

С.В. Горнов¹, С.В. Люлин², Д.В. Ефимов³, Д.С. Ивлиев⁴, П.И. Балаев⁵, Ш.Х. Гизатуллин⁶

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ БОЛЬНЫХ С ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПОЗВОНОЧНИКА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

¹Медицинский институт непрерывного образования ФГБОУВО «РОСБИОТЕХ», Москва

²ООО «Медицинский центр Кармель», г. Челябинск, Россия

³ГАУЗ СО ГКБ 40 г. Екатеринбург, Россия

⁴ФГБОУВО «Смоленский государственный медицинский университет», Минздрава России г. Смоленск)

⁵ФГБОУВО «Уральский государственный медицинский университет», г. Екатеринбург, Россия

⁶ГВКГ им. академика Н.Н. Бурденко, Москва, Россия

Контактное лицо: Ивлиев Денис Сергеевич: ivlievds83@yandex.ru

Резюме

ДДЗП - наиболее распространённая причина хронической боли в спине, приводящая к утрате трудоспособности и часто требующая хирургического лечения. Однако, несмотря на безупречно проведённую операцию, часть пациентов сохраняет высокий уровень боли и ограничений. Современный подход к лечению подразумевает проведение эффективных и безопасных реабилитационных мероприятий для снижения частоты осложнений и улучшения отделённых результатов. Ранняя реабилитация позволяет профилировать осложнения и запускать адаптационные процессы. Поздняя реабилитация направлена на устойчивое восстановление функции, возвращение профессиональной и бытовой активности, а также профилактику синдрома оперированного позвоночника. Кроме этого, в последнее десятилетие широкое развитие получила концепция предреабилитации, позволяющая улучшить функциональные исходы и качество жизни. Дальнейшие исследования должны быть направлены на определение оптимальных сроков проведения и интенсивности, а также на оценку экономической эффективности комплексных реабилитационных стратегий. Ют дальнейшего анализа, систематизации информации и разработки рекомендаций для врачей по их применению.

Ключевые слова: реабилитация после хирургического лечения, предреабилитация, мультимодальные программы, персонализированные реабилитационные технологии, качество жизни

Для цитирования: Горнов С.В., Люлин С.В., Ефимов Д.В., Ивлиев Д.С., Балаев П.И., Гизатуллин Ш.Х. Современные технологии реабилитации послеоперационных больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника (обзор литературы) // Клинический вестник ФМБЦ им. А.И. Бурназяна 2026. №1. С. 31–35. DOI: 10.33266/2782-6430-2026-1-31-35

S.V. Gornov¹, S.V. Lyulin², D.V. Efimov³, D.S. Ivliev⁴, P.I. Balaev⁵, Sh.Kh. Gizatullin⁶

Modern Technologies for Rehabilitation of Postoperative Patients with Degenerative-Distrophic Diseases of the Spine (Literature Review)

¹Medical Institute of Continuing Education of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "ROS BIO TECH"

²Carmel Medical Center LLC, Chelyabinsk, Russia

³State Clinical Hospital No. 40 Yekaterinbur, Russia

⁴Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Smolensk State University"

⁵Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ural State Medical University, Yekaterinbur, Russia

⁶Main Military Clinical Hospital named after Academician N.N. Burdenko, Moscow, Russia

Contact person: Denis Sergeevich: ivlievds83@yandex.ru

Abstract

DDDP is the most common cause of chronic back pain, leading to disability and often requiring surgical treatment. However, despite the flawless surgery, some patients still experience high levels of pain and limitations. The modern approach to treatment involves effective and safe rehabilitation measures to reduce the frequency of complications and improve the long-term outcomes. Early rehabilitation helps prevent complications and triggers adaptive processes. Late rehabilitation focuses on sustainable functional recovery, returning to professional and daily activities, and preventing surgical spine syndrome. In addition, in the last decade, the concept of pre-rehabilitation has been widely developed, allowing for improved functional outcomes and quality of life. Further research should focus on determining the optimal timing and intensity of pre-rehabilitation, as well as assessing its economic benefits.

