

КАЛЕДА
ПАВЕЛ ВЛАДИМИРОВИЧ

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ ДВИГАТЕЛЬНЫХ И
ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С МИЕЛОПАТИЕЙ
ШЕЙНОГО ОТДЕЛА

3.1.24. Неврология

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

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург
2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научные руководители: доктор медицинских наук
Янишевский Станислав Николаевич

доктор медицинских наук
Жарова Елена Николаевна

Официальные оппоненты: Ковальчук Виталий Владимирович
доктор медицинских наук, профессор, заведующий
отделением реабилитации пациентов с нарушением
функций центральной нервной системы СПб ГБУЗ
«Городская больница №38 им. Н.А. Семашко»

Мельникова Елена Валентиновна
доктор медицинских наук, медицинский директор
ООО «СПК «XXI» Ленинградского областного
центра медицинской реабилитации

Ведущая организация: ФГАОУ ВО «Российский национальный исследо-
вательский медицинский университет имени Н.И.
Пирогова» Минздрава России

Защита диссертации состоится «___» _____ 2026 г. в ___ час на заседании
диссертационного совета 21.1.028.03 при ФГБУ «Национальный медицинский
исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России (191014, Санкт-
Петербург, ул. Маяковского, д. 12)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российского научно-
исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова и на
сайте: <http://www.almazovcentre.ru>.

Автореферат разослан «___» _____ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор Иванова Наталья Евгеньевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Спондилогенная шейная миелопатия (СШМ) является наиболее распространенной причиной дисфункции спинного мозга у людей старше 55 лет (Young W. F., 2000; Gibson J. et al., 2018). Среди основных причин развития СШМ авторы выделяют дегенеративно-дистрофические изменения межпозвонковых дисков, образование остеофитов, гипертрофию желтой связки и фасеточных суставов (Davies B. M. et al., 2018).

Клинические проявления СШМ могут варьировать от легких сенсомоторных нарушений до тяжелых форм парапареза или тетрапареза, значительно снижающих качество жизни пациента (Tetreault L. et al., 2015; Opara J., Odzimek M. 2024). Традиционные методы лечения, такие как консервативная терапия и хирургическое вмешательство, не всегда обеспечивают полное восстановление нарушенных функций (Milligan J. et al., 2019; Johansen T. O., 2024), что подчеркивает необходимость разработки новых терапевтических подходов. Кроме того, существует необходимость прогнозирования функциональных исходов после хирургического лечения, что позволит своевременно выявить пациентов с высоким риском неполноценного восстановления с целью оптимизации лечебно-реабилитационного комплекса.

В последние годы все больше внимания уделяется применению комбинированных методов как в лечении, так и в реабилитации пациентов с СШМ (Kalsi-Ryan S. et al., 2013; Davies B. M. et al., 2018). Комбинация физиотерапии, лечебной физкультуры и современных технологий, таких как нейромодуляция и роботизированная реабилитация, позволяет более эффективно восстанавливать нарушенные функции (Sakaguchi T. et al., 2024). Такие комплексные подходы направлены не только на устранение симптоматики, но и на стимулирование нейропластичности и скорейшее восстановление проводимости в поврежденных структурах спинного мозга (Knikou M., 2012; Akter F. et al., 2020).

Ряд исследований демонстрирует, что применение комбинированных лечебно-реабилитационных программ после хирургического этапа лечения СШМ способствует более быстрому улучшению функциональных результатов и сокращению сроков восстановления (Burile G. et al., 2023; Sakaguchi T. et al., 2024). Кроме того, некоторые авторы отмечают положительное влияние таких программ

на замедление прогрессирования заболевания у пациентов, которым хирургическое лечение не показано (Fehlings M. G. et al., 2013).

Однако, несмотря на обнадеживающие результаты, в настоящее время отсутствуют единые стандарты и протоколы применения комбинированных лечебно-реабилитационных методов при СШМ (Karadimas S. K. et al., 2013). Это обуславливает необходимость дальнейших исследований в данном направлении для оптимизации терапевтических подходов и улучшения прогноза для пациентов.

Степень разработанности темы исследования

В современной литературе подробно описаны механизмы компрессионно-ишемического поражения спинного мозга при шейной миелопатии, перечислены основные показания к декомпрессивно-стабилизирующим оперативным вмешательствам, а также предложены стандартизированные шкалы оценки неврологического статуса и функционального исхода (Nagoshi N., Kawaguchi Y., 2025; Al-Shawwa A., Cadotte D. W., 2025). Вместе с тем вопросы восстановления двигательных и чувствительных функций после операции остаются предметом активного обсуждения: имеются данные об эффективности отдельных реабилитационных технологий: лечебная физкультура, нейромышечная стимуляция, методы биологической обратной связи, физиотерапевтическое воздействие (Boerger T. F. et al., 2022; Sakaguchi T. et al., 2024). Однако результаты исследований нередко неоднородны вследствие различий в дизайне исследований, сроках начала реабилитации, критериях отбора пациентов (возраст, степень тяжести заболевания, сопутствующие патологии), дозировке и интенсивности воздействия, выборе конечных точек наблюдения и инструментов оценки (Smith T. O. et al., 2025). Кроме того, по-прежнему отмечается недостаток исследований, посвящённых комбинированным реабилитационным программам, в которых были бы детально разработаны и описаны стандартизированные терапевтические алгоритмы с учётом степени выраженности двигательных и чувствительных нарушений, а также предложены объективизированные критерии восстановления, объединяющие клиническую оценку с инструментальными и нейрофизиологическими показателями (Smith T. O. et al. 2025; Montpetit C. et al. 2026). Указанные обстоятельства определяют научную и практическую значимость дальнейшего изучения комплексного подхода к лечению двигательных и чувствительных нарушений у пациентов с СШМ, направленного на оптимизацию реабилитационных программ, повышение воспроизводимости результатов и

улучшение качества жизни пациентов.

Цель исследования

Улучшить результаты комплексного лечения пациентов в раннем восстановительном периоде после декомпрессивных операций по поводу шейной спондилогенной миелопатии.

