



New Day in Medicine
Новый День в Медицине

NDM



TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.
EISSN 2181-2187

5 (91) 2026

Сопредседатели редакционной коллегии:

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:
М.И. АБДУЛЛАЕВ
А.А. АБДУМАЖИДОВ
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ
Л.М. АБДУЛЛАЕВА
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ
М.А. АБДУЛЛАЕВА
Х.А. АБДУМАДЖИДОВ
Б.З. АБДУСАМАТОВ
У.О. АБИДОВ
М.М. АКБАРОВ
Х.А. АКИЛОВ
М.М. АЛИЕВ
С.Ж. АМИНОВ
Ш.Э. АМОИВ
Ш.М. АХМЕДОВ
Ю.М. АХМЕДОВ
С.М. АХМЕДОВА
Т.А. АСКАРОВ
М.А. АРТИКОВА
Д.Т. АШУРОВА
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)
Е.А. БЕРДИЕВ
Б.Т. БУЗРУКОВ
Р.К. ДАДАБАЕВА
М.Н. ДАМИНОВА
К.А. ДЕХКОНОВ
Э.С. ДЖУМАБАЕВ
А.А. ДЖАЛИЛОВ
Н.Н. ЗОЛотова
А.Ш. ИНОЯТОВ
С. ИНДАМИНОВ
А.И. ИСКАНДАРОВА
А.С. ИЛЪЯСОВ
Э.Э. КОБИЛОВ
А.М. МАННАНОВ
Д.М. МУСАЕВА
Т.С. МУСАЕВ
М.Р. МИРЗОЕВА
Ф.Г. НАЗИРОВ
Н.А. НУРАЛИЕВА
Ф.С. ОРИПОВ
Б.Т. РАХИМОВ
Х.А. РАСУЛОВ
Ш.И. РУЗИЕВ
С.А. РУЗИБОВЕВ
С.А. ГАФФОРОВ
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)
Ж.Б. САТТАРОВ
Б.Б. САФОВЕВ (отв. редактор)
И.А. САТИВАЛДИЕВА
Ш.Т. САЛИМОВ
Д.И. ТУКСАНОВА
М.М. ТАДЖИЕВ
А.Ж. ХАМРАЕВ
Б.Б. ХАСАНОВ
Д.А. ХАСАНОВА
Б.З. ХАМДАМОВ
Э.Б. ХАККУЛОВ
Г.С. ХОДЖИЕВА
А.М. ШАМСИЕВ
А.К. ШАДМАНОВ
Н.Ж. ЭРМАТОВ
Б.Б. ЕРГАШЕВ
Н.Ш. ЕРГАШЕВ
И.Р. ЮЛДАШЕВ
Д.Х. ЮЛДАШЕВА
А.С. ЮСУПОВ
Ш.Ш. ЯРИКУЛОВ
М.Ш. ХАКИМОВ
Д.О. ИВАНОВ (Россия)
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)
DONG JINCHENG (Китай)
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)
В.А. МИТИШ (Россия)
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)
А.А. ПОТАПОВ (Россия)
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)
С.Н. ГУСЕЙНОВА (Азербайджан)
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ
NEW DAY IN MEDICINE**

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал
Научно-реферативный,
духовно-просветительский журнал*

УЧРЕДИТЕЛИ:

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский
исследовательский центр хирургии имени
А.В. Вишневского является генеральным
научно-практическим
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных
изданий, рецензируемых Высшей
Аттестационной Комиссией
Республики Узбекистан
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

5 (91)

2026
Май

www.bsmi.uz
https://newdaymedicine.com
E: ndmuz@mail.ru
Тел: +99890 8061882

УДК 616.711-007.43-089+615.8

**ТРЕХЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ НА ОСНОВЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ
ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ МАККЕНЗИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ
ДЕКОМПРЕССИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОМ ОТДЕЛЕ
ПОЗВОНОЧНИКА: РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛИРУЕМОГО
ИССЛЕДОВАНИЯ**

¹Тилияков Хасан Азизович <https://orcid.org/0000-0001-5574-7302>

²Хушмурадов Уткир Разокович <https://orcid.org/0000-0002-9743-0482>

¹Самаркандский государственный медицинский университет Узбекистан, г.Самарканд, ул. Амира Темура 18, Тел: +99818 66 2330841 E-mail: sammu@sammu.uz

²Perfect Diagnostic Clinic, г. Самарканд, Республика Узбекистан

✓ **Резюме**

Цель. Разработать и оценить клиническую эффективность трёхэтапной программы медицинской реабилитации на основе метода механической диагностики и терапии Маккензи (MDT) с интеграцией стабилизационного и нейродинамического тренинга у пациентов после декомпрессионных операций на пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Материалы и методы. Контролируемое исследование с участием 187 пациентов (23–59 лет), рандомизированных на три группы: основную (n = 63, программа MDT Маккензи + базисная терапия), сравнения (n = 62, стандартная лечебная гимнастика + базисная терапия) и контрольную (n = 62, только базисная терапия). Оценка проводилась в трёх временных точках (T0, T1, T2 — через 6 месяцев). Применялись: ВАШ, ODI, тест Шобера, ЭНМГ, стабилметрия, РВГ, тест «САН». Результаты. К T2 в основной группе зафиксировано снижение ВАШ на 66,0% (с 5,3±1,2 до 1,8±0,8 балла), ODI — на 27,4 п.п. (до 18,9±5,9%), восстановление теста Шобера до нормативных значений (6,1±0,6 см), прирост амплитуды ЭМГ т. tibialis anterior на 18,0%, снижение скорости перемещения центра давления при закрытых глазах на 28,2%. Все межгрупповые различия статистически значимы (p<0,05). Заключение. Трёхэтапная программа MDT Маккензи превосходит стандартную лечебную гимнастику и базисную терапию по совокупности клинических, нейрофизиологических и постурологических показателей, обеспечивая нарастание эффекта в отдалённом периоде за счёт образовательного компонента.

