

*На правах рукописи*

**КИРЕЕВА НАТАЛИЯ СЕРГЕЕВНА**

**Послеоперационное восстановление пациентов при декомпрессивных  
вмешательствах по поводу шейной спондилогенной миелопатии  
(клинико-нейрофизиологическое исследование)**

14.01.11 - нервные болезни

14.01.18 - нейрохирургия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2015

**Работа выполнена** в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Научный центр неврологии»

**Научные руководители:**

Доктор медицинских наук  
Доктор медицинских наук

**Шахпаронова Наталья Владимировна**  
**Гуща Артем Олегович**

**Официальные оппоненты:**

**Савин Алексей Алексеевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры нервных болезней лечебного факультета Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Гринь Андрей Анатольевич**, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии Государственного бюджетного учреждения здравоохранения г. Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы», главный нейрохирург Департамента Здравоохранения г. Москвы

**Ведущая организация:** Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 001.006.01 при ФГБНУ НЦН по адресу: 125367, Москва, Волоколамское шоссе, 80.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБНУ НЦН по адресу: 125367, Москва, Волоколамское шоссе, 80 и на сайте [www.neurology.ru](http://www.neurology.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 2015 года.

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 001.006. 01,  
кандидат медицинских наук

Е.В. Гнедовская

## **Общая характеристика работы**

### **Актуальность проблемы**

Шейная спондилогенная миелопатия (ШСМ) – это нарушение кровоснабжения спинного мозга, возникающее в результате сдавления спинальных сосудов вследствие стеноза позвоночного канала. По данным литературы отмечено, что около 50 млн. человек планеты страдают миелопатиями и по прогнозам это число увеличится вдвое к 2030 году (Юсупов М.Н., 2011).

Распространенность дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника с каждым годом возрастает, утяжеляется их течение, все чаще к специалистам обращаются люди молодого, трудоспособного возраста (Попелянский Я.Ю., 1992).

10-15 % случаев общей нетрудоспособности приходится на больных с дегенеративными изменениями позвоночника, в том числе 45-52 % приходится на больных с патологией шейного отдела (Михайловский В.С., 1983). Одним из самых тяжелых заболеваний шейного отдела позвоночника является спондилогенная миелопатия (Lebletal., 2011). Шейная миелопатия занимает третье место по инвалидизации пациентов из всех дегенеративно-дистрофических заболеваний шейного отдела позвоночника и в нозологической структуре первичной инвалидности вследствие заболеваний позвоночника составляет 21,2% на 01.01.2008 (Моисеев В.В., 2009). Высокий процент инвалидизации при данной патологии приводит к большим затратам на социальное содержание данных пациентов. Это приводит к потере работоспособности, увеличению сроков временной нетрудоспособности, ухудшению качества жизни пациентов (Жулев Н.М., 1999). В настоящее время существуют два основных направления в лечении спондилогенной шейной миелопатии: консервативное и хирургическое. Зачастую данные методы не

комбинируются, а проводятся изолированно. Из 10 000 операций по поводу дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника 19% проводятся по поводу ШСМ (Wang, 2000).

Разрабатываются новые методы и техники операций, для того чтобы снизить их травматичность, добиться максимального клинического и рентгенологического результатов, уменьшить риски возможных осложнений. Но этого бывает недостаточно для восстановления утраченных функций у пациентов. После хирургического лечения важным этапом восстановления возникших неврологических нарушений является помощь врача реабилитолога. Необходимость создания индивидуальной программы реабилитации пациентов после декомпрессивных нейрохирургических операций связана с отсутствием общепринятой схемы реабилитационной терапии в послеоперационном периоде, отсутствием четких алгоритмов программной реабилитации, верифицированных показаний для расширения или изменения объема реабилитационной терапии. Несмотря на значительный прогресс в изучении данной проблемы, успешное хирургическое лечение таких пациентов, результаты проводимого послеоперационного лечения часто остаются неудовлетворительными и реабилитация пациентов приобретает затяжной характер. Актуальность рассматриваемой проблемы становится еще более очевидной при анализе данных лечения пациентов с синдромом шейной миелопатии. На протяжении последних 10 лет коэффициент восстановления (Kr) после лечения больных с данной патологией остается на уровне 40-43% (Kurokawa, 1982). Современные методы медикаментозной, хирургической терапии и физиотерапии способствуют регрессу заболевания, однако в каждом отдельном случае требуется интенсивное восстановительное лечение нарушенных функций спинного мозга. Учитывая увеличение продолжительности жизни и старение населения, заболеваемость шейной миелопатией также будет иметь тенденцию к росту.