Задачи исследования

1. Изучить частоту встречаемости основных неврологических синдромов и изменений в доменах функционирования в соответствии с МКФ у пациентов со спондилогенной шейной миелопатией в раннем восстановительном периоде после декомпрессивных операций.

2. Изучить динамику результатов клинических и инструментальных (Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) и Соматосенсорные вызванные потенциалы (ССВП)) методов исследования при комплексном лечении пациентов в раннем восстановительном периоде после декомпрессивных операций по поводу шейной спондилогенной миелопатии.

3. Определить факторы, влияющие на эффективность изолированного или сочетанного применения методов биологической обратной связи (БОС) и низкоинтенсивной лазеротерапии (НИЛТ) у пациентов при комплексном реабилитационном лечении после оперативного вмешательства.

4. Разработать прогностическую модель оценки качества жизни в послеоперационном периоде у пациентов со спондилогенной шейной миелопатией для выбора оптимальной тактики терапии.

Научная новизна

Показано, что включение методов биологической обратной связи (БОС) и низкоинтенсивной лазеротерапии (НИЛТ) в программу ранней послеоперационной реабилитации пациентов со спондилогенной шейной миелопатией обеспечивает статистически значимое улучшение неврологического статуса, качества жизни и психоэмоционального состояния по сравнению со стандартной терапией ($p < 0,05$).

Впервые с использованием доменов МКФ проведена комплексная оценка динамики неврологического статуса, качества жизни и психоэмоционального состояния пациентов после курса восстановительного лечения.

Обоснована ценность комплекса нейрофизиологических, морфометрических

и клинико-anamнестических показателей и определены критерии в прогнозировании исходов восстановительного лечения у пациентов со спондилогенной шейной миелопатией.

Впервые разработана прогностическая модель изменения качества жизни по шкале EQ-5D-3L у пациентов со спондилогенной шейной миелопатией после реабилитационной терапии с целью выбора оптимальной тактики лечения ($p < 0,001$).

Теоретическая и практическая значимость работы

В послеоперационном периоде пациентам со спондилогенной шейной миелопатией, ввиду высокой частоты встречаемости чувствительных, двигательных и психоэмоциональных нарушений, необходимо проводить их комплексную оценку с анализом неврологического статуса по шкале mJOA и EQ-5D-3L и с использованием доменов МКФ («боль в части тела», «функции стереотипа ходьбы», «надевание одежды», «отдых и досуг»).

Полученные данные уточняют группу признаков, которые следует учитывать при планировании лечения и последующей реабилитации пациентов со спондилогенной шейной миелопатией. Менее благоприятные функциональные исходы и более низкие показатели качества жизни связаны с увеличением времени центрального моторного проведения свыше 14,6 мс, сужением позвоночного канала менее 6,9 мм, длительностью заболевания более 13 месяцев и индексом массы тела выше 26 кг/м^2 ($p < 0,05$). Практическая ценность установленных порогов состоит в раннем выявлении пациентов с высоким риском неполноценного послеоперационного восстановления, что определяет необходимость подбора оптимальных программ восстановительного лечения и адаптации к имеющимся функциональным ограничениям.

Разработана прогностическая модель оценки качества жизни по шкале EQ-5D-3L (в виде калькулятора) для врачей-неврологов и специалистов по медицинской реабилитации, которую рекомендуется использовать в клинической практике у пациентов со спондилогенной шейной миелопатией при планировании оперативного лечения.

Методология и методы исследования

Нами проведено проспективное исследование 90 взрослых пациентов со спондилогенной шейной миелопатией, оперированных в РНХИ им. проф. А.Л.

Поленова с 2023 по 2025 года.

Методология исследования была направлена на сравнительную оценку эффективности различных комбинаций восстановительного лечения пациентов со спондилогенной миелопатией шейного отдела позвоночника в раннем послеоперационном периоде, анализ динамики двигательных и чувствительных нарушений, показателей активности и участия по МКФ, а также факторов, влияющих на темпы и полноту восстановления.

Объект исследования – мужчины и женщины, находящиеся на лечении после декомпрессивной операции по поводу СШМ, в возрасте от 18 до 90 лет. Предмет исследования: клинико-неврологические, нейровизуализационные и нейрофизиологические данные пациентов до и после оперативного лечения.

Изучена доступная отечественная и зарубежная литература по данной проблеме, на основании которой сформирован дизайн исследования. Исследование включало изучение литературных данных, отбор пациентов в соответствии с критериями включения и исключения, анализ нейрофизиологических и нейровизуализационных данных, а также комплексную оценку двигательных и чувствительных нарушений у пациентов с использованием стандартизированных клинических шкал и опросников. Оценка показателей по шкалам проводилась в разные временные точки: до операции, в раннем восстановительном периоде и через 3, 6 месяцев после оперативного вмешательства. Обработка статистических данных проводилась с применением программной системы STATISTICA 26.

Положения, выносимые на защиту

1. В раннем послеоперационном периоде у пациентов со спондилогенной шейной миелопатией сохраняется высокая частота двигательных и чувствительных нарушений, с умеренным болевым синдромом, значительными ограничениями функционирования по МКФ и снижением качества жизни.

2. Применение комплексной лечебной программы с включением методик БОС и НИЛТ у пациентов после декомпрессивных операций по поводу спондилогенной шейной миелопатии приводит к значимому восстановлению неврологических функций, улучшению качества жизни и снижению уровня депрессии по сравнению со стандартными подходами.

3. Нейрофизиологические и морфометрические показатели (время центрального моторного проведения (ВЦМП), передне-задний размер позвоночного канала), а также клинико-anamnestические факторы (длительность

заболевания, ИМТ) обладают прогностической значимостью в отношении исходов реабилитационного лечения у пациентов со спондилогенной шейной миелопатией.

4. Разработанная прогностическая модель позволяет статистически достоверно определить уровень качества жизни пациентов с СШМ после оперативного вмешательства в зависимости от длительности заболевания и передне-заднего размера позвоночного канала и может использоваться для выбора оптимальной тактики лечения.

Степень достоверности и апробация результатов

Степень достоверности и обоснованность полученных результатов обеспечены клиническим материалом, включающим 90 пациентов, применением современных методов обработки и анализа первичной документации, а также использованием высокотехнологичных диагностических методов и программ медицинской реабилитации у пациентов со СШМ.