Ключевые слова: медицинская реабилитация, грыжа межпозвонкового диска, декомпрессионная операция, метод Маккензи, стабилизационный тренинг, нейродинамические упражнения, ЭНМГ, стабилметрия, болевой синдром, ODI.

**THREE-STAGE REHABILITATION BASED ON MCKENZIE MECHANICAL
DIAGNOSIS AND THERAPY IN PATIENTS AFTER LUMBAR DECOMPRESSION
SURGERY: RESULTS OF A CONTROLLED STUDY**

¹Tilyakov Kh.A. <https://orcid.org/0000-0001-5574-7302>

²Khushmurodov U.R. <https://orcid.org/0000-0002-9743-0482>

¹Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

²Perfect Diagnostic Clinic, Samarkand, Uzbekistan

✓ **Resume**

Objective: To develop and evaluate the clinical effectiveness of a three-stage rehabilitation program based on McKenzie MDT with integration of stabilization and neurodynamic training after lumbar decompression surgery. Methods: Controlled study of 187 patients randomized into three groups: McKenzie MDT + basic therapy (n=63), standard therapeutic exercise + basic therapy (n=62),

and basic therapy only (n=62). Outcomes assessed at T0, T1 and T2 (6 months). Results: At T2, the MDT group demonstrated VAS reduction of 66.0% (vs. 48.1% and 33.3%), ODI decrease of 27.4 pp (reaching "minimal disability" category), Schober's test recovery to normal (6.1±0.6 cm), EMG tibialis anterior amplitude increase of 18.0%, and 28.2% reduction in CoP velocity in eyes-closed posturography. All between-group differences were statistically significant (p<0.05). Conclusion: The three-stage McKenzie program is superior to standard approaches across clinical, neurophysiological and posturological parameters, with a continuing effect at follow-up attributable to the educational component.

Keywords: medical rehabilitation, intervertebral disc herniation, decompression surgery, McKenzie method, stabilization training, neurodynamic exercises, EMG, stabilometry, pain, ODI.

УМУРТҚА ПОҒОНАСИНИНГ БЕЛ СОҲАСИДАГИ ДЕКОМПРЕССИОН ЖАРРОҲЛИҚДАН КЕЙИНГИ БЕМОЛЛАРДА МЕХАНИК ТАШХИС ВА МАККЕНЗИ ТЕРАПИЯСИ АСОСИДА УЧ БОСҚИЧЛИ РЕАБИЛИТАЦИЯ: ҚИЁСИЙ НАЗОРАТДАГИ ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ

¹Тилляков Хасан Азизович <https://orcid.org/0000-0001-5574-7302>

²Хушмурадов Утқир Разоқович <https://orcid.org/0000-0002-9743-0482>

¹Самарқанд давлат тиббиёт университети Ўзбекистон, Самарқанд, Амир Темур 18,

Тел: +99818 66 2330841 E-mail: sammu@sammu.uz

²Perfect Diagnostic Clinic, Самарқанд шаҳри, Ўзбекистон Республикаси

✓ Резюме

Мақсад. Умуртқа поғонасининг бел-думгаза қисмида декомпрессия жарроҳлик амалиётидан сўнг беморларда стабилизацион ва нейродинамик тренингни интеграциялаш билан Маккензи механик диагностикаси ва терапияси (МДТ) усули асосида уч босқичли тиббий реабилитация дастурини ишлаб чиқиш ва унинг клиник самарадорлигини баҳолаш. Материаллар ва усуллар. 187 нафар бемор (23-59 ёш) иштирок этган назоратли тадқиқот уч гуруҳга тасодифий ажратилди: асосий (n = 63, МДТ Маккензи дастури + асосий терапия), таққослаш (n = 62, стандарт даволаш гимнастикаси + асосий терапия) ва назорат (n = 62, фақат асосий терапия). Баҳолаш учта вақт нуқтасида (T0, T1, T2 - 6 ойдан кейин) ўтказилди. Қўлланилди: ВАШ, ОДИ, Шобер тести, ЭНМГ, стабилметрия, РВГ, "SAN" тести. Натижалар. Асосий гуруҳда T2 га келиб ВАШ 66,0% га (5,3±1,2 дан 1,8±0,8 баллгача), ОДИ 27,4 фоиз бандга (18,9±5,9 фоизгача) пасайиши, Шобер тестининг меъёрий қийматларга (6,1±0,6 см) тикланиши ва ЭМГ амплитудасининг ошиши қайд этилди. Шобер меъёрий қийматларгача (6,1±0,6 см), т. tibialis anterior EMG амплитудасининг 18,0% га ошиши, кўзлар ёпиқ ҳолатда босим марказининг силжиши тезлигининг 28,2% га пасайиши кузатилди. Барча гуруҳлараро фарқлар статистик жиҳатдан аҳамиятли (n < 0,05). Хулоса. Уч босқичли МДТ Маккензи дастури клиник, нейрофизиологик ва постурологик кўрсаткичлар йигиндиси бўйича стандарт даволаш гимнастикаси ва асосий терапиядан устун бўлиб, таълим компоненти туфайли узоқ муддатли даврда самаранинг ўсишини таъминлайди.

Калит сўзлар: тиббий реабилитация, умуртқалараро диск чурраси, декомпрессия операцияси, Маккензи усули, барқарорлаштирувчи тренинг, нейродинамик машқлар, ЭНМГ, стабилметрия, оғриқ синдроми, ОДИ.