Цель исследования: определить клинические и нейрофизиологические факторы, влияющие на восстановление пациентов после декомпрессивных операций по поводу шейной спондилогенной миелопатии.

### **Задачи исследования**

1. Изучить влияние дооперационного неврологического статуса на степень восстановления пациентов, оперированных по поводу шейной спондилогенной миелопатии.
2. Провести сравнительный анализ и оценить исходы восстановления пациентов после декомпрессивных операций с применением реабилитации и без нее.
3. Оценить возможности нейрофизиологических методов при исследовании структуры ранних и поздних послеоперационных исходов при комплексном лечении шейной спондилогенной миелопатии.
4. Выявить зависимость изменений показателей транскраниальной магнитной стимуляции и соматосенсорных вызванных потенциалов в до- и послеоперационном периодах с видами клиничко-неврологических нарушений и влияния методов реабилитации на нейрофизиологические показатели.
5. Определить показания к проведению реабилитационной терапии в условиях специализированного стационара пациентов, оперированных по поводу шейной спондилогенной миелопатии с разной степенью выраженности неврологического дефицита.

### **Научная новизна**

Впервые выявлен комплекс клинических и нейрофизиологических данных, определяющих максимальное восстановление пациентов после декомпрессивных операций по поводу шейной спондилогенной миелопатии. Проведена сравнительная оценка эффективности проведенного

реабилитационного лечения у пациентов с синдромом шейной миелопатии в послеоперационном периоде и у пациентов, не проходивших курс реабилитации. Определены показания к проведению реабилитационной терапии в условиях специализированного стационара пациентов с ШСМ. Выявлена корреляция нейрофизиологических показателей с динамикой уменьшения неврологического дефицита.

### **Практическая значимость**

В результате исследования разработан и введен в клиническую практику комплекс клинических и нейрофизиологических показателей, определяющих реабилитацию пациентов после декомпрессивных операций по поводу ШСМ. Определена группа больных с учетом клинико-неврологического статуса, которым показано проведение реабилитации для достижения максимального клинического эффекта. Показано, что при проведении реабилитационной терапии у пациентов с шейной спондилогенной миелопатией наблюдается снижение срока восстановления утраченных или сниженных функций (нарушенной двигательной активности, чувствительности, мышечного тонуса, качества жизни). Использование магнитотерапии и электростимуляции в качестве реабилитационной терапии показано пациентам с нарушением чувствительности и двигательной активности соответственно.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Грубые изменения нейрофизиологических показателей, многоуровневое поражение спинного мозга, тяжесть дооперационного неврологического статуса, длительный анамнез заболевания являются факторами, влияющими на выбор направления и протяженность хирургической декомпрессии и определяют эффективность и скорость восстановления пациентов.
2. Проведение реабилитационной терапии у пациентов, оперированных по поводу шейной спондилогенной миелопатии, увеличивает степень

восстановления утраченных или сниженных функций (нарушенной двигательной активности, чувствительности, мышечного тонуса, качества жизни) и повышает качество жизни.

3. Использование магнитотерапии и электростимуляции в качестве реабилитационной терапии показано пациентам с нарушением чувствительности и двигательной активности соответственно.

4. Эффективность реабилитационной терапии у пациентов с грубым неврологическим дефицитом выше, чем у пациентов с легким неврологическим дефицитом.