Достоверность результатов подтверждена применением современных методов статистической обработки данных с расчётом показателей вариации, построением таблиц сопряженности с проверкой нулевой гипотезы по критерию χ^2 . Для оценки взаимосвязей между клинико-анамнестическими факторами и динамикой показателей восстановления выполнен корреляционный анализ, а также построены модели: линейная регрессия и бинарная логистическая регрессия, с оценкой статистической значимости предикторов и диагностикой качества моделей.

Основные положения, результаты и практические рекомендации диссертационного исследования доложены и обсуждены на научно-практической конференции с Международным участием «Неврология XXI века: актуальные вопросы, достижения и инновации» (2026 г., Санкт-Петербург), Всероссийских научно-практических конференциях «Поленовские чтения» (2024 г., 2026 г., Санкт-Петербург), XVIII Международный конгресс «Нейрореабилитация» (2026 г., Москва), заседании Ассоциации «Общество неврологов Санкт-Петербурга и Ленинградской области» (2023 г., Санкт-Петербург).

Личный вклад автора

Тема и план диссертации, её содержание и дизайн исследования разработаны лично автором на основе современных тенденций актуальных научно-практических исследований по данному направлению. Автор самостоятельно

обосновал актуальность темы, определил цель и задачи исследования, сформировал критерии отбора, а также алгоритм обследования и оценку эффективности реабилитационных мероприятий у пациентов со СШМ в раннем послеоперационном периоде.

Соискатель лично принимал участие в отборе и обследовании пациентов и формировании базы данных исследования. Автор осуществлял сбор клиничко-анамнестических сведений, выполнял клиничко-неврологическое обследование с оценкой двигательных и чувствительных нарушений, анализировал результаты нейровизуализации и, при наличии, данные нейрофизиологических исследований. Непосредственно автором проводилась динамическая оценка пациентов на этапах до оперативного вмешательства, в раннем послеоперационном периоде, а также через 3 и 6 месяцев после хирургического лечения с применением стандартизированных клинических шкал, опросников и доменов МКФ.

Автор принимал непосредственное участие в реализации программы медицинской реабилитации, включающая применение методов БОС и НИЛТ по стандартному протоколу, осуществлял контроль переносимости процедур. Соискателем проведён поиск и анализ более 200 литературных источников по теме исследования, обобщены современные данные по вопросам хирургического лечения и реабилитации пациентов со спондилогенной шейной миелопатией, а также по применению БОС и НИЛТ в послеоперационном периоде.

Диссертантом самостоятельно выполнены статистическая обработка и интерпретация полученных данных, проведён сравнительный анализ эффективности методов реабилитации и оценено влияние факторов риска на динамику восстановления. Автором лично написан текст диссертации и автореферата, сформулированы выводы и практические рекомендации. Личное участие автора подтверждено актом проверки первичной документации и актами внедрения.

Внедрение результатов работы в практику

Результаты исследования внедрены в неврологические отделения №1, 2, 3 СПб ГБУЗ «Александровская больница», в отделение ранней медицинской реабилитации и в отделение медицинской реабилитации взрослых с нарушением периферической нервной системы и костно-мышечной системы СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки», в отделение восстановительного лечения и медицинской реабилитации ФГБУ «Национальный медицинский

исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Минздрава России, в отделение физиотерапии и лечебной физкультуры СПб ГБУЗ «Городская больница №38 имени Н.А. Семашко», в неврологическое отделение СПб ГБУЗ «Городская поликлиника №106». Результаты работы используются в учебном процессе кафедры неврологии с клиникой института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России.

Научные публикации

По теме диссертации автором опубликовано 7 научных работ, в том числе 6 в рецензируемых изданиях, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации.

Объем и структура диссертации

Диссертационное исследование изложено на 218 страницах машинописного текста, включает введение, 4 главы, посвященные анализу литературных источников и основным результатам исследования, заключение, выводы, практические рекомендации, список литературы и приложения. Список литературы включает 233 современных источников, среди которых - 51 отечественных и 182 зарубежных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Общая характеристика клинического материала

В основу работы положены результаты наблюдений 90 больных со спондилогенной шейной миелопатией (СШМ) в возрасте от 18 до 90 лет, находившихся на лечении в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» – РНХИ им. проф. А.Л. Поленова с 2023 по 2025 год. Среди обследованных преобладали мужчины $n=57$ (63 %) в возрасте $57\pm11,6$ лет, женщин было меньше, $n=33$ (37 %) в возрасте $57,9\pm12,5$ лет.

Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России (заключение от 26.01.2024, протокол № 1102-24). Всеми участниками исследования было подписано информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии включения: пациенты в возрасте от 18 до 90 лет с подтвержденным по результатам обследования диагнозом «спондилогенная шейная миелопатия».

Критерии исключения: возраст моложе 18 или старше 90 лет, наличие у пациента острой патологии, исключающей проведение в данный момент реабилитационных мероприятий, пациенты повторно прооперированные на шейном отделе позвоночника, нестабильная стенокардия или инфаркт миокарда, церебральный инсульт в течении предыдущего месяца, наличие инвалидизирующих инсультов в анамнезе, наличие электрокардиостимулятора или других имплантированных электронных устройств, переломы конечностей на момент исследования или после клинического выздоровления прошло менее трех месяцев. Также не включались в исследование пациенты с дистальной сенсомоторной полинейропатией выраженной степени, инфекционными заболеваниями и повреждениями нижних и верхних конечностей на момент исследования, выраженными нарушениями высших психических и речевых функций, злокачественными новообразованиями, острым тромбофлебитом, общими противопоказаниями для физиотерапевтического лечения, не желавшие принимать участие в исследовании.