Актуальность

Боль в нижней части спины (БНЧС) является одной из наиболее актуальных медико-социальных проблем глобального здравоохранения: на протяжении жизни с ней сталкиваются 80–90% трудоспособного населения, ежегодная частота впервые возникших эпизодов составляет 6,3–15,3%, а совокупная — до 36% [1]. По оценкам ВОЗ, прямые и косвенные экономические потери от данной патологии сопоставимы с потерями при онкологических заболеваниях. В структуре первичной инвалидности по причинам поражения

опорно-двигательного аппарата дорсопатии занимают лидирующую позицию, составляя 41,1% от всех освидетельствований; у 47,4% инвалидизированных пациентов трудоспособность утрачивается полностью [2].

Ведущим морфологическим субстратом компрессионной пояснично-крестцовой радикулопатии у лиц трудоспособного возраста служат грыжи межпозвонковых дисков. Консервативная терапия в большинстве случаев обеспечивает ремиссию, однако в 15–20% случаев устранение дискорадикулярного конфликта возможно исключительно хирургическим путём [3]. Современные декомпрессионные вмешательства — микрохирургическая дискэктомия, эндоскопические и перкутанные технологии — эффективно устраняют механическую компрессию нервного корешка. Тем не менее послеоперационный болевой синдром сохраняется у 5–38% оперированных пациентов, а синдром неудачных операций на позвоночнике (Failed Back Surgery Syndrome — FBSS) регистрируется в 4–20% случаев [4, 5].

Патогенетический анализ неудовлетворительных исходов хирургического лечения свидетельствует о том, что они обусловлены не только операционными факторами, но и системными нарушениями: дисфункцией стабилизационного аппарата позвоночника, нейромышечной декоординацией, нарушением постурального контроля и психоэмоциональными расстройствами, сохраняющимися после декомпрессии. Биомеханические последствия хирургического доступа через задние структуры позвоночника (денервационная атрофия паравертебральных мышц, изменение сагиттального профиля, нарушение нейромышечного контроля) формируют патологический субстрат, требующий целенаправленного реабилитационного воздействия [6].

Доказательная база физической реабилитации при патологии позвоночника располагает убедительными данными об эффективности активных кинезитерапевтических программ, в частности направленных на стабилизацию глубоких мышц туловища [7, 8]. Метод механической диагностики и терапии Маккензи (McKenzie Method of Mechanical Diagnosis and Therapy — MDT) — систематизированный подход, основанный на принципах постурального самокоррекционного воздействия и поэтапного функционального восстановления, — демонстрирует высокую клиническую эффективность при хронических болевых синдромах поясничного уровня. Вместе с тем его применение в виде структурированной поэтапной программы с объективной нейрофизиологической и постурологической верификацией результатов у пациентов после декомпрессионных операций остаётся недостаточно изученным [9].

Цель настоящего исследования — разработать трёхэтапную программу комплексной медицинской реабилитации после декомпрессионных операций на пояснично-крестцовом уровне на основе принципов MDT Маккензи с интеграцией стабилизационного и нейродинамического тренинга и оценить её клиническую эффективность по клинико-функциональным, нейрофизиологическим и постурологическим показателям в сравнении со стандартными реабилитационными подходами.

Материал и методы

Дизайн исследования — сравнительное контролируемое исследование с рандомизацией и трёхкратной оценкой результатов (T0 — до начала лечения; T1 — непосредственно после завершения курса; T2 — через 6 месяцев наблюдения). Исследование проводилось на базе клиники «Perfect» (г. Самарканд, Республика Узбекистан). Все участники предоставили письменное добровольное информированное согласие.

В исследование включены 187 пациентов обоего пола в возрасте от 23 до 59 лет (средний возраст $39,4 \pm 9,75$ года), перенёсших декомпрессионные хирургические вмешательства на пояснично-крестцовом отделе позвоночника по поводу грыж межпозвонковых дисков. Давность операции на момент включения варьировала от 3 месяцев до 3 лет. Женщины составили 67,9% выборки (n = 127), мужчины — 32,1% (n = 60). Преобладали пациенты трудоспособного возраста до 40 лет — 55,1%.

Критерии включения: верифицированная грыжа межпозвонкового диска пояснично-крестцового уровня как причина декомпрессионного вмешательства; давность операции от 3

месяцев до 3 лет; интенсивность болевого синдрома не более 7 баллов по ВАШ; возраст 20–60 лет; информированное согласие.

Критерии исключения: болевой синдром более 7 баллов по ВАШ; нестабильный спондилолистез выше I степени; клинические признаки радикулоишемии или миелопатии; сколиотическая деформация более II степени; воспалительные заболевания позвоночника, включая болезнь Бехтерева; тяжёлая декомпенсированная соматическая патология; злокачественные новообразования.

Распределение по группам осуществлялось методом рандомизации с использованием алгоритма «несимметричной монеты». Сформированы три группы: основная (n = 63) — трёхэтапная программа МДТ Маккензи на фоне базисной терапии; группа сравнения (n = 62) — стандартный комплекс лечебной гимнастики на фоне базисной терапии; контрольная группа (n = 62) — исключительно базисная терапия. Базисная терапия, единая для всех групп, включала низкочастотную магнитотерапию (аппарат ВТЛ, переменное поле, 30 мТл, 15 мин, 10–12 процедур) и общие йодобромные ванны на хлоридно-натриевой основе (10 г/л, 36–37 °С, 15 мин, 10–12 процедур).