### **Апробация работы.**

Диссертационная работа апробирована и рекомендована к защите на совместном собрании научных сотрудников 1, 2, 3, 5, 6 неврологических отделений, отделения реанимации и интенсивной терапии, научно-консультативного отделения, отделения лучевой диагностики, лаборатории ультразвуковых исследований, лабораторий нейрохимии, гемореологии и нейроиммунологии, молекулярно-генетических исследований, патологической анатомии, эпидемиологии и профилактики заболеваний нервной системы, отделения нейрохирургии с группой сосудистой и эндоваскулярной хирургии ФГБНУ «Научный центр неврологии» 9 сентября 2015 года. Материалы диссертации были представлены в виде стендового доклада на I Московской конференции «Транскраниальная магнитная стимуляция: достижения и перспективы» (Москва, 2015). Материалы диссертации доложены и обсуждены на XIV Всероссийской научно – практической конференции «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 2015).

## **Внедрение результатов работы**

Полученные результаты внедрены в практику работы неврологических и нейрохирургического отделений, лаборатории нейрофизиологии ФГБНУ НЦН.

## **Публикации**

По материалам диссертации опубликовано 7 печатных работ, из них 2 публикации в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ.

## **Личный вклад автора**

Автору принадлежит определяющая роль в разработке протокола исследования, постановке задач, в обосновании выводов и практических рекомендаций. Автором проанализированы основные отечественные и зарубежные источники литературы. Самостоятельно проведено обследование и лечение больных с шейной миелопатией, в том числе в нейрохирургическом и послеоперационном отделениях, первичная обработка опросников и шкал, заполняемых пациентами. Выполнены нейрофизиологические методы исследования. Аналитическая и статистическая обработка, обобщение полученных данных выполнены непосредственно автором.

## **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 162 страницах машинописного текста, содержит 32 рисунка и 42 таблицы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, общей характеристики обследованных лиц и методов исследования, главы собственных результатов, обсуждения, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы. Библиографический показатель содержит 227 источников литературы, из которых 32 отечественных, 195 зарубежных и 7 собственных публикаций автора.

## **Объем и методы исследования**

### **Общая характеристика больных**

В группу исследования (основную) было включено 24 пациента с диагнозом шейная спондилогенная миелопатия. Диагноз был поставлен на основании неврологического осмотра, данных МРТ шейного отдела позвоночника и нейрофизиологических исследований. Пациенты основной группы проходили хирургическое лечение с последующей реабилитацией. Средний возраст обследованных составил  $56,21 \pm 1,7 \pm 8,35$  лет; преобладали мужчины (86,5%).

Критериями исключения являлось отсутствие стеноза шейного отдела по данным МРТ исследования, пациенты с не спондилогенной шейной миелопатией, пациенты после многократных операций на шейном отделе позвоночника, отсутствие нейрофизиологических методов исследования, положительный эффект от консервативного лечения, отказ пациента от оперативного лечения.

Группу контроля составили 20 пациентов, набранных ретроспективно, получавших хирургическое лечение в период с 2010-2013г и не проходивших курс реабилитации. Средний возраст этих пациентов составил  $61,5 \pm 1,16 \pm 5,21$  лет; преобладали мужчины (65%).

По количеству вовлеченных сегментов по данным МРТ преобладало двухуровневое поражение (50% всех пациентов, N=22), далее следовало одноуровневое и 3-уровневое поражение (30%, N=13 и 20%, N=9, соответственно)



**Рисунок 1.** Распределение пациентов по количеству пораженных сегментов в двух группах

В генеральной совокупности пациентов передний доступ применялся у 82% пациентов (N=36), в то время как задний доступ был использован только у 18% пациентов (N=8)



**Рисунок 2.** Распределение пациентов по виду доступа в двух группах

Обследование пациентов основной группы проводилось трехкратно (до операции, в раннем послеоперационном периоде и после курса реабилитации) и включало в себя (после подписания пациентом информированного согласия и ознакомления с информационным листком): сбор жалоб и анамнеза,

детальный клинико-неврологический осмотр, МРТ шейного отдела позвоночника, ТМС и ССВП, оценка по шкалам.

