Psychometrika. – 1947. – Vol. 12, № 2. – P. 153-157. – DOI 10.1007/BF02295996.
184. Melzack, R. Pain mechanisms: a new theory / R. Melzack, P. D. Wall. – Текст : непосредственный // Science. – 1965. – Vol. 150, № 3699. – P. 971-979. – DOI: 10.1126/science.150.3699.971.
185. Melzack, R. Trigger points and acupuncture points for pain: correlations and implications / R. Melzack, D. M. Stillwell, E. J. Fox. – Текст : непосредственный // Pain. – 1977. – Vol. 3, № 1. – P. 3-23. – DOI: 10.1016/0304-3959(77)90032-X.
186. Metcalfe, C. A contemporary validation of the Reeder Stress Inventory / C. Metcalfe, G. Davey Smith, E. Wadsworth. – Текст : непосредственный // Journal of Health Psychology. – 2003. – Vol. 8, № 6. – P. 719-730. – DOI: 10.1177/13591053030086006.
187. Michaelsen A. Associations between lumbar range of motion, pain and function in patients with chronic low back pain / A. Michaelsen, T. Bjordal. – Текст : непосредственный // European Journal of Physiotherapy. – 2012. – Vol. 14, № 3. – P. 123–128. – DOI: 10.3109/21679169.2012.719539.
188. Minaguchi, J. Effects of collagen hydrolysate on the extracellular matrix production of human dermal fibroblasts / J. Minaguchi, Y. Koyama, N. Meguri. – Текст

- : непосредственный // Journal of Cosmetic Dermatology. – 2015. – Vol. 14, № 2. – P. 162-168. – DOI: 10.1111/jocd.12138.
189. National Institute for Health and Care Excellence. Low back pain and sciatica in over 16s: assessment and management : NICE guideline [NG59] / National Institute for Health and Care Excellence. – 2016 (updated 2020). – Текст : электронный. – URL: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng59> (дата обращения: 15.03.2026).
190. Nedelka, T. Efficacy of high-energy, focused ESWT in treatment of lumbar facet joint pain: a randomized sham-controlled trial / T. Nedelka, J. Katolicky, J. Nedelka. – Текст : непосредственный // International Journal of Surgery. – 2025. – Vol. 111, № 7. – P. 4177-4186.
191. Neel, Z. Clinimetric analysis of the numeric pain rating scale, Oswestry disability index, and the Roland-Morris disability questionnaire in patients with lumbar spinal stenosis treated with conservative interventions / Z. Neel. – Текст : непосредственный // The Spine Journal. – 2025. – DOI: 10.1016/j.spinee.2025.07.011.
192. Newcombe, R. G. Two-sided confidence intervals for the single proportion: comparison of seven methods / R. G. Newcombe. – Текст : непосредственный // Statistics in Medicine. – 1998. – Vol. 17, № 8. – P. 857-872. – DOI: 10.1002/(sici)1097-0258(19980430)17:8<857::aid-sim777>3.0.co;2-e.
193. Nguyen, T. Effects of an additional multimodal intervention (MultiMove) during inpatient rehabilitation on clinical and functional outcomes in patients with chronic low back pain- a pilot trial / T. Nguyen. – Текст : непосредственный // BMC Musculoskeletal Disorders. – 2025. – Vol. 26, № 1. – P. 372. – DOI: 10.1186/s12891-025-08625-7.
194. Nicholas, M. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic primary pain / M. Nicholas, J. W. S. Vlaeyen, W. Rief. – Текст : непосредственный // Pain. – 2019. – Vol. 160, № 1. – P. 28-37. – DOI: 10.1097/j.pain.0000000000001390.
195. Nicol, R. How Does the Measurement of Disability in Low Back Pain Map Unto the International Classification of Functioning, Disability and Health?: A Scoping Review of the Manual Medicine Literature / R. Nicol, H. Yu, M. Selb. – Текст :