Трёхэтапная программа Маккензи включала: I этап (1–10 сутки) — поддержание декомпрессионного эффекта; упражнения prone lying и press-up, постуральная коррекция с обучением нейтральному положению поясничного лордоза; критерий перехода — снижение ВАШ до 3 баллов, феномен централизации боли. II этап (3–4 недели) — нейромышечная координация; нейродинамические упражнения для профилактики эпидурального адгезивного процесса, стабилизационный тренинг (core stability: активация m. transversus abdominis, mm. multifidi, диагональные упражнения bird-dog); критерий перехода — устойчивое нейтральное положение при движениях, улучшение теста Шобера. III этап (6 недель — 3 месяца) — профилактика рецидива; обучение биомеханически безопасным двигательным стратегиям (техника «нейтрального позвоночника» в бытовых и профессиональных условиях), формирование индивидуальной домашней программы. Стандартная лечебная гимнастика в группе сравнения включала изотонические, изометрические и дыхательные упражнения в различных исходных положениях; групповые занятия, 35 мин ежедневно, курс 10–12 процедур.

Методы обследования. Болевой синдром оценивался по визуально-аналоговой шкале (ВАШ, 0–10 баллов). Нейродинамическое натяжение — симптом Ласега (SLR) по методике А.С. Ивановой с градацией по углу подъёма конечности. Сагиттальная подвижность поясничного отдела — тестом Шобера (нормативные значения 6–7 см). Функциональный статус и качество жизни — опросником Освестри (Oswestry Disability Index, ODI; 0–100%); 0–20% — минимальные ограничения, 20–40% — умеренные, 40–60% — выраженные. Психосоциальное состояние — тестом «САН» (самочувствие, активность, настроение; нормативные значения 5,0–5,5 балла). Нейромышечная функция — поверхностной электронейромиографией (ЭНМГ): регистрировалась амплитуда суммарной ЭМГ m. tibialis anterior, m. gastrocnemius, m. rectus femoris, m. biceps femoris на стороне поражения и контралатерально. Постуральный контроль — стабилметрией на платформе «Стабилан-01» (ОКБ «Ритм», Россия); использовалась проба Ромберга с открытыми (ГО) и закрытыми (ГЗ) глазами; регистрировались скорость перемещения центра давления (V, мм/с), длина (L) и площадь (S) статокинезиограммы. Периферическая гемодинамика нижних конечностей — реовазографией (РВГ); основной показатель — реографический индекс (РИ, у.е.; норма 1,0).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакетов SPSS Statistics 19.0 и Microsoft Excel. В связи с отклонением большинства количественных переменных от нормального распределения (тест Шапиро–Уилка, $p < 0,05$) применялись непараметрические методы: критерий знаковых рангов Уилкоксона (внутригрупповые сравнения T0–T1, T0–T2), критерий Манна–Уитни (попарные межгрупповые сравнения), критерий Краскела–Уоллиса (одновременное сравнение трёх групп), χ^2 (качественные переменные). Взаимосвязи между показателями анализировались коэффициентом корреляции Спирмена (rs). Предикторы эффективности реабилитации определялись методом дискриминантного анализа. Уровень статистической значимости: $p < 0,05$. Данные представлены в формате $M \pm SD$.

Результаты и обсуждения

Исходная клинико-демографическая сопоставимость групп. Все три группы были однородны по полу, возрасту, давности операции, структуре хирургических вмешательств и исходным значениям всех изучаемых показателей ($p > 0,05$, критерий Краскела–Уоллиса). В структуре хирургических вмешательств преобладала микрохирургическая дискэктомия (70,1%; $n = 131$), ламинэктомия в сочетании с дискэктомией — у 25,1% ($n = 47$), чрескожная лазерная вапоризация — у 4,8% ($n = 9$). Давность операции до 1 года составила 47,1% выборки, от 1 до 2 лет — 32,1%. В неврологической структуре преобладало поражение корешка L5 (64,2%), L4 (23,0%), S1 (7,0%), сочетанное L5+S1 (5,9%). По клиническим фазам компенсаторно-адаптационных возможностей (авторская классификация): фаза компенсации (ирритативный корешковый синдром) — 22,5% пациентов, субкомпенсации — 68,4%, умеренной и выраженной декомпенсации — 9,1%.

Исходный клинический статус. Болевой синдром по ВАШ: основная группа — $5,3 \pm 1,2$ балла, группа сравнения — $5,2 \pm 1,1$, контрольная — $5,4 \pm 1,3$ ($p > 0,05$). Умеренная боль (ВАШ 4–5 баллов) преобладала у 43,9% пациентов, выраженная (6–7 баллов) — у 41,7%, слабовыраженная (1–3 балла) — у 14,4%. Сагиттальная подвижность позвоночника по тесту Шобера была равномерно снижена во всех группах: $4,1 \pm 0,8$; $4,0 \pm 0,9$; $4,2 \pm 0,7$ см соответственно (норма 6–7 см), что составляет 35–43% от нормативных значений. Исходные показатели ODI соответствовали категории «выраженные ограничения»: $46,3 \pm 7,4\%$; $45,9 \pm 7,8\%$; $45,8 \pm 8,1\%$. Двигательные нарушения выявлены у 67,9% пациентов (лёгкий парез — 43,3%, умеренный — 18,7%), чувствительные расстройства — у 91,4%. Психоэмоциональный фон по тесту «САН» снижен ниже условной нормы (< 4 баллов) у 76,5% пациентов. По данным ЭНМГ, амплитуда суммарной ЭМГ была снижена во всех исследованных мышечных группах двусторонне: для *m. gastrocnemius* — до 57,5% от нормы на стороне поражения и до 77,5% контралатерально, для *m. rectus femoris* — до 61,0% и 68,3% соответственно. Реографический индекс также был снижен относительно нормативных значений во всех группах.