Keywords: rehabilitation after surgery, pre-rehabilitation, multimodal programs, personalized rehabilitation technologies, quality of life

For citation: Gornov SV, Lyulin SV, Efimov DV, Ivliev DS, Balaev PI, Gizatullin ShKh. Modern Technologies for Rehabilitation of Postoperative Patients with Degenerative-Distrophic Diseases of the Spine (Literature Review). A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center Clinical Bulletin. 2026.1:31-35. (In Russian) DOI: 10.33266/2782-6430-2026-1-31-35

Введение

Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника (ДДЗП) являются одной из ведущих причин хронической боли, ограничений активности и временной или стойкой утраты трудоспособности у лиц трудоспособного и пожилого возраста. Распространённость дегенеративных поражений позвоночника, по данным эпидемиологических исследований, достигает 20 – 25 % у лиц старше 60 лет, а частота хирургических вмешательств по поводу дегенеративных заболеваний поясничного отдела за последние десятилетия существенно возросла [1].

Несмотря на совершенствование хирургических методик (микродискэктомия, микрохирургическая декомпрессия, минимально инвазивные стабилизирующие вмешательства, различные варианты спондилодеза), значительная часть пациентов сталкивается с сохранением боли, снижением толерантности к физической нагрузке, ограничением мобильности и социальной активности, формированием синдрома оперированного позвоночника. Анализ результатов крупных наблюдательных исследований показывает, что хирургия у больных с дегенеративной патологией позвоночника улучшает состояние далеко не у всех пациентов и нередко сопровождается неполным восстановлением функции [2].

В этой связи реабилитация перестаёт рассматриваться как факультативный этап послеоперационного ведения и становится неотъемлемой частью комплексного лечения, включённой в единую перипроцедурную концепцию, начиная от предоперационного этапа (предреабилитация) и заканчивая долговременным наблюдением. Международные руководства по ведению пациентов с дегенеративной патологией позвоночника и по протоколам «рационального восстановления после операции» (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS) подчёркивают значение ранней мобилизации, структурированных программ лечебной физкультуры (ЛФК), гидротерапии, мультимодальной анальгезии, нутритивной и психосоциальной поддержки для снижения частоты осложнений, сокращения сроков госпитализации и улучшения отдалённых исходов [3, 4].

Цель

Обобщение современных данных о технологиях медицинской реабилитации послеоперационных больных с ДДЗП, с акцентом на доказательную базу эффективности и безопасности, временные рамки начала вмешательств, структуру программ и возможности их персонализации.

Роль реабилитации в современном хирургическом лечении ДДЗП

Многоцентровые исследования, включившие тысячи пациентов с дегенеративной патологией поясничного отдела, демонстрируют, что хирургическое вмешательство обеспечивает клинически значимое улучшение в плане снижения боли и нормализации функции лишь у части больных; при этом часть пациентов сохраняет высокий уровень боли и ограничений, несмотря на технически правильно выполненную операцию [5].

Сформировалось понимание, что исход определяется не только объёмом декомпрессии или характером стабилизации, но и качеством перипроцедурного ведения, включающего:

- оптимизацию соматического статуса, нутритивной обеспеченности и психоэмоционального состояния до операции;

- раннюю мобилизацию и активизацию в первые сутки после вмешательства;

- индивидуализированную программу ЛФК, направленную на восстановление нейромышечного контроля, силы и выносливости мышц туловища;

- адресную коррекцию сопутствующих нарушений (депрессия, страх движения, дефицит сна) [6], различные виды немедикаментозного лечения [7].

Систематические обзоры по реабилитации после декомпрессии и спондилодеза показывают, что физические упражнения и мультимодальные программы позволяют улучшить функциональные исходы, уменьшить выраженность боли и кинезиофобии по сравнению с «обычным» ведением, хотя качество доказательств оценивается как низкое–умеренное [8, 9].