- непосредственный // American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation. – 2021. – Vol. 100, № 4. – P. 367-395. – DOI: 10.1097/PHM.0000000000001566.
196. Nieminen, L. K. Prognostic factors for pain chronicity in low back pain: a systematic review / L. K. Nieminen, L. M. Pyysalo, M. J. Kankaanpää. – Текст : непосредственный // Pain Reports. – 2021. – Vol. 6, № 1. – P. e919. – DOI: 10.1097/PR9.0000000000000919.
197. Nijs, J. Long-term outcomes in chronic low back pain: costs, comorbidities, and clinical importance / J. Nijs, E. Johansson. – Текст : непосредственный // The Lancet Rheumatology. – 2025. – Vol. 7, № 9. – P. e592-e593. – DOI: 10.1016/S2665-9913(25)00104-3.
198. Nijs, J. Sleep disturbances in chronic pain: neurobiology, assessment, and treatment in physical therapist practice / J. Nijs, O. Mairesse, D. Neu. – Текст : непосредственный // Physical Therapy. – 2018. – Vol. 98, № 5. – P. 325-335. – DOI: 10.1093/ptj/pzy020.
199. Nitecka-Buchta, A. Comparison between Collagen and Lidocaine Intramuscular Injections in Treatment of Myofascial Pain in Masseter Muscle / A. Nitecka-Buchta, K. Walczyńska-Dragon, J. Batko-Kapustecka, M. Więckiewicz. – Текст : непосредственный // Journal of Clinical Medicine. – 2019. – Vol. 8, № 5. – P. 693. – DOI: 10.3390/jcm8050693.
200. Noether, G. E. Sample size determination for some common nonparametric tests / G. E. Noether. – Текст : непосредственный // Journal of the American Statistical Association. – 1987. – Vol. 82, № 398. – P. 645-647.
201. Nuernberg Back, C. G. Immediate effect of extracorporeal shockwave therapy in patients with chronic non-specific low back pain: A randomised placebo-controlled triple-blind trial / C. G. Nuernberg Back. – Текст : непосредственный // Clinical Rehabilitation. – 2024. – Vol. 38, № 8. – P. 1080-1090. – DOI: 10.1177/02692155241252520.
202. Oliveira, C. B. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview / C. B. Oliveira, C. G. Maher, R. Z. Pinto.

– Текст : непосредственный // *European Spine Journal*. – 2018. – Vol. 27, № 11. – P. 2791-2803. – DOI: 10.1007/s00586-018-5673-2.

203. O'Sullivan, P. B. Cognitive functional therapy: an integrated behavioural approach for the targeted management of disabling low back pain / P. B. O'Sullivan, J. P. Caneiro, M. O'Keeffe. – Текст : непосредственный // *Physical Therapy*. – 2018. – Vol. 98, № 5. – P. 408-423. – DOI: 10.1093/ptj/pzy022.

204. Park, J. Pharmacopuncture in Korea: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / J. Park, H. Lee, B. C. Shin. – Текст : непосредственный // *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*. – 2020. – Vol. 13, № 4. – P. 103-115. – DOI: 10.1016/j.jams.2020.06.003.

205. Paruthi, P. Correlation between VAS, NRS and 100 paisa pain scale in chronic cancer patients in Indian population / P. Paruthi. – Текст : непосредственный // *IASP World Congress on Pain ; August 7, 2024 ; Amsterdam, Netherlands*.

206. Pavelka, K. Efficacy and tolerability of injectable collagen-containing products in comparison to trimecaine in patients with acute lumbar spine pain (Study FUTURE-MD-Back Pain) / K. Pavelka, Z. Procházka, O. Šléglová. – Текст : непосредственный // *Physiological Research*. – 2019. – Vol. 68, № Suppl 1. – P. S65-S74. – DOI: 10.33549/physiolres.934338.

207. Peres, F. Effect size for nonparametric tests in clinical research: a practical guide / F. Peres. – Текст : непосредственный // *Biochemia Medica*. – 2025. – Vol. 35, № 1. – P. 010201. – DOI: 10.11613/BM.2025.010201.

208. Pharmacopuncture in Korea: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials / Park J., Lee H., Shin B.C., [et al]. – Текст : непосредственный // *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. – 2016. – Vol. 2016. – P. 1-12. – DOI: 10.1155/2016/4683121.