1. Шкалу JOA (Japanese Orthopaedic Association) - для оценки моторной, чувствительной и тазовой функции, с последующим анализом степени восстановления после операции (Kr – коэффициент восстановления); диапазон значений от 0 до 17 (норма 17 баллов). Расчет степени восстановления после операции (Kr) производится по формуле в процентах; диапазон от 0 до 100% (норма 100%).
2. Шкалу Nurick - для оценки выраженности нарушений походки; диапазон значений от 0 до 5 (норма 0 баллов).
3. Шкалу DN4 - для оценки характера болевого синдрома, состоит из двух блоков: первый – 7 вопросов заполняется на основании опроса пациента, второй - из трех вопросов на основании клинического осмотра, заполняется врачом; диапазон значений от 0 до 10 (норма 0).
4. Шкалу Ashworth - для оценки состояния мышечного тонуса; диапазон значений от 0 до 5 баллов (норма 0 баллов).
5. Шкалу НИИ неврологии РАМН - для оценки глубокой чувствительности; диапазон значений от 0 до 5 (норма 0 баллов).
6. Шкалу Asia - для оценки мышечной силы отдельных групп мышц в каждой – конечности; диапазон значений от 0 до 100 (норма 100 баллов).
7. Шкалу Oswestry Disability Index - для оценки качества жизни; диапазон значений от 0 до 100% (норма 0%).
8. Шкалу Odom – для анализа исхода хирургической операции; диапазон от 1 до 4 (норма 4балла).

### **Методы исследования**

Изучение клинической картины заболевания проводилось на основании данных анамнеза, неврологической симптоматики и МРТ шейного отдела позвоночника. С целью объективизации неврологического статуса пациентов в настоящей работе была проведена его оценка по шкалам (JOA, Nurick, DN4,

Ashworth, НИИ неврологии РАМН, ASIA, Oswestry, Odom). Проводилась оценка эффективности реабилитационных мероприятий на основании изменения моторной, чувствительной и тазовой функций, с последующим анализом степени восстановления после операции (Kr), качества походки, выраженности болевого синдрома, тонуса мышц конечностей, глубокой чувствительности, мышечной силы верхних и нижних конечностей, качества жизни и проведенного лечения.

Исходя из основной цели работы, всем пациентам основной группы были проведены: магнитно-резонансная томография проводилась на аппарате МР-сканер Siemens Magnetom Avanto 1,5 Т. При МРТ исследование шейного отдела выполнялось в режимах T1 и T2, Flair, плюс режим миелографии, мощностью 1,5 Тесла. С помощью МРТ оценивали состояние спинного мозга, субарахноидального пространства, наличие и степень сужения позвоночного канала и компрессии нервных структур, протяженность процесса. Нейрофизиологические методы исследования, отражающие проведение по кортико-спинальному тракту и афферентным путям. Транскраниальную магнитную стимуляцию проводили на аппарате MAGPRO фирмы Medtronic A\S (Дания). До проведения диагностической процедуры все пациенты заполняли краткий опросник по безопасности проведения ТМС (Никитин С.С., 2003).

При проведении исследования оценивался вызванный моторный ответ (ВМО), его латентность, амплитуда, а также еще один важный показатель нарушения проведения по кортико-спинальному тракту – время центрального моторного проведения (ВЦМП). Расчет ВЦМП производится по формуле:

$$\text{ВЦМП} = \text{лат кВМО} - \text{лат сВМО} \text{ (мс)},$$
 где лат кВМО – латентность, т.е. время возникновения ВМО при корковой ТМС, лат сВМО – латентность ВМО при сегментарной ТМС на уровне шейного отдела спинного мозга. Наиболее информативными диагностическими показателями являлись увеличение ВЦМП, снижение амплитуды и увеличение латентности кВМО, изменение формы ВМО.