При исследовании использованы методы диагностики, позволяющие наиболее полно и адекватно оценить состояние пациентов до операции, в раннем послеоперационном периоде и через 3 и 6 месяцев после оперативного вмешательства. Всем пациентам, принимавшим участие в исследовании, проводился подробный неврологический осмотр по общепринятой методике, с выделением характеризующих шейную миелопатию клинических синдромов. Параллельно осуществлялась оценка состояния пациентов в динамике с помощью стандартизированных шкал и опросников: шкала Нурика, mJOA, ASIA, EQ-5D-3L, Бека, NDI, тест Френчай, тест с ходьбой на 30 метров, а также по категориям МКФ «Функции организма (b)»: b1301 – мотивация, b2701- вибрационная чувствительность, b2801 - боль в части тела, b7306 - сила всех мышц тела, b7603 - опорные функции руки или ноги, b770 – функции стереотипа походки, b6200 – мочеиспускание; ограничение активности и ограничение возможности участия (d): d440 - точные движения кисти, d640 - выполнение работы по дому, d5400 - надевание одежды, d5401 - снятие одежды, d920 - отдых и досуг. В качестве дополнительных методов обследования применялись транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) и соматосенсорные вызванные потенциалы (ССВП).

Все пациенты согласно дизайну нашей работы, были разделены на 3 клинические группы: «БОС» (n=30); «БОС+НИЛТ» (n=30); контрольная (n=30). Исследуемые группы пациентов были сопоставимы по возрасту, полу,

сопутствующим заболеваниям и по степени тяжести по mJOA,

Методы восстановительного лечения

При отсутствии медицинских противопоказаний, начиная со следующих суток после проведенного оперативного вмешательства, пациенты всех групп проходили десятидневный курс восстановительного лечения.

Программа реабилитации включала комплекс лечебных мероприятий, таких как ЛФК, массаж верхних и нижних конечностей и дополнительно для групп сравнения занятия на аппарате Pablo System с биологической обратной связью (БОС) и сеансы низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛТ). Занятия проводились пять дней в неделю с учетом индивидуальной переносимости и текущего функционального состояния пациента (Таблица 1).

Таблица 1 – Методы реабилитационного лечения

Вид воздействия	Метод	Длительность сеанса	Частота (раз/нед.)	Количество сеансов	Интенсивность/ параметры
ЛФК	Дыхательная гимнастика	10	5	10	спокойный темп, 8-10 повторений, 2-3 подхода
	Упражнения на дистальные отделы конечностей	15	5	10	10–15 повторений, 2–3 подхода
	Изометрические упражнения	10	5	10	удержание 5–7 сек, 8–10 повторений
Массаж	Верхние конечности	10	5	10	средняя сила воздействия
	Нижние конечности	10	5	10	средняя сила воздействия
Физиотерапия	НИЛТ	16	5	10	Длина волны 650 нм, мощность 15 Вт, частота 100 Гц.
	БОС	30	5	10	Занятия при помощи Pablo Handsensor

В группах сравнения применяли аппарат Pablo System с системой БОС. В ходе занятий использовалась беспроводная сенсорная рукоятка Pablo Handsensor, направленная на тренировку силы щипкового захвата, контроль координации, баланса и удержания стабильного мышечного напряжения. В рамках тренировок применялись специальные программы, направленные на восстановление мелкой

моторики кистей рук (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Компьютерные программы «Пожарный» (а), «Управление лифтом» (б)

В группе с комбинированным реабилитационным лечением дополнительно применялась НИЛТ с длиной волны 650 нм. Для проведения процедур использовали аппарат АЛП-01 «ЛАТОН». Воздействие осуществлялось в непрерывном режиме красным лазером, мощностью 15 Вт, частотой 100 Гц контактно-стабильным методом, паравертебрально на уровне послеоперационного вмешательства (4 поля по 2 с каждой стороны), на точки Эрба (2 поля) и на область локтевого сгиба (2 поля), 8 полей по 2 минуты, суммарное время воздействия 16 минут.

Результаты проведенных исследований

При изучении клинической картины заболевания у пациентов с СШМ до оперативного вмешательства наиболее часто регистрировались чувствительные нарушения у 88 (97,8%) пациентов, чаще в верхних конечностях – у 86 (96%) пациентов. При этом парестезия в дистальных отделах конечностей отмечалась в 97,8% случаев, а гипестезия по смешанному типу у 82 (91,1%) пациентов. Нарушения глубокой, вибрационной чувствительности были выявлены у 51 (56,6%) пациента, у 14 (15,5%) из которых они сочетались с нарушением суставно-мышечного чувства. В раннем послеоперационном периоде ситуация изменилась незначительно, чувствительные расстройства сохранялись у 83 (92,2%) пациентов.

При поступлении исследуемые группы пациентов были сопоставимы по частоте болевого синдрома ($p > 0,05$). Вместе с тем через 6 месяцев статистически значимые различия зарегистрированы при сравнении контрольной группы с группами БОС (χ^2 Пирсона=0,033, $p_{1-2}=0,043$) и БОС+НИЛТ (χ^2 Пирсона=0,033, $p_{1-3}=0,043$). Принципиально важно, что в группе БОС+НИЛТ статистически

значимый эффект был достигнут уже через 3 месяца после оперативного вмешательства ($p < 0,001$) (Рисунок 2).

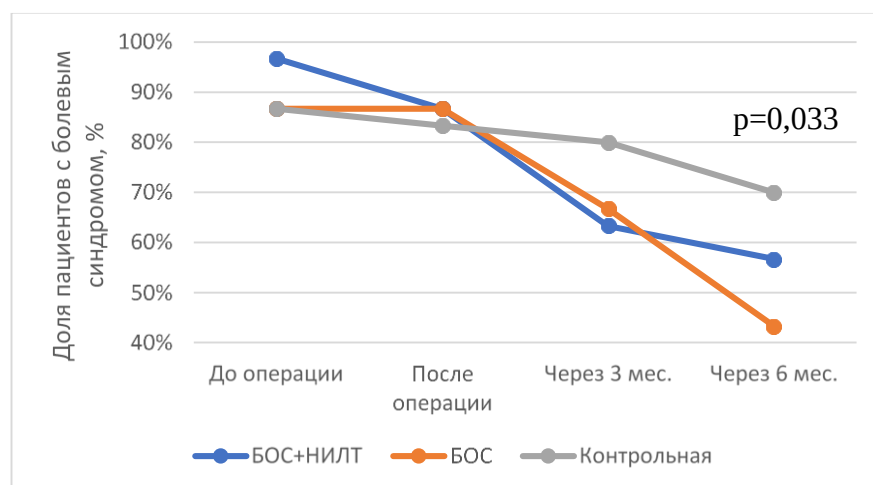


Рисунок 2 – Изменение частоты выявления болевого синдрома в исследуемых группах пациентов с СШМ после реабилитационного этапа лечения