Динамика болевого синдрома (ВАШ). По завершении реабилитационного курса (T1) статистически значимое снижение ВАШ зафиксировано во всех трёх группах ($p < 0,05$, критерий Уилкоксона). Наиболее выраженная динамика — в основной группе: ВАШ снизился с $5,3 \pm 1,2$ до $2,4 \pm 0,9$ балла (–54,7%), в группе сравнения — с $5,2 \pm 1,1$ до $3,1 \pm 1,0$ балла (–40,4%), в контрольной — с $5,4 \pm 1,3$ до $3,9 \pm 1,1$ балла (–27,8%). Межгрупповые различия в точке T1 высоко значимы ($H = 27,5$; $p < 0,001$, критерий Краскела–Уоллиса). В отдалённом периоде (T2) позитивный эффект в основной группе не только сохранился, но и нарастал: ВАШ — $1,8 \pm 0,8$ балла (суммарное снижение от T0 — 66,0%). В группе сравнения — $2,7 \pm 0,9$ балла (–48,1%), в контрольной — $3,6 \pm 1,2$ балла (–33,3%). Принципиально важно, что в основной группе нарастание эффекта в интервале T1→T2 составило дополнительные 11,3 процентных пункта (п.п.), тогда как в контрольной — 5,5 п.п. Среди пациентов основной группы нарастание боли в период T1→T2 зафиксировано лишь у 1 пациента (1,6%), в группе сравнения — у 4 (6,5%), в контрольной — у 5 (8,1%). По завершении курса (T1) доля пациентов основной группы, достигших уровня слабовыраженной или минимальной боли (ВАШ ≤ 3 балла), составила 80,9% против 51,6% в группе сравнения и 27,4% в контрольной.

Таблица 1. Динамика болевого синдрома (ВАШ), функционального статуса (ODI) и подвижности позвоночника (тест Шобера) в трёх группах (M ± SD)

Показатель / Период	Осн. группа (n=63)	Гр. сравнения (n=62)	Контрол. группа (n=62)	p (KW)
ВАШ, баллы: T0	$5,3 \pm 1,2$	$5,2 \pm 1,1$	$5,4 \pm 1,3$	$> 0,05$
ВАШ, баллы: T1	$2,4 \pm 0,9$ *†	$3,1 \pm 1,0$ *	$3,9 \pm 1,1$ *	$< 0,05$
ВАШ, баллы: T2	$1,8 \pm 0,8$ *†	$2,7 \pm 0,9$ *†	$3,6 \pm 1,2$ *	$< 0,05$
ВАШ, снижение T0→T2	–66,0%	–48,1%	–33,3%	—
ODI, %: T0	$46,3 \pm 7,4$	$45,9 \pm 7,8$	$45,8 \pm 8,1$	$> 0,05$
ODI, %: T1	$24,7 \pm 6,3$ *†	$31,3 \pm 7,1$ *	$37,1 \pm 7,6$ *	$< 0,05$
ODI, %: T2	$18,9 \pm 5,9$ *†	$26,6 \pm 6,8$ *†	$34,5 \pm 8,0$ *	$< 0,05$
Тест Шобера, см: T0	$4,1 \pm 0,8$	$4,0 \pm 0,9$	$4,2 \pm 0,7$	$> 0,05$
Тест Шобера, см: T1	$5,6 \pm 0,7$ *†	$5,1 \pm 0,8$ *†	$4,7 \pm 0,7$ *	$< 0,05$
Тест Шобера, см: T2	$6,1 \pm 0,6$ *†	$5,5 \pm 0,7$ *†	$4,9 \pm 0,8$ *	$< 0,05$

Примечание: * — $p < 0,05$ по сравнению с T0 (критерий знаковых рангов Уилкоксона); † — $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой (критерий Манна–Уитни); KW — критерий Краскела–Уоллиса.

Динамика функционального статуса (ODI). Восстановление функциональной активности по ODI в основной группе составило 27,4 п.п. к T2 (с 46,3 до 18,9%), что соответствует переходу из категории «выраженные ограничения» в «минимальные». В группе сравнения снижение — 19,3 п.п. (до 26,6%), в контрольной — 11,3 п.п. (до 34,5%). Стабильность показателей ODI в интервале T1→T2 сохранилась у 83,3% пациентов основной группы, 72,2% — группы сравнения и 62,5% — контрольной. Все межгрупповые различия статистически значимы в обеих точках наблюдения ($p < 0,05$).

Динамика сагиттальной подвижности позвоночника (тест Шобера). В основной группе к T1 тест Шобера вырос с $4,1 \pm 0,8$ до $5,6 \pm 0,7$ см (прирост +1,5 см; +36,6%); к T2 — до $6,1 \pm 0,6$ см (+2,0 см), что соответствует нормативному диапазону (6–7 см). Прирост в основной группе в 3,0 раза превышал аналогичный показатель контрольной (+0,5 и +0,7 см к T1 и T2 соответственно). В группе сравнения — +1,1 и +1,5 см. Нормативные значения к T2 достигнуты только в основной группе. В интервале T1→T2 основная группа демонстрировала продолжение прироста (+0,5 см), обусловленное самостоятельным выполнением программы упражнений.

Мышечный тонус и поструральные нарушения. В основной группе III степень паравертебрального гипертонуса (резко выраженная) полностью регрессировала: исходно — у 20,6% пациентов, после курса — у 0%. Нормализация тонуса достигнута у 38,1% (исходно — 9,5%). Среднее снижение тонуса: основная группа — 39,4%, группа сравнения — 15,9%, контрольная — 11,4%. Значимые внутргрупповые изменения зафиксированы в основной ($Z = -3,77$; $p < 0,001$) и группе сравнения ($Z = -2,00$; $p < 0,05$); в контрольной — не значимы ($p > 0,05$). Восстановление физиологического поясничного лордоза — прогностически благоприятный признак нормализации биомеханики — отмечено в основной группе у 61,9% пациентов, в сравнения — у 30,6%, в контрольной — у 17,7%.