Диагностическую процедуру проводили по стандартному протоколу проведения ТМС (Rossini 1999).

Исследование вызванных потенциалов проводилось на электрофизиологическом комплексе «Нейро-МВП-Нейрософт» фирмы «Нейрософт» (Россия, г. Иваново).

Основные параметры, которые входили в анализ оценки афферентных путей были следующие компоненты: N9, который отражает проведение по волокнам на уровне плечевого сплетения; компонент N11 отражает активацию восходящих путей на спинальном уровне и N13 – постсинаптическая активация ядер продолговатого мозга; N20 – потенциал первичной сенсорной коры.

При ССВП наиболее информативным диагностическим показателями являлись: увеличение времени центрального проведения (N9-N13), уменьшение амплитуды и увеличение латентности компонентов спинально-стволового (N13-P18) и коркового уровней (N20-P23).

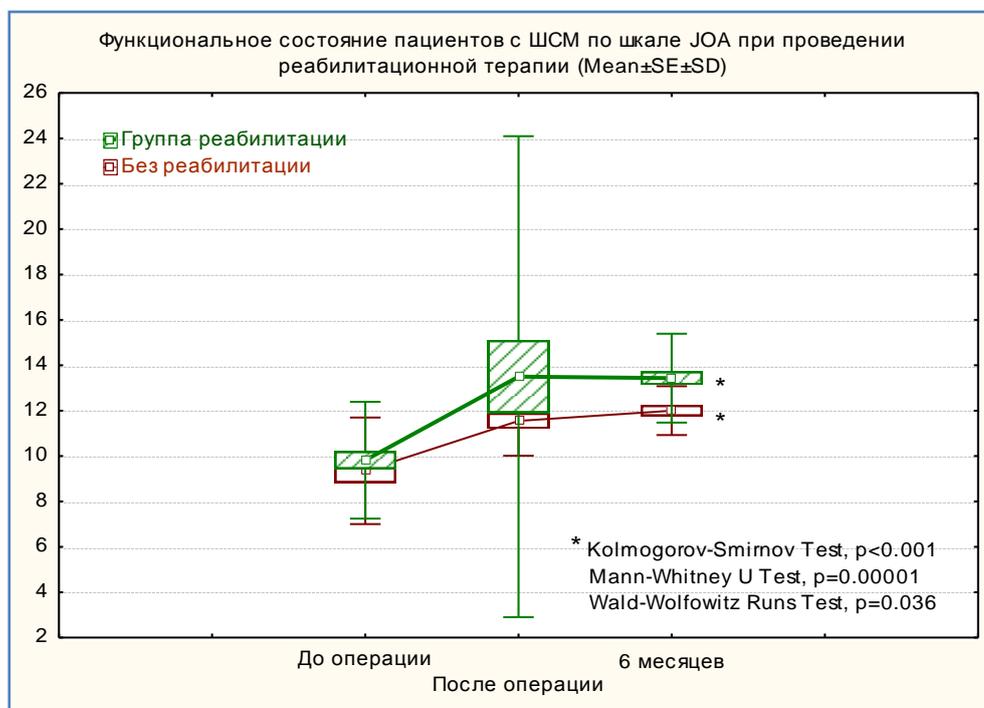
**Статистическая обработка** материала проводилась с использованием пакета программ «STATISTICA 8.0» (StatSoft, США). Проводилась описательная статистика с вычислением абсолютного и относительного количества пациентов. Для сравнения частот бинарного признака в двух независимых группах проводился анализ таблиц 2x2 с вычислением критерия  $\chi^2$ , а также точного критерия Фишера для малых выборок. Количественные показатели анализировались в зависимости от распределения. При любом распределении признака результаты были представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ( $\text{Mean} \pm \text{SD}$ ), либо в виде среднего значения вместе со стандартной ошибкой средней и стандартным отклонением ( $\text{Mean} \pm \text{SE} \pm \text{SD}$ ). При полимодальном распределении признака данные были представлены как медиана и межквартильный интервал – Median [25%; 75%]. При нормальном распределении признака сравнение двух и трех независимых групп по количественному признаку проводилось с использованием критерия Стьюдента. При ненормальном распределении признака с использованием