209. Phonophoresis: mechanisms and clinical applications / M.T. Le, H.-T. Nguyen, X.-H. Nguyen [et al.]. – Текст : непосредственный // *Heliyon*. – 2023. – Vol. 9, № 11. – Article e22080.

210. Pincus, T. Visual analog scales in formats other than a 10 cm horizontal line to assess pain and other clinical data / T. Pincus, M. Bergman, T. Sokka. – Текст :

непосредственный // The Journal of Rheumatology. – 2008. – Vol. 35, № 8. – P. 1550-1558.

211. Postlethwaite, A. E. Chemotactic attraction of human fibroblasts to type I, II, and III collagens and collagen-derived peptides / A. E. Postlethwaite, J. M. Seyer, A. H. Kang. – Текст : непосредственный // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 1978. – Vol. 75, № 2. – P. 871-875. – DOI: 10.1073/pnas.75.2.871.

212. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions / N. E. Foster, J. R. Anema, D. Cherkin [et al.]. – Текст : непосредственный // The Lancet. – 2018. – Vol. 391, № 10137. – P. 2368-2383. – DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30489-6.

213. Randelli, F. Effect of a Collagen-Based Compound on Morpho-Functional Properties of Cultured Human Tenocytes / F. Randelli, A. Menon, A. Giai Via. – Текст : непосредственный // Cells. – 2018. – Vol. 7, № 12. – P. 246. – DOI: 10.3390/cells7120246.

214. Reeder, L. G. Socio-environmental stress, tranquilizers and cardiovascular disease / L. G. Reeder, J. M. Chapman, A. H. Coulson. – Текст : непосредственный // Proceedings of the Excerpta Medica International Congress Series. – 1968. – № 182. – P. 34-38.

215. Reza Soltani, Z. A comparison of magnetic resonance imaging with electrodiagnostic findings in the evaluation of clinical radiculopathy: a cross-sectional study / Z. Reza Soltani, S. Sajadi, B. Tavana. – Текст : непосредственный // European Spine Journal. – 2014. – Vol. 23, № 4. – P. 916-921. – DOI: 10.1007/s00586-013-3164-z.

216. Rizzo, R. R. Non-pharmacological and non-surgical treatments for low back pain in adults: an overview of Cochrane reviews / R. R. Rizzo, A. G. Cashin, B. M. Wand. – Текст : непосредственный // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2025. – Vol. 3, No. 3. – P. CD014691. – DOI: 10.1002/14651858.CD014691.pub2.

217. Roland, M. A study of the natural history of back pain. Part I: development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain / M. Roland, R. Morris. –

Текст : непосредственный // *Spine*. – 1983. – Vol. 8, № 2. – P. 141-144. – DOI: 10.1097/00007632-198303000-00004.

218. Romeo, P. Extracorporeal shock wave therapy in musculoskeletal disorders: a review / P. Romeo, V. Lavanga, D. Pagani, V. Sansone. – Текст : непосредственный // *Medical Principles and Practice*. – 2014. – Vol. 23, № 1. – P. 7-13. – DOI: 10.1159/000355472.

219. Rosenthal, R. Meta-analytic procedures for social research / R. Rosenthal. – Текст : непосредственный – Rev. ed. – Newbury Park : Sage Publications, 1991. – 168 p. – ISBN 978-0-8039-4245-5. – Текст : непосредственный.

220. Russo, R. The Spiegel Sleep Questionnaire: A Systematic Review and Meta-Analysis of Its Measurement Properties / R. Russo, M. Caneva, S. Cosma. – Текст : непосредственный // *Journal of Clinical Medicine*. – 2025. – Vol. 14, No. 5. – P. 1490.

221. Sabourin, S. Defining minimal clinically important differences in pain and disability outcomes of patients with chronic pain treated with spinal cord stimulation / S. Sabourin, J. Tram, B. L. Sheldon, J. G. Pilitsis. /. – Текст : непосредственный // *Journal of Neurosurgery: Spine*. – 2021. – Vol. 35, № 2. – P. 243-250. – DOI: 10.3171/2020.11.SPINE201431.