Нейрофизиологические результаты (ЭНМГ). Наибольший прирост амплитуды суммарной ЭМГ во всех исследованных мышечных группах зафиксирован в основной группе. Для *m. tibialis anterior*: прирост с $0,50 \pm 0,05$ до $0,59 \pm 0,04$ мВ (+18,0%), восстановление до 90,8% от нормы. Для *m. rectus femoris*: с $0,25 \pm 0,03$ до $0,34 \pm 0,04$ мВ (+36,0%), до 82,9% от нормы. Для *m. gastrocnemius* (контралатерально): с $0,23 \pm 0,03$ до $0,31 \pm 0,04$ мВ (+34,8%), до 77,5% от нормы. Для *m. biceps femoris*: с $0,42 \pm 0,10$ до $0,52 \pm 0,08$ мВ (+23,8%). В группе сравнения прирост для *m. tibialis anterior* составил +10,0% (до 84,6% от нормы). В контрольной группе прирост ЭМГ для *m. rectus femoris* и *m. gastrocnemius* (контралатерально) не достиг уровня статистической значимости ($p > 0,05$), что подтверждает недостаточность пассивных физиотерапевтических методов для нейромышечной реабилитации.

Таблица 2. Динамика нейрофизиологических и постурологических показателей в трёх группах (T0→T1)

Показатель	Осн. группа (n=63)	Гр. сравнения (n=62)	Контрол. (n=62)	p (KW)
ЭМГ <i>m. tibialis ant.</i> (мВ): T0	$0,50 \pm 0,05$	$0,50 \pm 0,05$	$0,50 \pm 0,05$	$> 0,05$
ЭМГ <i>m. tibialis ant.</i> (мВ): T1	$0,59 \pm 0,04$ *†	$0,55 \pm 0,04$ *	$0,54 \pm 0,04$ *	$< 0,05$
Прирост ЭМГ <i>m. tibialis ant.</i>	+18,0%	+10,0%	+8,0%	—
ЭМГ <i>m. gastrocnemius c.l.</i> (мВ): T0	$0,23 \pm 0,03$	$0,23 \pm 0,03$	$0,23 \pm 0,03$	$> 0,05$
ЭМГ <i>m. gastrocnemius c.l.</i> (мВ): T1	$0,31 \pm 0,04$ *†	$0,27 \pm 0,04$ *	$0,25 \pm 0,04$	$< 0,05$
V ЦД при ГЗ (мм/с): T0	исходный уровень	исходный уровень	исходный уровень	$> 0,05$
Снижение V ЦД при ГЗ: T1	-28,2% *†	-18,1% *	-9,6% *	$< 0,05$
Норм. S статокнезиограмм при ГЗ	51,7% пациентов *†	20,7% пациентов *	17,2% пациентов	$< 0,05$
РИ (у.е.): T0 → T1 (прирост)	+0,20 *†	+0,13 *	+0,06 *	$< 0,05$

Примечание: * — $p < 0,05$ vs T0; † — $p < 0,05$ vs контрольная группа; c.l. — контралатеральная сторона; V ЦД — скорость перемещения центра давления; ГЗ — глаза закрыты; S — площадь статокнезиограммы; норм. — нормализация показателя.

Постурологические результаты (стабилометрия). Снижение скорости перемещения центра давления (V) в пробе с закрытыми глазами (ГЗ) в основной группе составило 28,2% ($p < 0,05$), в

группе сравнения — 18,1%, в контрольной — 9,6%. Нормализация площади статокинезиограммы при ГЗ достигнута у 51,7% пациентов основной группы против 20,7% в группе сравнения и 17,2% в контрольной ($p < 0,05$, χ^2). Данный результат отражает восстановление проприоцептивного компонента постурального контроля, критически зависящего от функции глубоких мышц-стабилизаторов позвоночника.

Периферическая гемодинамика (РВГ). Реографический индекс (РИ) в основной группе вырос с $0,58 \pm 0,07$ до $0,78 \pm 0,08$ у.е. (прирост $+0,20$; $p < 0,05$), в группе сравнения — прирост $+0,13$ у.е. ($p < 0,05$), в контрольной — $+0,06$ у.е. ($p < 0,05$). Межгрупповые различия в Т1 высоко значимы ($H = 18,4$; $p < 0,001$). В интервале Т1→Т2 значимой динамики РВГ и стабилотрии во всех группах не зафиксировано, что свидетельствует о стабилизации достигнутых результатов.

Психоэмоциональное состояние (тест «САН»). К Т2 в основной группе показатели теста превысили Т1-уровень: самочувствие — $4,9 \pm 0,4$, активность — $4,7 \pm 0,4$, настроение — $5,0 \pm 0,4$ балла, что соответствует нормативному психоэмоциональному статусу (5,0–5,5 балла). В группе сравнения показатели Т2 незначительно снизились относительно Т1, оставаясь в пределах условной нормы; в контрольной — оставались субнормальными.

Предикторы эффективности реабилитации. Дискриминантный анализ основной группы установил, что наиболее информативными предикторами клинической эффективности являются: давность оперативного лечения ($r_s = -0,433$; $p < 0,05$) и исходное значение теста Шобера ($r_s = -0,601$; $p < 0,05$). Качество модели: Λ Уилкса = 0,311; $\chi^2 = 33,321$; $df = 4$; $p < 0,001$; общая точность классификации — 75,0%. Наибольший эффект программы Маккензи прогнозируется при давности операции до 1 года и тесте Шобера 0,5–3,0 см (значительное улучшение). Для группы сравнения аналогичный анализ дал точность 88,0%, с максимальной эффективностью при сроках 1–2 года и Шобере 3,2–4,6 см. Единообразие предикторов для обеих программ свидетельствует о фундаментальном значении временного фактора послеоперационной нейрорегенерации и исходного уровня сагиттальной подвижности.