непараметрического критерия Манна-Уитни для сравнения двух несвязанных групп и критерия Краскела-Уолиса при сравнении трех и более несвязанных признаков. Сравнение двух и трех зависимых групп по количественному признаку проводилось с использованием критерия Вилкоксона и метода Фридмана. Корреляционный анализ двух признаков проводился с использованием метода Спирмена. Статистически значимыми считались различия при  $p < 0,05$ .

Диссертационное исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБНУ НЦН (протокол № 14/12 от 12.12.12 г.). Всеми пациентами было подписано информированное согласие.

### Результаты исследования и их обсуждение

При оценке по 3 временным интервалам (до операции, после операции и через 6 месяцев) у пациентов в группе реабилитации, по сравнению с контрольной группой, было выявлено достоверное улучшение функционального состояния по шкале JOA (Рисунок 3).



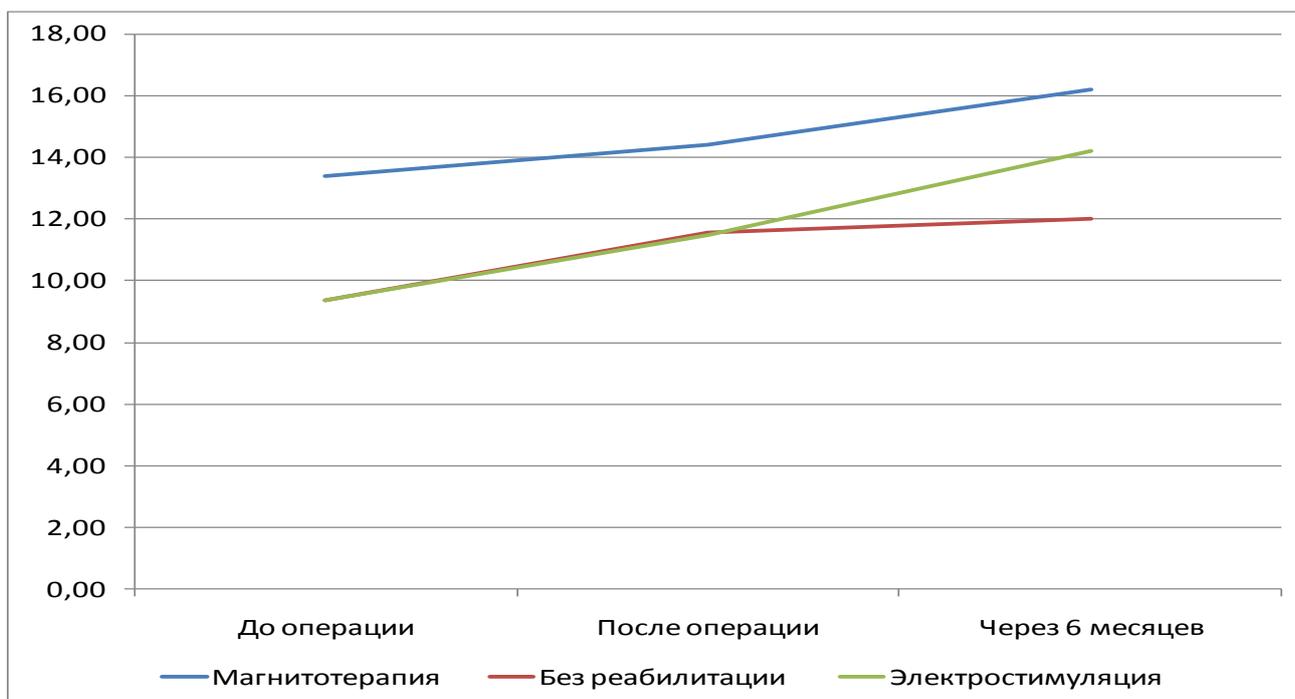
**Рисунок 3.** Функциональное состояние пациентов по шкале JOA при проведении реабилитационной терапии