Аналогичная тенденция прослеживалась и в отношении двигательных расстройств, наблюдавшихся у 76 (84,4%) пациентов. В структуре нарушений преобладал тетрапарез в 34 % случаев, что, вероятно обусловлено более протяженным и многоуровневым поражением проводящих путей в передних и переднебоковых отделах спинного мозга. В раннем послеоперационном периоде частота двигательных нарушений существенно не изменилась и сохранялась у 75 (83,3%) пациентов, однако отмечалась тенденция к снижению доли тяжёлых клинических форм. Так, доля пациентов с тетрапарезом уменьшилась с 34% до 28% (Рисунок 3).

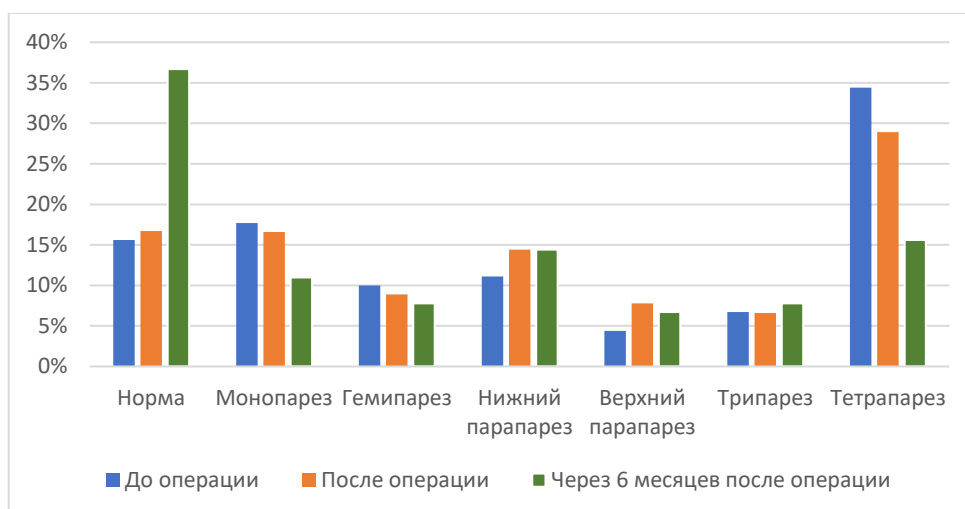


Рисунок 3 – Частота встречаемости двигательных нарушений у пациентов с СШМ за период наблюдения

На этапе первичного обследования всем пациентам формировался реабилитационный диагноз с использованием МКФ. Анализ состояния пациентов после операции показал, что наибольшая доля нарушений умеренной и тяжелой степени отмечалась в доменах: b2801 - «боль в части тела» (58,9%); b770 - «функции стереотипа ходьбы» (62,3%); d5400 - «надевание одежды» (71,1%), а также по домену d920 - «отдых и досуг» (75,6%). При анализе динамики показателей функционирования по доменам МКФ за 6-месячный период наблюдения в сравниваемых группах отмечалось увеличение доли обследуемых без нарушения функций или с нарушениями легкой степени ($p < 0,05$). Наиболее показательным представляется домен, отражающий функцию кисти: значимое улучшение через 6 месяцев, было достигнуто только в группе БОС+НИЛТ ($p = 0,015$).

Все пациенты были оценены по степени выраженности неврологического дефицита при СШМ с использованием международной шкалы mJOA (1994 года). В ходе наблюдения во всех группах отмечено клинически значимое улучшение по шкале mJOA ($p < 0,05$). Вместе с тем при анализе динамики баллов по mJOA «улучшение > 2 баллов/без улучшения» статистически значимое преимущество было выявлено в группе «БОС+НИЛТ» ($p = 0,029$). Сходные данные получены при оценке качества жизни по EQ-5D-3L ($p = 0,022$), а также уровня тревоги и депрессии по шкале Бека ($p = 0,037$): в группе «БОС+НИЛТ» по сравнению с контрольной группой реже выявлялись выраженные признаки депрессии (13,3% против 46,7%) и чаще они отсутствовали (60,0% против 33,3%). Полученные результаты свидетельствуют о более выраженном восстановлении функционального состояния пациентов при применении комбинированной реабилитационной программы.

Положительная клиническая динамика совпадала с благоприятными результатами нейрофизиологических исследований. Наиболее значимые межгрупповые различия были связаны с уменьшением латентности N13 ($p = 0,003$) и N20 ($p = 0,018$) через 6 месяцев после лечения в группе БОС+НИЛТ по сравнению с контрольной. Также во всех группах отмечалось статистически значимое уменьшение ВЦМП ($p < 0,05$). Несмотря на отсутствие достоверных различий в динамике нейрофизиологических показателей между группами ($p > 0,05$), наибольший прирост показателей зарегистрирован при комбинированном воздействии, что может свидетельствовать о положительном эффекте данной реабилитационной программы на процессы нейропластичности ($p < 0,05$).

В ходе анализа определены корреляционные связи между функциональным исходом по шкале mJOA через 6 месяцев и рядом клинических и нейрофизиологических показателей (Таблица 2).

Таблица 2 – Результаты корреляционного анализа зависимости функционального исхода по mJOA через 6 месяцев

Направление корреляционной связи	Сила корреляционной связи	Статистическая достоверность, p
Возраст-функциональный исход по mJOA ₆ месяцев	-0,249	0,018
Передне-задний размер позвоночного канала – функциональный исход по mJOA ₆ месяцев	0,253	0,018
ВЦМП до операции - функциональный исход по mJOA ₆ месяцев	-0,431 _{правая рука} -0,506 _{левая рука}	0,002 <0,001
ССВП N20 - функциональный исход по mJOA ₆ месяцев	-0,471 _{правая рука} -0,498 _{левая рука}	<0,001 <0,001

По результатам исследования определены факторы, ассоциированные с более выраженным восстановлением по шкалам mJOA и EQ-5D-3L после оперативного лечения. Установлено, что значение ВЦМП менее 14,6 мс до операции являлось статистически значимым предиктором более выраженного улучшения качества жизни по EQ-5D-3L к концу наблюдения. Пороговое значение определено с помощью ROC- анализа (AUC:0,708 с 95% ДИ: 0,568 – 0,849, $p=0,01$) (Рисунок 4).