222. Low-intensity pulsed ultrasound phonophoresis with diclofenac alleviated inflammation and pain via downregulation of M1 macrophages in rats with carrageenan-induced knee joint arthritis / R. Sasaki, J. Sakamoto, Y. Honda [et al.]. – Текст : непосредственный // *Neurotrauma Reports*. – 2023. – Vol. 4, № 1. – P. 35–44. – DOI: 10.1089/neur.2022.0070.

223. Scaturro, D. Extracorporeal ShockWave Treatment vs. mesotherapy in the treatment of myofascial syndromes: a clinical trial / D. Scaturro. – Текст : непосредственный // *Frontiers in Medicine*. – 2024. – Vol. 11. – P. 1388922. – DOI: 10.3389/fmed.2024.1388922.

224. Schöder, J. Shockwave therapy for low back pain / J. Schöder. – Текст : непосредственный // *Orthopadie (Heidelberg)*. – 2025. – DOI: 10.1007/s00132-024-04619-6.

225. Shah, J. P. Myofascial trigger points then and now: a historical and scientific perspective / J. P. Shah, N. Thaker, J. Heimur // *PM&R*. – 2015. – Vol. 7, № 7. – P. 746-761. – DOI: 10.1016/j.pmrj.2015.01.024.
226. Sherman, A. Musculoskeletal lower back pain / A. Sherman. – Текст : электронный // *BMJ Best Practice*. – 2025. – URL: <https://bestpractice.bmj.com/topics/en-gb/778> (дата обращения: 21.03.2026).
227. Simons, D. G. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Vol. 1 / D. G. Simons, J. G. Travell, L. S. Simons. – 2nd ed. – Baltimore : Williams & Wilkins, 1999. – 1038 p. – ISBN 978-0-683-08363-6. – Текст : непосредственный.
228. Simons, D. G. Fibrositis/fibromyalgia: a form of myofascial trigger points? / D. G. Simons. – Текст : непосредственный // *American Journal of Medicine*. – 1986. – Vol. 81, No. 3A. – P. 93-98.
229. Sluka, K. A. Transcutaneous electrical nerve stimulation: basic science mechanisms and clinical effectiveness / K. A. Sluka, D. Walsh. – Текст : непосредственный // *The Journal of Pain*. – 2003. – Vol. 4, № 3. – P. 109–121. – DOI: 10.1054/jpai.2003.434.
230. Snedeker, J. G. Tendon injury and repair: A perspective on the basic mechanisms of tendon disease and future clinical therapy / J. G. Snedeker, J. Foolen. – Текст : непосредственный // *Acta Biomaterialia*. – 2017. – Vol. 63. – P. 18-36.
231. Spiegel, R. Sleep and sleeplessness in advanced age / R. Spiegel. – New York : Spectrum Publications, 1981. – 272 p. – ISBN 978-0-89335-134-8. – Текст : непосредственный.
232. Static magnets for reducing pain: systematic review and meta-analysis of randomized trials // *CMAJ*. – 2007. – Vol. 177, No. 7. – P. 736-742. – DOI: 10.1503/cmaj.061877. – Текст : непосредственный.
233. Sun, Q. Q. Study on functional level and influencing factors of patients with chronic neck, shoulder, waist and leg pain based on International Classification of Functioning, Disability and Health Rehabilitation Set / Q. Q. Sun, C. Zhang, R. Li. – Текст : непосредственный // *Journal of Rehabilitation Medicine*. – 2024. – Vol. 34. – P. 562-567. – DOI: 10.3724/SP.J.1329.2024.06005.