При проведении реабилитационной терапии достоверное улучшение функционального статуса в позднем послеоперационном периоде наблюдалось в двух группах: в группе с проведением реабилитации с 9,37 до 15,8, а в группе без реабилитации с 9,35 всего лишь до 12 (Рисунок 3). При этом в группе пациентов, получавших электростимуляцию этот показатель был выше (с 9,37 до операции до 14,21 после операции), чем в группе пациентов, получавших магнитотерапию (с 13,4 до операции до 16,2 после реабилитации)

Таблица 1), (Рисунок 4).

**Таблица 1.** Динамика в клинических группах по шкале ЮА

<b>Группы пациентов</b>	<b>До операции</b>	<b>После реабилитации</b>
<b>Магнитотерапия</b>	13,4	16,2
<b>Электростимуляция</b>	9,37	14,21
<b>Контрольная группа</b>	10,21	14,63



**Рисунок 4.** Динамика по шкале JOA в клинических группах до операции, после операции и через 6 месяцев

При разделении симптомов миелопатии по шкале JOA на тяжелые, умеренные и легкие были выявлены следующие закономерности (Таблица 2). Для легкой степени выраженности миелопатии отличий в динамике не наблюдалось во всех клинических группах. Оценка группы пациентов с умеренной степенью выраженности миелопатии не проводилась в виду малой выборки. В группе пациентов, получавших электростимуляцию, улучшение было максимальным (+39,06 или  $15.13 \pm 0.4 \pm 1.13$  баллов), в то время как в группе без реабилитации наблюдалось минимальное улучшение (+14,55% или  $12.6 \pm 0.22 \pm 0.7$  баллов). При изучении тяжелой степени миелопатии клинический эффект в группе пациентов, получавших электростимуляцию, через 6 месяцев был значительным (+78.53% или  $12.89 \pm 0.31 \pm 0.93$  баллов), в то время как в группе без реабилитации он был менее выражен (+56.26% или  $11.11 \pm 0.2 \pm 0.6$  баллов).

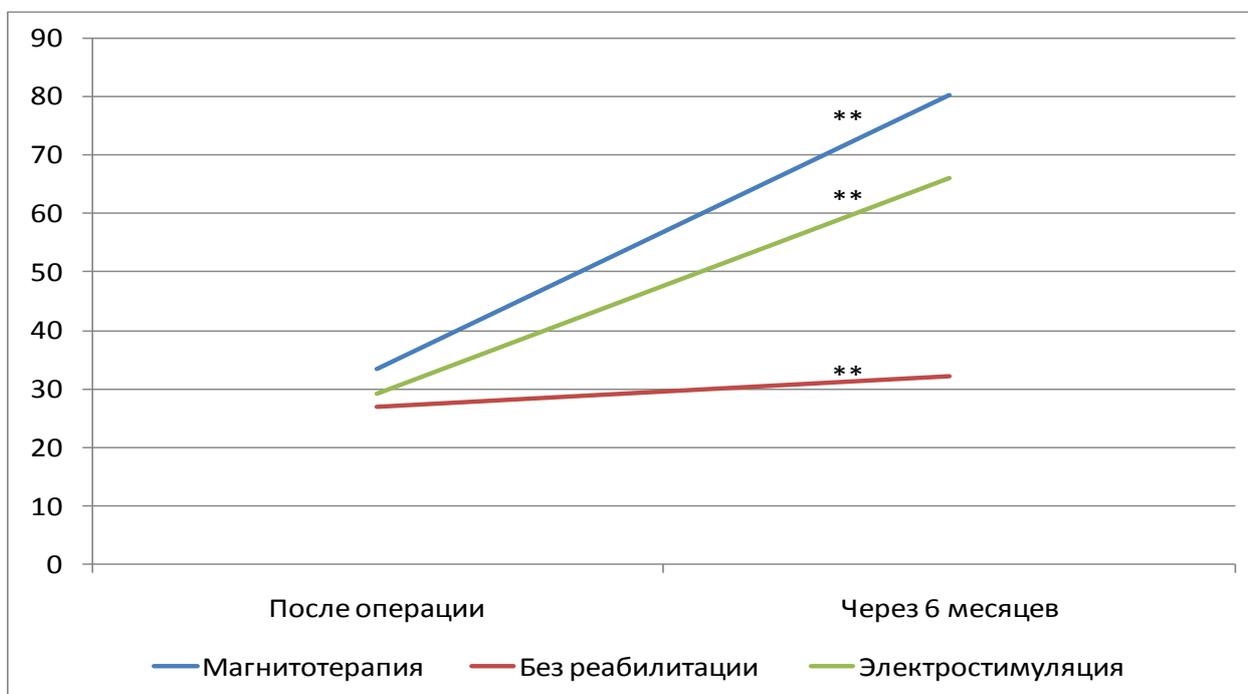
**Таблица 2.** Оценка динамики миелопатии в различных клинических группах по шкале JOA