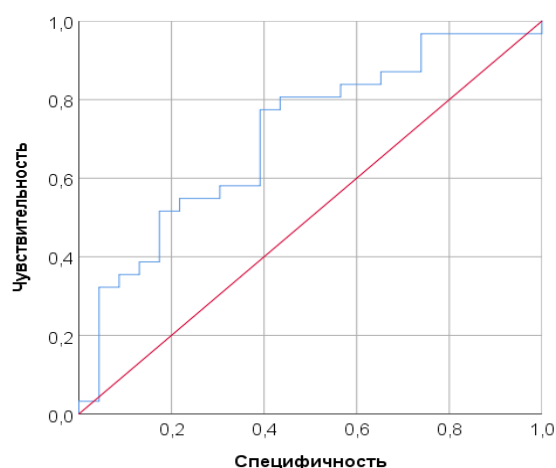


Рисунок 4 – ROC-кривая, характеризующая зависимость ВЦМП от вероятности улучшения по EQ-5D-3L через 6 мес.

По данным многофакторного регрессионного анализа, наибольший вклад в динамику восстановления неврологического статуса по шкале mJOA вносил передне-задний размер позвоночного канала ($\beta=0,256$, $p=0,028$); модель

статистически значима ($p < 0,001$), характеризуется высокой теснотой связи ($R = 0,907$) и факторы, включенные в нее, определяют 82,2% дисперсии баллов по шкале mJOA через 6 месяцев.

$$Y_{mJOA6} = 1,543 + 0,845 * X_{mJOA0} + 0,256 * X_{пр}$$

где Y_{mJOA6} – баллы mJOA через 6 месяцев;

X_{mJOA0} – баллы mJOA до операции;

$X_{пр}$ – передне-задний размер позвоночного канала (мм).

В подгруппе пациентов с лёгкой исходной степенью тяжести ($mJOA > 12$) увеличение ИМТ ($\beta = -0,065$, $p < 0,05$) ассоциировалось с недостаточным восстановлением неврологического дефицита по шкале mJOA через 6 месяцев после оперативного лечения, при этом принадлежность к группе БОС+НИЛТ ($\beta = 1,514$, $p < 0,05$) была ассоциирована с более благоприятным исходом (Рисунок 5).

$$Y_{mJOA6} = 8,043 - 0,065 * X_{имт} + 0,625 * X_{mJOA0} + 1,514 * X_{гр}$$

где Y_{mJOA6} – баллы mJOA легкой степени через 6 месяцев;

X_{mJOA0} – баллы mJOA легкой степени до операции;

$X_{имт}$ – индекс массы тела до операции;

$X_{гр}$ – принадлежность к контрольной группе (0) или БОС+НИЛТ (1).

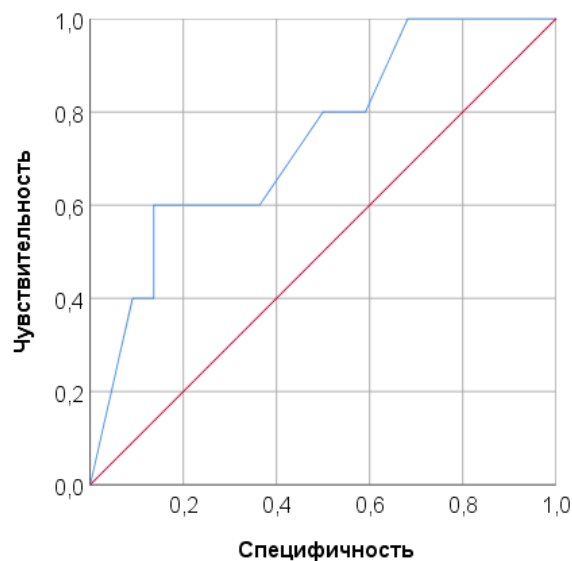


Рисунок 5 – ROC-кривая, характеризующая зависимость ИМТ от вероятности улучшения по mJOA через 6 мес.

По данным бинарной логистической регрессии, размер передне-заднего

позвоночного канала более 6,9 мм ассоциирован с повышением вероятности улучшения качества жизни по шкале EQ-5D-3L в течение 6 месяцев (ОШ = 1,7; 95% ДИ: 1,01–3,06), тогда как длительность заболевания более 13 месяцев предсказывало недостаточное восстановление качества жизни (ОШ = 0,82; 95% ДИ: 0,75–0,90).

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) * 100\%, z = -0,216 + 0,561 * X_{ПК} - 0,195 * X_{д}$$

где P – вероятность улучшения по EQ5D-3L;

$X_{ПК}$ – передне-задний размер позвоночного канала (мм.);

$X_{д}$ – длительность заболевания (мес).

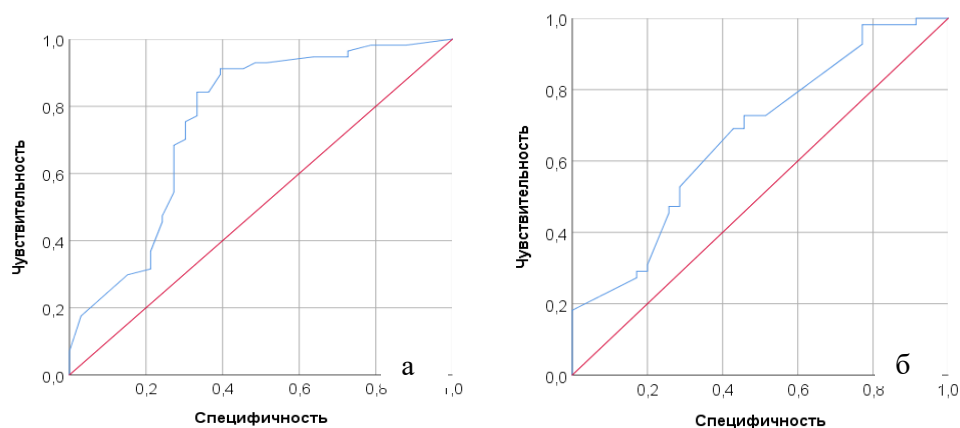


Рисунок 30 – ROC-кривые, характеризующая зависимость длительности заболевания (а) и передне-заднего размера позвоночного канала (б) от вероятности улучшения по EQ-5D-3L через 6 мес.