Таким образом, реабилитация рассматривается как продолжение хирургического лечения, а не как вторичный этап, начинающийся после выписки.

Ранняя послеоперационная реабилитация: принципы, цели и риски

Ранний послеоперационный период (условно до 2 – 6 недель после операции) является критическим для профилактики осложнений и запуска адаптационных процессов. Основные задачи на этом этапе: профилактика тромбоэмболических и респираторных осложнений;

- уменьшение выраженности боли и предотвращение формирования хронического болевого синдрома; сохранение и постепенное расширение объёма активных движений;

- обучение пациента безопасным двигательным стереотипам [10].

В рамках ERAS-протоколов для позвоночной хирургии рекомендуется:

- ранняя вертикализация (часто в первые сутки при отсутствии противопоказаний);

- дозированная ходьба по палате и коридору;

- упражнения для дистальных отделов конечностей и дыхательная гимнастика;

- использование мультимодальной анальгезии (НПВП, парацетамол, регионарные методы, ограниченное применение опиоидов) с целью уменьшения седативного эффекта и обеспечения возможности активных занятий [11].

Рандомизированные исследования показывают, что раннее начало структурированных упражнений (через 2 – 4 недели после декомпрессивных вмешательств без спондилодеза) ассоциировано с более быстрым восстановлением функции и снижением боли по сравнению с отсроченными программами или только образовательными сессиями [10].

Одновременно подчёркивается необходимость учёта риска нестабильности и несостоятельности

фиксации при выполнении упражнений в ранние сроки после спондилодеза, что требует тесного взаимодействия реабилитолога и оперирующего хирурга.

Поздняя реабилитация: лфк, мультимодальные программы и когнитивно-поведенческий компонент

Поздний реабилитационный период (от 6 – 8 недель до 6 – 12 месяцев после операции) направлен на устойчивое восстановление функции, возвращение профессиональной и бытовой активности, а также профилактику синдрома оперированного позвоночника.

1. Лечебная физкультура и тренировочные программы

Основу поздней реабилитации составляют программы ЛФК, включающие:

- упражнения на стабилизацию пояснично-тазового комплекса и активацию глубоких мышц туловища;
- прогрессирующие аэробные нагрузки (ходьба, велотренажёр, плавание);
- упражнения на растяжение и координацию.

Систематические обзоры и мета-анализы свидетельствуют, что после операций по поводу дегенеративной патологии (декомпрессия, спондилодез) программы упражнений приводят к уменьшению боли, улучшению функциональных индексов и качества жизни по сравнению с отсутствием организованной реабилитации [3].

При этом оптимальные параметры нагрузки (интенсивность, длительность, продолжительность курса) остаются предметом дискуссии; большинство авторов сходятся во мнении, что программы должны быть минимум 6 – 12 недель с последующим самостоятельным продолжением.

2. Мультимодальные программы

Под мультимодальной реабилитацией понимают сочетание:

- физических упражнений;
- образовательных модулей (анатомия, механика боли, принципы безопасной активности);
- когнитивно-поведенческих техник (работа со страхом движения, катастрофизацией боли);
- иногда – элементов эрготерапии и социальной поддержки.

Мета-анализы показывают, что мультимодальные программы обеспечивают более выраженное снижение инвалидизации и страх-избегающего поведения по сравнению с исключительно упражнениями, особенно у пациентов с длительным предоперационным болевым анамнезом [6].

3. Психологические и образовательные вмешательства

Хроническая дорсалгия сопровождается высоким уровнем тревоги, депрессии и кинезиофобии, что отрицательно влияет на участие пациента в реабилитации и отдалённые исходы. Включение когнитивно-поведенческой терапии (КПТ-ориентированных модулей) до и после операции позволяет снизить интенсивность боли, уменьшить депрессивные симптомы и ускорить возвращение к активности [12].

Образовательные программы (лекции, памятки, видеоматериалы) по правильной эргономике движений, контролю массы тела, отказу от курения и самоменеджменту боли являются обязательным компонентом реабилитации и соответствуют принципам ERAS и пациент-ориентированного подхода [12].