234. Table II. Descriptions and percentile ranges of International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) qualifiers as specified in the ICF // PMC. – Текст : электронный. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9980530> (дата обращения: 22.04.2026).
235. Tagliaferri, S. D. Domains of Chronic Low Back Pain and Assessing Treatment Effectiveness: A Clinical Perspective / S. D. Tagliaferri, C. T. Miller, P. J. Owen. – Текст : непосредственный // Pain Practice. – 2020. – Vol. 20, № 2. – P. 211-225. – DOI: 10.1111/papr.12846.
236. The human lumbar intervertebral disc: evidence for changes in the biosynthesis and denaturation of the extracellular matrix with growth, maturation, ageing, and degeneration / J. Antoniou, T. Steffen, F. Nelson. – Текст : непосредственный // The Journal of Clinical Investigation. – 1996. – Vol. 98, No. 4. – P. 996-1003. – DOI: 10.1172/JCI118884.
237. Thompson, T. Efficacy and acceptability of pharmacological and non-pharmacological interventions for non-specific chronic low back pain: a protocol for a systematic review and network meta-analysis / T. Thompson, S. Dias, D. Poulter. – Текст : непосредственный // Systematic Reviews. – 2020. – Vol. 9, № 1. – P. 130. – DOI: 10.1186/s13643-020-01398-3.
238. Chow, R. T. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials / R. T. Chow, M. I. Johnson, R. A. Lopes-Martins. – Текст : непосредственный // The Lancet. – 2009. – Vol. 374, No. 9705. – P. 1897-1908. – DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61522-1.
239. Todri, J. Are pain scales interchangeable? A confirmatory factor analysis of the visual analogue scale, numeric rating scale and verbal rating scale in patients with chronic musculoskeletal pain / J. Todri, O. Lena, M. Papadopoulou. – Текст : непосредственный // Journal of Clinical Medicine. – 2025. – Vol. 14, № 3. – P. 892.
240. Treede, R. D. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11) / R. D. Treede, W.

- Rief, A. Barke. – Текст : непосредственный // Pain. – 2019. – Vol. 160, № 1. – P. 19-27. – DOI: 10.1097/j.pain.0000000000001384.
241. Troke M. A normative database of lumbar spine ranges of motion / M. Troke, A.P. Moore, F.J. Maillardet, E. Cheek. – Текст : непосредственный // Manual Therapy. – 2005. – Vol. 10, № 3. – P. 198–206.
242. Urban, J. P. G., Roberts S. Degeneration of the intervertebral disc / J. P. G. Urban, S. Roberts. – Текст : непосредственный // Arthritis Research & Therapy. – 2003. – Vol. 5, No. 3. – P. 120-130. – DOI: 10.1186/ar751.
243. Van Dijk, M. Movement quality under the magnifying glass: development and validation of a standardised observational assessment in patients with low back pain : PhD thesis / M. Van Dijk. – Nijmegen : Radboud university medical center, 2024. – URL: https://www.globalacademicpress.com/ebooks/margriet_van_dijk/ (дата обращения: 13.03.2026). – Текст : электронный.
244. Varrassi, G. Bioengineering Support in the Assessment and Rehabilitation of Low Back Pain / G. Varrassi, M. L. G. Leoni, A. A. Al-Alwany. – Текст : непосредственный // Bioengineering. – 2025. – Vol. 12, № 9. – P. 900. – DOI: 10.3390/bioengineering12090900.
245. Vaswit, P. Therapeutic effect of focused-extracorporeal shockwave therapy on muscular and adjacent tissue stiffness and pain changes in myofascial pain syndrome: A randomized controlled trial study / P. Vasvit, K. Klarod, O. Sukkho. – Текст : электронный // Complementary Therapies in Medicine. – 2025. – P. 103203. – DOI: 10.1016/j.ctim.2025.103203.
246. Vita, F. Classification of paravertebral muscle trophism and its correlation with thoraco-lumbar fascia thickening in patients with chronic low back pain / F. Vita, D. Donati, D. Pederiva. – Текст : непосредственный // Journal of Ultrasound. – 2025. – Vol. 28, № 3. – P. 621-626. – DOI: 10.1007/s40477-024-00940-y.
247. Vo, N. V. Expression and regulation of metalloproteinases and their inhibitors in intervertebral disc aging and degeneration / N. V. Vo, R. A. Hartman, T. Yurube. – Текст : непосредственный // The Spine Journal. – 2013. – Vol. 13, № 3. – P. 331-341. – DOI: 10.1016/j.spinee.2012.02.027.