Проведенный ROC-анализ показал, что длительность заболевания более 13 месяцев (AUC: 0,755, $p < 0,001$) и уменьшение передне-заднего размера позвоночного канала менее 6,9 мм (AUC: 0,67, $p = 0,048$) обладают высокой прогностической значимостью в выявлении пациентов с неблагоприятным функциональным исходом по шкале EQ-5D-3L через 6 месяцев после лечения, специфичность составила 92%, чувствительность – 77% (Рисунок 6). Опираясь на полученные данные, нами был разработан калькулятор для прогнозирования неблагоприятного исхода с целью оптимизации тактики послеоперационного лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Актуальность проведенного исследования обусловлена высокой медико-социальной значимостью спондилогенной шейной миелопатии, которая, несмотря

на относительно невысокую распространенность, остается одной из ведущих причин хронического поражения спинного мозга у взрослых и сопровождается развитием стойкой неврологической симптоматики с изменением качества жизни. Отправной точкой исследования стало стремление повысить эффективность послеоперационной помощи путем научного обоснования комплексного применения современных лечебно-реабилитационных методов и совершенствования подходов к прогнозированию функционального восстановления с целью выбора оптимальной тактики терапии.

Результаты, полученные в проведенном исследовании, позволили уточнить основные клинико-неврологические синдромы в данной группе пациентов, их выраженность, влияние клинико-нейровизуализационных, анамнестических данных на динамику восстановления, качество жизни, а также на уровень тревоги и депрессии после оперативного лечения. Исследование подтвердило высокую частоту двигательных и чувствительных нарушений после операции у данной группы больных, преимущественно в верхних конечностях. Именно поэтому включение в реабилитационный процесс методов, направленных на снижение неврологического дефицита и восстановление функций верхних конечностей, было патогенетически обоснованным и клинически востребованным.

В ходе проведенной работы был сформирован пул доменов МКФ, позволяющий выявить наиболее значимые изменения нарушений функционирования, ограничения активности и участия у пациентов со спондилогенной шейной миелопатией: b2801 - «боль в части тела» (58,9%); b770 - «функции стереотипа ходьбы» (62,3%); d5400 - «надевание одежды» (71,1%), а также по домену d920 - «отдых и досуг» (75,6%).

Определены факторы, ассоциированные с более благоприятным функциональным восстановлением в послеоперационном периоде: меньшие значения ВЦМП, ИМТ и длительности заболевания, а также больший переднезадний размер позвоночного канала до оперативного вмешательства.

Применение комбинированной реабилитационной программы продемонстрировало высокую ценность для послеоперационного улучшения качества жизни по шкале EQ-5D-3L, уменьшения выраженности неврологического дефицита по шкале mJOA и снижения уровня депрессии по шкале Бека через 6 месяцев после лечения. Нами не наблюдалось нежелательных явлений и непереносимости указанных методик, что создает предпосылки для более активного внедрения данной программы в работу медицинских

учреждений, участвующих в лечении и реабилитации больных, после декомпрессивных операций.

Разработана прогностическая модель оценки уровня качества жизни по шкале EQ-5D-3L у пациентов с СШМ, позволяющая с высокой точностью выявить пациентов с неблагоприятным функциональным исходом, что может быть применено в практической деятельности врача-невролога и реабилитолога.

ВЫВОДЫ

1. У пациентов со спондилогенной шейной миелопатией после оперативного лечения преобладают двигательные (83,3%) и чувствительные (92,2%) нарушения; болевой синдром – у 85,6%, а также гипестезия и парестезии в дистальных отделах верхних конечностей – у 91,1% пациентов. Через 6 месяцев после хирургического лечения наблюдается положительная динамика по двигательным у 52% и чувствительным нарушениям у 60% пациентов; болевого синдрома — у 82,3%; гипестезии и парестезий — у 67,0% пациентов, а доля тетрапареза уменьшилась с 28,9% до 15,6% ($p<0,05$).

2. Психоэмоциональные нарушения выявляются у 62,2% пациентов; медиана показателя качества жизни по EQ-5D-3L составила 0,75 [0,55; 0,79]. Выраженные нарушения функционирования по МКФ отмечаются в доменах «Функции организма» и «Активность и участие», преимущественно в категориях: b2801 «боль в части тела» (58,9%), b770 «функции стереотипа ходьбы», (62,3%), d5400 «надевание одежды» (71,1%) и d920 «отдых и досуг» (75,6%) ($p<0,05$).

3. Включение в лечение пациентов после операции процедур биологической обратной связи и низкоинтенсивной лазеротерапии статистически достоверно снижает степень тяжести миелопатии на 3 балла и более по шкале mJOA ($p=0,029$), повышает индекс качества жизни на 0,214 по EQ-5D-3L ($p=0,028$), что сопровождается снижением уровня депрессии по шкале Бека к концу 6 месяца наблюдения в сравнении со стандартными методами лечения ($p=0,037$).

4. Улучшение клинических исходов в послеоперационном периоде у пациентов с СШМ при лечении с использованием методик БОС и НИЛТ сопровождается статистически значимой нормализацией результатов при нейрофизиологических исследованиях: ТМС и ССВП ($p<0,05$).

5. Основными факторами, прогнозирующими лучший клинический эффект у пациентов с СШМ после операции были: время центрального моторного проведения до операции менее 14,6 мс ($p=0,01$), длительность заболевания менее

13 месяцев ($p < 0,001$) и передне-задний размер позвоночного канала более 6,9 мм. ($p < 0,001$). Значения ИМТ менее 26 кг/м² и принадлежность к группе БОС и НИЛТ ассоциированы с более высокими баллами mJOA и EQ-5D-3L к концу 6 месяцев послеоперационного наблюдения ($p < 0,001$).