Концепция ERAS и предреабилитация в хирургии позвоночника

Протоколы ERAS изначально разработаны для абдоминальной и торакальной хирургии, однако за последнее десятилетие адаптированы и для операций на позвоночнике [3].

Ключевые элементы ERAS в контексте ДДЗП включают:

- предоперационную оценку рисков (возраст, коморбидность, нутритивный статус, уровень физической активности);
- программы предреабилитации (pre-rehabilitation): тренировку выносливости и силы, дыхательную гимнастику, коррекцию массы тела, отказ от курения;
- стандартизированные режимы анестезии и анальгезии;
- раннюю мобилизацию и питание;
- структурированные алгоритмы послеоперационной реабилитации.

Предреабилитация, включающая физическую тренировку и КПТ-модули за 4 – 8 недель до операции, показала способность улучшать функциональные исходы и качество жизни у пациентов, которым планируется спондилодез [11].

Таким образом, реабилитация при ДДЗП должна рассматриваться в рамках непрерывного перипроцедурного маршрута «предоперационная оптимизация – хирургическое вмешательство – ранняя и поздняя реабилитация».

Персонализированные технологии: телереабилитация, носимые устройства и объективный мониторинг

Развитие цифровых технологий позволяет расширить доступность и гибкость реабилитационных программ.

1. Телереабилитация

Телереабилитация включает дистанционное наблюдение, видеоконсультации, использование мобильных приложений с обучающими материалами и программами упражнений. В исследованиях по больным после декомпрессии и спондилодеза показано, что дистанционные программы не уступают традиционным очным по влиянию на боль и функцию, при этом повышают приверженность и снижают затраты [13].

Особое значение телереабилитация приобретает для пациентов трудоспособного возраста, проживающих в отдалённых регионах, и для лиц с ограниченной мобильностью.

2. Носимые устройства и объективные показатели активности

Использование акселерометров, фитнес-браслетов и других носимых устройств позволяет объективизировать уровень физической активности, шаговую

нагрузку, продолжительность и структуру сна. Показано, что объективный мониторинг активности после операций на поясничном отделе ассоциирован с более точной оценкой прогресса и возможностью индивидуальной коррекции программы [14].

Интеграция данных носимых устройств в электронные медицинские записи и приложения пациент-ориентированного мониторинга представляет перспективное направление развития персонализированной реабилитации.

Особенности реабилитации после различных типов операций

6.1. Микродискэктомия и декомпрессивные вмешательства без спондилодеза

После микродискэктомии и аналогичных декомпрессивных операций без стабилизации рекомендовано раннее начало активизации с постепенным расширением двигательного режима. Российские и зарубежные работы демонстрируют, что физиотерапевтическая реабилитация, начатая в течение 4–6 недель после вмешательства, улучшает неврологические функции и качество жизни по сравнению с ограничением помощи образовательными сессиями [15].

Основной акцент делается на восстановлении силы и выносливости мышц туловища, нормализации походки и коррекции нарушенных двигательных стереотипов [16].

6.2. Спондилодез (открытый и минимально инвазивный).

После инструментального спондилодеза (PLIF, TLIF, ALIF и др.) реабилитационная программа строится с учётом сроков формирования костного блока и риска развития несостоятельности конструкции.

Систематические обзоры свидетельствуют, что: упражнения низкой и средней интенсивности, направленные на стабилизацию корпуса, безопасны при начале через 6–12 недель после операции;

мультиформальные программы обеспечивают более выраженное снижение боли и инвалидизации по сравнению с изолированными упражнениями;

данные о влиянии реабилитации на сроки возвращения к труду и долгосрочные исходы пока ограничены и требуют дальнейших исследований [17, 18].

Минимально инвазивные спондилодезы позволяют сократить сроки госпитализации и ускорить начало активизации; однако принципы построения программ ЛФК остаются в целом схожими и требуют индивидуализации нагрузки в зависимости от объёма фиксации и сопутствующей патологии.