248. Vroomen, P. C. Consistency of history taking and physical examination in patients with suspected lumbar nerve root involvement / P. C. Vroomen, M. C. de Krom, J. A. Knottnerus. – Текст : непосредственный // *Spine*. – 2000. – Vol. 25, № 1. – P. 91-96; discussion 97. – DOI: 10.1097/00007632-200001010-00016.
249. Vroomen, P. C. Diagnostic value of history and physical examination in patients suspected of sciatica due to disc herniation: a systematic review / P. C. Vroomen, M. C. de Krom, J. A. Knottnerus. – Текст : непосредственный // *Journal of Neurology*. – 1999. – Vol. 246, № 10. – P. 899-906. – DOI: 10.1007/s004150050480.
250. Walton, D. What's in a Number? Rethinking a Patient's Pain Rating / D. Walton. – Текст : непосредственный // *Medbridge Blog*. – 2016. – 6 Dec.
251. Wang, C. J. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders / C. J. Wang. – Текст : непосредственный // *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. – 2012. – Vol. 7, No. 1. – P. 11. – DOI: 10.1186/1749-799X-7-11.
252. White, A. A. Clinical Biomechanics of the Spine / A. A. White, M. M. Panjabi – 2nd ed. – Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 1990. – 722 p. – Текст : непосредственный.
253. What low back pain is and why we need to pay attention / J. Hartvigsen, M. J. Hancock, A. Kongsted – Текст : непосредственный // *The Lancet*. – 2018. – Vol. 391, No. 10137. – P. 2356-2367. – DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30480-X.
254. Wilcoxon, F. Individual comparisons by ranking methods / F. Wilcoxon. – Текст : непосредственный // *Biometrics Bulletin*. – 1945. – Vol. 1, № 6. – P. 80-83.
255. Williams, M. A. Test-retest reliability of pain intensity scales in people with low back pain: a systematic review and meta-analysis / M. A. Williams, C. J. McCarthy, C. M. Chapple [et al.]. – Текст : непосредственный // *Journal of Pain Research*. – 2025. – Vol. 18. – P. 1-15. – DOI: 10.2147/JPR.S496789.
256. Wilson, E. B. Probable inference, the law of succession, and statistical inference / E. B. Wilson. – Текст : непосредственный // *Journal of the American Statistical Association*. – 1927. – Vol. 22, № 158. – P. 209-212.
257. Young, I. Clinimetric analysis of the numeric pain rating scale, Oswestry disability index, and the Roland-Morris disability questionnaire in patients with lumbar spinal

- stenosis treated with conservative interventions / I. Young, J. Dunning, J. Escaloni. – Текст : непосредственный. // *Journal of clinical neuroscience : official journal of the Neurosurgical Society of Australasia*. – 2026. – Vol 143, No 111717. DOI: 10.1016/j.jocn.2025.111717
258. Zahed, M. The Efficacy of Injectable Atelocollagen in Arthroscopic Rotator Cuff Repair: A Systematic Review and Meta-Analysis / M. Zahed. – Текст : непосредственный // *Cureus*. – 2025. – Vol. 17, № 12. – P. e99255. – DOI: 10.7759/cureus.99255.
259. Zhang, Q. Efficacy of Extracorporeal Shockwave Therapy on Pain and Function in Myofascial Pain Syndrome of the Trapezius: A Systematic Review and Meta-Analysis / Q. Zhang, C. Fu, L. Huang. – Текст : непосредственный // *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. – 2020. – Vol. 101, № 8. – P. 1437-1446. – DOI: 10.1016/j.apmr.2020.02.013.
260. Zhang, R. Mechanisms of acupuncture-electroacupuncture on persistent pain / R. Zhang, L. Lao, K. Ren, B. M. Berman. – Текст : непосредственный // *Anesthesiology*. – 2014. – Vol. 120, № 2. – P. 482-503. – DOI: 10.1097/ALN.000000000000101.
261. Zhang, S. Global, regional, and national burdens of low back pain in women of childbearing age from 1990 to 2021: an analysis based on the global burden of disease study 2021 / S. Zhang, X. Ma, Y. Yao. – Текст : непосредственный // *BMC Public Health*. – 2025. – Vol. 25. – P. 589. – DOI: 10.1186/s12889-025-21659-x.
262. Zhao, Z. Q. Neural mechanism underlying acupuncture analgesia / Z. Q. Zhao. – Текст : непосредственный // *Progress in Neurobiology*. – 2008. – Vol. 85, № 4. – P. 355-375. – DOI: 10.1016/j.pneurobio.2008.05.004.