6. Разработана прогностическая модель оценки уровня качества жизни по шкале EQ-5D-3L у пациентов со спондилогенной шейной миелопатией после оперативного лечения в зависимости от передне-заднего размера позвоночного канала и длительности заболевания, позволяющая выявить пациентов с неблагоприятным функциональным исходом с точностью 92% и оптимизировать послеоперационный лечебно-диагностический комплекс для данной группы больных ($p < 0,001$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рекомендовано использовать значения передне-заднего размера позвоночного канала и времени длительности заболевания СШМ для прогнозирования послеоперационного уровня качества жизни по шкале EQ-5D-3L с целью определения группы риска низкой клинической эффективности оперативного этапа лечения СШМ

2. В послеоперационном периоде пациентам со спондилогенной шейной миелопатией, ввиду высокой частоты чувствительных, двигательных и психоэмоциональных нарушений, необходимо проводить их комплексную оценку с анализом неврологического статуса по шкале mJOA и EQ-5D-3L и с использованием доменов МКФ («боль в части тела», «функции стереотипа ходьбы», «надевание одежды», «отдых и досуг»).

3. Пациентам со спондилогенной шейной миелопатией с увеличением времени центрального моторного проведения более 14,6 мс, передне-задним размером позвоночного канала менее 6,9 мм, длительностью заболевания более 13 мес. и индексом массы тела более 26 кг/м² рекомендуется включение методик БОС и НИЛТ в комплекс реабилитационной терапии в раннем послеоперационном периоде с целью достижения лучших результатов по шкале mJOA.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Целесообразно дальнейшее изучение механизмов сочетанного воздействия различных реабилитационных методик, обеспечивающих функциональное восстановление пациентов с СШМ, на экспериментальных моделях.

Перспективным направлением является изучение безопасности и эффективности применения новых комбинаций реабилитационных методик с современными лекарственными препаратами, обладающими нейрорегенераторным и нейропротективным действием. Необходимым является разработка персонализированных реабилитационных программ с учетом выраженности неврологического дефицита. Кроме того, актуальным направлением является проведение более длительных многоцентровых исследований с оценкой влияния комплексной реабилитации на качество жизни, социальную адаптацию и отдаленные функциональные исходы у данной группы пациентов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Дегенеративная шейная миелопатия: комплексный анализ диагностики, клинической картины и современных стратегий послеоперационной реабилитации. / **П.В. Каледа**, С.Н. Янишевский, А.С. Назаров, Е.А. Олейник, Е.Н. Жарова // **Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова.** – 2024. – Т. 16, № 2. – С. 165-173.
2. Результаты хирургического лечения дегенеративного стеноза позвоночного канала у пожилых пациентов / Ю.В. Беляков, А.В. Кудзиев, А.С. Назаров, А.Ю. Орлов, И.С. Афанасьева, **П.В. Каледа**// **Современные проблемы науки и образования.** - 2024. - №4. - С. 40-52.
3. Определение результативности проведенных лечебных мероприятий при шейном остеохондрозе / Е.А. Олейник, А.А. Олейник, Н.Е. Иванова, А.С. Назаров, Ю.В. Беляков, **П.В. Каледа**, А.Ю. Воеводкина, А.Ю. Орлов // **Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова.** - 2024. – Т.16, №1. - С. 77-83.
4. Эффективность хирургического лечения при различных формах шейного остеохондроза / Е.А. Олейник, А.А. Олейник, А.Ю. Воеводкина, **П.В. Каледа**, А.Ю. Орлов, Н.Е. Иванова // **Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова.** - 2024. – Т.16, №3. - С. 95-103.
5. Применение аппарата с биологической обратной связью у пациентов со стенозом шейного отдела позвоночника в раннем и позднем восстановительных периодах / **П.В. Каледа**, С.Н. Янишевский, Н.Е. Иванова, Е.А. Олейник, А.Ю. Орлов, А.С. Назаров // **Медицинский вестник Северного Кавказа.** – 2025. – Т. 20, № 1. – С. 63-65.

6. Особенности проявления миелопатического синдрома при персонализированной диагностике поражений шейного отдела позвоночника / К.В. Кудалиева, А.Ю. Орлов, А.С. Назаров, **П.В. Каледа**, Е.А. Олейник // **Российский журнал персонализированной медицины. - 2025. – Т.5, №2. - С. 128-135.**

7. Специфика болевого синдрома при дегенеративно-дистрофических заболеваниях шейного отдела позвоночника / Е.А. Олейник, А.Ю. Воеводкина, **П.В. Каледа**, К.А. Самочерных, Н.Е. Иванова // **Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова. - 2025. – Т.17, №2. - С. 47-55.**

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БОС – биологическая обратная связь

ВАШ – визуальная аналоговая шкала

ВМО – вызванный моторный ответ

ВЦМП – время центрального моторного проведения

ДТ-МРТ – диффузионно-тензорная магнитно-резонансная томография

ИМТ – индекс массы тела

кВМО – корковый вызванный моторный ответ

ЛТ – латентность

ЛФК – лечебная физкультура

МКФ – международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья

МПИ – межпиковый интервал

МРТ – магнитно-резонансная томография

НИЛТ – низкоинтенсивная лазеротерапия

НПВС – нестероидные противовоспалительные

сВМО – сегментарный вызванный моторный ответ

ССВП – соматосенсорные вызванные потенциалы

ТМС – транскраниальная магнитная стимуляция

ЭМГ – электромиография

ASIA-ISNCSCI – (англ. «American Spinal Injury Association Impairment Scale – International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury»)

Американская ассоциация спинальной травмы - международный стандарт для оценки степени и характера повреждений спинного мозга

EQ-5D-3L – (англ. «European Quality of Life Questionnaire») — Европейский опросник оценки качества жизни

mJOA – (англ. «The Modified Japanese Orthopaedic Association scale») — модифицированная шкала Японской ассоциации ортопедов

NDI – (англ. «Neck Disability Index») — шкала оценки ограничения жизнедеятельности из-за боли в шее