Заключение

Современное ведение послеоперационных больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника предполагает интеграцию хирургического вмешательства и многоэтапной медицинской реабилитации в рамках единого перипроцедурного маршрута. Ранние этапы ориентированы на профилактику осложнений, контроль боли и безопасную активизацию, поздние – на восстановление нейромышечного контроля, устойчивое улучшение функции и возвращение пациента к привычному уровню активности.

Наиболее убедительная доказательная база имеется для программ ЛФК и мультиформальных реабилитационных вмешательств, включающих образовательный и когнитивно-поведенческий компоненты. Протоколы ERAS и программы пре-реабилитации демонстрируют потенциал в улучшении непосредственных и отдалённых исходов, однако требуют дальнейшей адаптации к различным категориям больных с ДДЗП.

Персонализированные подходы, основанные на телереабилитации, использовании носимых устройств и объективном мониторинге активности, открывают новые возможности для повышения эффективности и доступности реабилитации. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию структуры программ, определение оптимальных сроков начала и интенсивности реабилитации, а также на оценку экономической эффективности комплексных реабилитационных стратегий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Mannion A.F., Impellizzeri F.M., Luenig M., et al. Time to Remove our Rose-Tinted Spectacles: a Candid Appraisal of the Relative Success of Surgery in over 4500 Patients with Degenerative Disorders of the Lumbar Spine, Hip or Knee // *Eur Spine J.* 2018. V.27. No.4. P. 778-788. Doi: 10.1007/s00586-018-5469-4.
2. Manni T., Mäntynen J., Paatelma M., et al. Rehabilitation after Lumbar Spine Surgery in Adults: a Systematic Review with Meta-Analysis // *Arch Physiother.* 2023. No.13. P. 12. Doi: 10.1186/s40945-023-00175-4.
3. Bansal T., Thompson J., Desai A., et al. Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Protocol in Spine Surgery: Systematic Review // *Global Spine J.* 2022. V.12. No.4. P. 703-718. Doi: 10.1177/21925682211029313.
4. Бородулина И.В., Бадалов Н.Г., Мухина А.А., Гуца А.О., Марфина Т.В., Воловец С.А. Общие гидрогальванические ванны в лечении пациентов с пояснично-крестцовой радикулопатией // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2020. Т.97. №3. С. 35–42. Doi: 10.17116/Kurort20209703135.
5. Naftalovich R., Salzler M.J., Bekeris J., et al. Enhanced Recovery after Surgery Protocols for Spine Surgery: Current Evidence and Future Directions // *Spine J.* 2022. V.22. No.7. P. 1045-1057.
6. Bogaert L., Coppieters I., Van Erps P., et al. Rehabilitation to Improve Outcomes of Lumbar Fusion Surgery: a Systematic Review with Meta-Analysis // *Eur Spine J.* 2022. V.31. No.9. P. 2439-2454. Doi: 10.1007/s00586-022-07229-8.
7. Бородулина И.В., Бадалов Н.Г., Мухина А.А., Гуца А.О. Гидрогальванические ванны как метод медицинской реабилитации: обзор литературы и перспективы клинического применения // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2018. №95. С. 46–52.
8. Madera M.A., Deily S.E., McGinty T., et al. The Role of Physical Therapy and Rehabilitation after Lumbar Fusion Surgery for Degenerative Disease: a Systematic Review // *J Neurosurg Spine.* 2017. V.26. No.6. P. 694-704.
9. Бородулина И.В., Арестов С.О., Гуца А.О., Бадалов Н.Г., Мухина А.А. Послеоперационная реабилитация при дегенеративных заболеваниях позвоночника // *Ульяновский медико-биологический журнал.* 2019. №1. Стр. 17-25. Doi: 10.34014/2227-1848-2019-1-17-25.
10. Mannion A.F., Denzler R., Dvorak J., et al. A Randomised Controlled Trial of Post-Operative Rehabilitation after Surgical Decompression of the Lumbar Spine // *Eur Spine J.* 2007. V.16. No.8. P. 1101-1117.
11. Debono B., Wainwright T.W., Wang M.Y., et al. Consensus Statement for Perioperative Care in Lumbar Spinal Fusion: ERAS Society Recommendations // *Spine J.* 2021. V.21. No.5. P.729-752.
12. Lotzke H., Jakobsson M., Brisby H., et al. Person-Centered Prehabilitation Programme Based on Cognitive Behavioural Therapy for Patients Undergoing Lumbar Fusion Surgery: a Randomized Controlled Trial // *Phys Ther.* 2019. V.99. No.8. P. 1069-1088.
13. Özden F., Eker E., Genç A., et al. The Effectiveness of Physical Exercise