Обсуждение

Полученные результаты убедительно демонстрируют превосходство трёхэтапной программы MDT Маккензи над стандартными реабилитационными подходами по совокупности клинических, нейрофизиологических и постурологических показателей. Вместе с тем ряд аспектов заслуживает специального обсуждения в контексте современных данных литературы.

Прежде всего необходимо подчеркнуть ключевой феномен, отличающий программу Маккензи от обоих сравниваемых режимов: нарастание терапевтического эффекта в интервале Т1→Т2, то есть после завершения организованного лечения. Данная закономерность объясняется образовательным компонентом программы, который формирует у пациентов навыки самоуправления болью и устойчивые поведенческие стратегии, переносимые в повседневную активность. Концептуально это согласуется с биопсихосоциальной моделью хронической боли, в рамках которой когнитивно-поведенческие вмешательства рассматриваются как неотъемлемый компонент долгосрочной реабилитации. Аналогичная закономерность описана в литературе применительно к образовательным программам при хронической БНЧС, однако её демонстрация в контексте послеоперационной реабилитации с объективной инструментальной верификацией представляется новым вкладом настоящего исследования.

Принципиально важным научным результатом является верификация системного характера нейромышечной дисфункции. Двустороннее снижение амплитуды ЭНМГ — как на стороне поражения, так и контралатерально — свидетельствует о том, что нейромышечная декоординация не ограничивается зоной компрессии, а носит системный характер, обусловленный рефлекторным торможением мышечной активности на фоне болевого синдрома и нарушением центральных моторных паттернов. Данный факт принципиально важен для обоснования многоуровневого реабилитационного воздействия: устранение болевого синдрома само по себе недостаточно для восстановления нейромышечного контроля, что подтверждается результатами контрольной группы, где снижение ВАШ на 33,3% не сопровождалось значимыми изменениями ЭНМГ-показателей. Аналогичные данные о системном характере нейромышечной дисфункции при патологии поясничного отдела позвоночника приводятся в работах Hodges и

Richardson, а также в систематических обзорах по эффективности стабилизационных упражнений [7].

Постурологические результаты исследования подтверждают приоритетную роль стабилизационного тренинга в восстановлении проприоцептивного контроля. Нормализация площади статокинезиограммы при закрытых глазах у 51,7% пациентов основной группы против 17,2–20,7% в группах сравнения и контроля указывает, что именно целенаправленная активация глубоких мышц-стабилизаторов — *m. transversus abdominis*, *mm. multifidi* — является необходимым условием восстановления постурального баланса. Закрытоглазная проба чувствительнее открытоглазной к проприоцептивным нарушениям, поскольку исключает зрительную компенсацию, и данная модальность теста наиболее информативна при поражениях поясничного уровня.

Концепция нейтральной зоны Panjabi, лежащая в основе теоретического обоснования стабилизационного тренинга, предсказывает, что увеличение нейромышечной жёсткости мышц-стабилизаторов должно сопровождаться уменьшением зоны сегментарной нестабильности и улучшением постурального контроля. Полученные данные ЭНМГ и стабилотрии подтверждают эту гипотезу в клинических условиях у послеоперационных пациентов, расширяя доказательную базу данной концепции. В сравнении с исследованиями O'Sullivan et al. и Koumantakis et al., посвящёнными эффективности стабилизационных программ при хронической БНЧС у неоперированных пациентов, настоящее исследование впервые демонстрирует аналогичные результаты в специфической послеоперационной популяции с верификацией посредством ЭНМГ.

Восстановление периферической гемодинамики нижних конечностей (прирост РИ на 0,20 у.е. в основной группе против 0,06 у.е. в контрольной) по всей видимости обусловлено двумя механизмами: нейрорефлекторным — через нормализацию симпатической регуляции сосудистого тонуса на фоне купирования болевого синдрома — и механическим — через улучшение мышечного насоса нижних конечностей на фоне активной кинезитерапии. Данный результат имеет самостоятельное клиническое значение, поскольку нарушения периферического кровообращения у пациентов с хроническими вертеброгенными синдромами могут поддерживать нейромышечную гипотрофию и замедлять регенерацию нервных волокон.

Прогностические модели дискриминантного анализа, установившие исходное значение теста Шобера и давность операции как ведущие предикторы эффективности реабилитации, имеют важное практическое значение. Они позволяют до начала лечения прогнозировать его результаты с точностью 75–88% и дифференцированно назначать программу. Установленная закономерность — наибольшая эффективность MDT при ранних сроках (до 1 года) и значительных ограничениях подвижности — клинически интерпретируется следующим образом: при ранней реабилитации нейрорегенерация нервного корешка ещё незавершена, что создаёт «окно возможностей» для нейродинамических вмешательств; значительное ограничение подвижности указывает на преобладающий мышечно-тонический генез болевого синдрома, наиболее отзывчивый к постуральным экстензионным упражнениям программы Маккензи. При более поздних сроках нарастающая фиброзно-рубцовая трансформация эпидуральных структур снижает пластичность нейромышечного аппарата и ограничивает возможности активной кинезитерапии.

Необходимо обсудить ограничения исследования. Во-первых, рандомизация проводилась методом «несимметричной монеты», а не блоковой или стратифицированной, что допускает теоретическую возможность остаточного неравновесия по неизмеренным параметрам. Однако статистическая проверка показала полную исходную сопоставимость групп. Во-вторых, оценка ряда показателей (ВАШ, тест «САН», ODI) носит субъективный характер; для минимизации систематической ошибки все опросники заполнялись пациентами самостоятельно без участия лечащего персонала. В-третьих, исследование проводилось на базе одного учреждения, что ограничивает внешнюю валидность; мультицентровое исследование позволит верифицировать результаты в более широкой популяции.

Заключение

Проведённое контролируемое исследование с участием 187 пациентов после декомпрессионных операций на пояснично-крестцовом отделе позвоночника позволяет сформулировать следующие выводы.