after Lumbar Fusion Surgery: Systematic Review and Meta-Analysis // *World Neurosurg.* 2022. No.161. P. e177-e190.

14. Schwartz C.E., Quarfordt M., Kluba T., et al. Exercise Practice is Associated with Improved Outcomes after Lumbar Surgery // *Canadian Journal of Surgery.* 2021. V.64. No.4. P. E419-E428.

15. Блохина В.Н., Меликян Е.Г., Иванова Д.С. Современные подходы к реабилитации пациентов после операции микродиссектомии на поясничном уровне // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2014. Т.91. №5. С. 40-46.

16. Гореликов А.Е., Мельникова Е.А., Разумов А.Н., Рассулова М.А., Рудь И.М. Реабилитация больных с синдромом оперированного позвоноч-

ника с осложненным течением послеоперационного периода после диссектомии // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2017. Т.94. №5. С. 40-47.

17. Greenwood J., McGregor A.H., Jones F., et al. Rehabilitation Following Lumbar Fusion Surgery (REFS): a Randomised Controlled Feasibility Trial // *Eur Spine J.* 2019. V.28. No.6. P. 1421-1433.

18. Кащеев А.А., Гуца А.О., Арестов С.О. Общие принципы лечения и реабилитации пациентов после операций по поводу дегенеративно-дистрофических поражений пояснично-крестцового отдела позвоночника // *РМЖ.* 2012. №31. С. 1548.

REFERENCES

1. Mannion A.F., Impellizzeri F.M., Luenig M., et al. Time to Remove our Rose-Tinted Spectacles: a Candid Appraisal of the Relative Success of Surgery in over 4500 Patients with Degenerative Disorders of the Lumbar Spine, Hip or Knee. *Eur Spine J.* 2018;27;4:778-788. Doi: 10.1007/s00586-018-5469-4.

2. Manni T., Mäntynen J., Paatelma M., et al. Rehabilitation after Lumbar Spine Surgery in Adults: a Systematic Review with Meta-Analysis. *Arch Physiother.* 2023;13:12. Doi: 10.1186/s40945-023-00175-4.

3. Bansal T., Thompson J., Desai A., et al. Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Protocol in Spine Surgery: Systematic Review. *Global Spine J.* 2022;12;4:703-718. Doi: 10.1177/21925682211029313.

4. Borodulina I.V., Badalov N.G., Mukhina A.A., Gushcha A.O., Marfina T.V., Volovets S.A. General Hydrogalvanic Baths in the Treatment of Patients with Lumbosacral Radiculopathy. *Voprosy Kurortologii, Fizioterapii i Lechebnoy Fizicheskoy Kul'tury* = Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy. 2020;97;3:35-42 (In Russ.). Doi: 10.17116/Kurort20209703135

5. Naftalovich R., Salzler M.J., Bekeris J., et al. Enhanced Recovery after Surgery Protocols for Spine Surgery: Current Evidence and Future Directions. *Spine J.* 2022;22;7:1045-1057.

6. Bogaert L., Coppeters I., Van Erps P., et al. Rehabilitation to Improve Outcomes of Lumbar Fusion Surgery: a Systematic Review with Meta-Analysis. *Eur Spine J.* 2022;31;9:2439-2454. Doi:10.1007/s00586-022-07229-8.

7. Borodulina I.V., Badalov N.G., Mukhina A.A., Gushcha A.O. Hydrogalvanic Baths as a Method of Medical Rehabilitation: Literature Review and Prospects for Clinical Application. *Voprosy Kurortologii, Fizioterapii i Lechebnoy Fizicheskoy Kul'tury* = Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy. 2018;95:46-52 (In Russ.).

8. Madera M.A., Deily S.E., McGinty T., et al. The Role of Physical Therapy and Rehabilitation after Lumbar Fusion Surgery for Degenerative Disease: a Systematic Review. *J Neurosurg Spine.* 2017;26;6:694-704.

9. Borodulina I.V., Arestov S.O., Gushcha A.O., Badalov N.G., Mukhina A.A. Postoperative Rehabilitation for Degenerative Diseases of the Spine. *Ulyanovskiy Mediko-Biologicheskii Zhurnal* = Ulyanovsk Medico-Biolog-

ical Journal. 2019;1:17-25 (In Russ.). Doi: 10.34014/2227-1848-2019-1-17-25.

10. Mannion A.F., Denzler R., Dvorak J., et al. A Randomised Controlled Trial of Post-Operative Rehabilitation after Surgical Decompression of the Lumbar Spine. *Eur Spine J.* 2007;16;8:1101-1117.

11. Debono B., Wainwright T.W., Wang M.Y., et al. Consensus Statement for Perioperative Care in Lumbar Spinal Fusion: ERAS Society Recommendations. *Spine J.* 2021;21;5:729-752.

12. Lotzke H., Jakobsson M., Brisby H., et al. Person-Centered Prehabilitation Programme Based on Cognitive Behavioural Therapy for Patients Undergoing Lumbar Fusion Surgery: a Randomized Controlled Trial. *Phys Ther.* 2019;99;8:1069-1088.

13. Özden F., Eker E., Genç A., et al. The Effectiveness of Physical Exercise after Lumbar Fusion Surgery: Systematic Review and Meta-Analysis. *World Neurosurg.* 2022;161:e177-e190.

14. Schwartz C.E., Quarfordt M., Kluba T., et al. Exercise Practice is Associated with Improved Outcomes after Lumbar Surgery. *Canadian Journal of Surgery.* 2021;64;4:E419-E428.

15. Blokhina V.N., Melikyan Ye.G., Ivanova D.S. Modern Approaches to Rehabilitation of Patients after Microdiscectomy Surgery at the Lumbar Level. *Voprosy Kurortologii, Fizioterapii i Lechebnoy Fizicheskoy Kul'tury* = Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy. 2014;91;5:40-46 (In Russ.).

16. Gorelikov A.Ye., Mel'nikova Ye.A., Razumov A.N., Rassulova M.A., Rud' I.M. Rehabilitation of Patients with Post-Operative Spine Syndrome with Complicated Postoperative Period after Discectomy. *Voprosy Kurortologii, Fizioterapii i Lechebnoy Fizicheskoy Kul'tury* = Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy. 2017;94;5:40-47 (In Russ.).

17. Greenwood J., McGregor A.H., Jones F., et al. Rehabilitation Following Lumbar Fusion Surgery (REFS): a Randomised Controlled Feasibility Trial. *Eur Spine J.* 2019;28;6:1421-1433.

18. Kashcheyev A.A., Gushcha A.O., Arestov S.O. General Principles of Treatment and Rehabilitation of Patients after Operations for Degenerative-Dystrophic Lesions of the Lumbosacral Spine. *Russkiy Meditsinskiy Zhurnal* = Russian Medical Journal. 2012;31:1548 (In Russ.).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.
Поступила: 23.12.2025. Принята к публикации: 25.01.2026.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.
Financing. The study had no sponsorship.
Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.
Article received: 23.12.2025. Accepted for publication: 25.01.2026