Первое. Трёхэтапная программа медицинской реабилитации на основе MDT Маккензи с интеграцией нейродинамического и стабилизационного тренинга обеспечивает статистически значимо более выраженное и устойчивое улучшение клинических показателей по сравнению со стандартной лечебной гимнастикой и базисной физиотерапией: снижение интенсивности болевого синдрома (ВАШ) на 66,0% к 6-му месяцу наблюдения (vs –48,1% и –33,3%), снижение ODI на 27,4 п.п. с достижением категории «минимальные ограничения», восстановление сагиттальной подвижности позвоночника до нормативных значений по тесту Шобера ($6,1 \pm 0,6$ см).

Второе. Образовательный компонент программы Маккензи формирует навыки самоуправления болью и долгосрочного двигательного контроля, клинически проявляющиеся феноменом нарастания терапевтического эффекта в отдалённом периоде (T1→T2), который отсутствует при стандартных режимах реабилитации. Данный феномен обосновывает обязательность включения образовательного компонента в реабилитационные программы при послеоперационной патологии позвоночника.

Третье. Двустороннее снижение амплитуды ЭНМГ (m. gastrocnemius: до 57,5% от нормы на стороне поражения, 77,5% — контралатерально) доказывает системный характер нейромышечной дисфункции и обосновывает необходимость многоуровневого реабилитационного воздействия. Нормализация постурального контроля по данным стабилотрии (51,7% пациентов в основной группе против 17,2% в контрольной) подтверждает приоритетную роль стабилизационного тренинга в восстановлении проприоцептивной функции.

Четвёртое. Дискриминантные модели, построенные на основе двух предикторов — исходного значения теста Шобера и давности оперативного лечения, — позволяют прогнозировать эффективность реабилитационной программы с точностью 75–88%. Наибольший эффект MDT Маккензи прогнозируется при давности операции до 1 года и тесте Шобера $\leq 3,0$ см, что обосновывает раннее начало активной кинезитерапии.

Пятое. Практическая значимость результатов определяется разработкой воспроизводимой поэтапной реабилитационной программы с формализованными критериями перехода между этапами, объективными нейрофизиологическими и постурологическими критериями мониторинга эффективности и прогностическими инструментами для индивидуализации лечебной тактики. Программа рекомендована к применению в реабилитационных центрах, поликлиниках и санаторно-курортных учреждениях у пациентов после декомпрессионных операций на пояснично-крестцовом уровне, в том числе при синдроме FBSS после исключения структурных причин рецидива.

Шестое. Перспективами дальнейших исследований являются: проведение мультицентрового рандомизированного контролируемого исследования для верификации результатов; оценка экономической эффективности программы в сравнении с традиционными подходами; разработка цифрового инструментария для удалённого мониторинга выполнения домашней программы упражнений и своевременной коррекции нагрузки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Battié MC, Videman T, Parent E. Lumbar disc degeneration: epidemiology and genetic influences. *Spine*. 2004;29(23):2679-2690. doi:10.1097/01.BRS.0000146457.83240.EB.
2. Пиева ЕМ, Минчев РМ, Петрова НС. Low-frequency magnetic field in rehabilitation of patients after lumbar disc surgery. *Folia Med (Plovdiv)*. 2012;54(3):46-51. doi:10.2478/v10153-012-0007-5.
3. Kirkaldy-Willis WH, Farfan HF. Instability of the lumbar spine. *Clin Orthop Relat Res*. 1982;(165):110-123.
4. Modic MT, Ross JS. Lumbar degenerative disk disease. *Radiology*. 2007;245(1):43-61. doi:10.1148/radiol.2451051706.

5. Paolucci T, Pezzi L, Centra AM, et al. Magnetic field therapy in low back pain for function improvement: a systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil.* 2020;42(9):1234-1246. doi:10.1080/09638288.2018.1514453.
6. Urban JP, Roberts S. Degeneration of the intervertebral disc. *Arthritis Res Ther.* 2003;5(3):120-130. doi:10.1186/ar629.
7. Гуца АО, Шевелев ИН, Касымов ФХ. Современные принципы хирургического лечения дегенеративных заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии.* 2019;13(1):51-59. doi:10.25692/ACEN.2019.1.7.
8. Демецкий АМ, Попова ЛИ. Магнитотерапия: теоретические основы и клиническое применение. Минск: Беларусь; 1993. 232 с.
9. Епифанов ВА, Епифанов АВ. Реабилитация в неврологии. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2014. 416
10. Камчатнов ПР, Чугунов АВ. Дегенеративные поражения позвоночника — актуальная клиническая проблема. *Consilium Medicum.* 2021;23(2):14-19.
11. Лебедева ОД, Турова ЕА, Беневоленская ТВ, и др. Магнитотерапия в реабилитации пациентов с вертеброгенной патологией: рандомизированное контролируемое исследование. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2022;99(1):20-27. doi:10.17116/kurort202299011120.
12. Лобзин СВ, Рахимджанов АР, Жулев НМ. Туннельные компрессионно-ишемические невропатии. Ташкент: Медицина; 1988. 232 с.
13. Назаренко ГИ, Героева ИБ, Свиридов АИ, и др. Применение бегущего импульсного магнитного поля в реабилитации больных после операции на позвоночнике. *Вестник восстановительной медицины.* 2018;(5):48-54.
14. Насонов ЕЛ, Насонова ВА. Фармакотерапия боли: взгляд ревматолога. *Consilium Medicum.* 2000;2(12):509-514.
15. Попелянский ЯЮ. Ортопедическая неврология (вертеброневрология): руководство для врачей. Москва: МЕДпресс-информ; 2003. 672 с.

Поступила 20.04.2026