Динамика тяжести миелопатии по шкале JOA	Тяжесть миелопатии до операции по рангам (см примечание)	До операции	После операции	Через 6 месяцев	% изменения
MT (N=5)	Легкая (N=4) (**p=0.02237)	13.75 ± 0.25 ± 0.5	15 ± 0.71 ± 1.41	16.5 ± 0.29 ± 0.58	20.00%
	Умеренная (N=1)	12	12	15 (*p=0.0018; **p=0.0005)	25.00%
	Тяжелая (N=0)	--	--	--	--
ЭС (N=19)	Легкая (N=2)	13 ± 0 ± 0	15 ± 0 ± 0	16.5 ± 0.5 ± 0.71	26.92%
	Умеренная (N=8) (**p=0.00050)	10.88 ± 0.3 ± 0.83	12.38 ± 0.63 ± 1.77	15.13 ± 0.4 ± 1.13 (*p=0.0018; **p=0.0005)	39.06%
	Тяжелая (N=9) (**p=0.00016)	7.22 ± 0.43 ± 1.3	9.89 ± 0.39 ± 1.17	12.89 ± 0.31 ± 0.93 (**p=0.0314)	78.53%
Реабилитация (N=24)	Легкая (N=6) (**p=0.00308)	13.5 ± 0.22 ± 0.55	15 ± 0.45 ± 1.1	16.5 ± 0.22 ± 0.55	22.22%
	Умеренная (N=9) (**p=0.00021)	11 ± 0.29 ± 0.87	12.33 ± 0.55 ± 1.66	15.11 ± 0.35 ± 1.05 (*p=0.0018; **p=0.0005)	37.36%
	Тяжелая (N=9) (**p=0.00016)	7.22 ± 0.43 ± 1.3	9.89 ± 0.39 ± 1.17	12.89 ± 0.31 ± 0.93 (**p=0.0314)	78.53%
Без реабилитации (N=20)	Легкая (N=1)	13	14	14	7.69%
	Умеренная (N=10) (**p=0.00022)	11 ± 0.26 ± 0.82	12.4 ± 0.31 ± 0.97	12.6 ± 0.22 ± 0.7 (*p=0.0018; **p=0.0005)	14.55%
	Тяжелая (N=9) (**p=0.000214)	7.11 ± 0.42 ± 1.27	10.33 ± 0.37 ± 1.12	11.11 ± 0.2 ± 0.6 (**p=0.0314)	56.26%

Тяжесть миелопатии по шкале JOA до операции: 6-9 баллов – тяжелая, 10-12 – умеренная, 13-16 – легкая

\* Kruskal-Wallis Test, \*\* Median Chi-Square Test, \*\*\* Friedman ANOVA

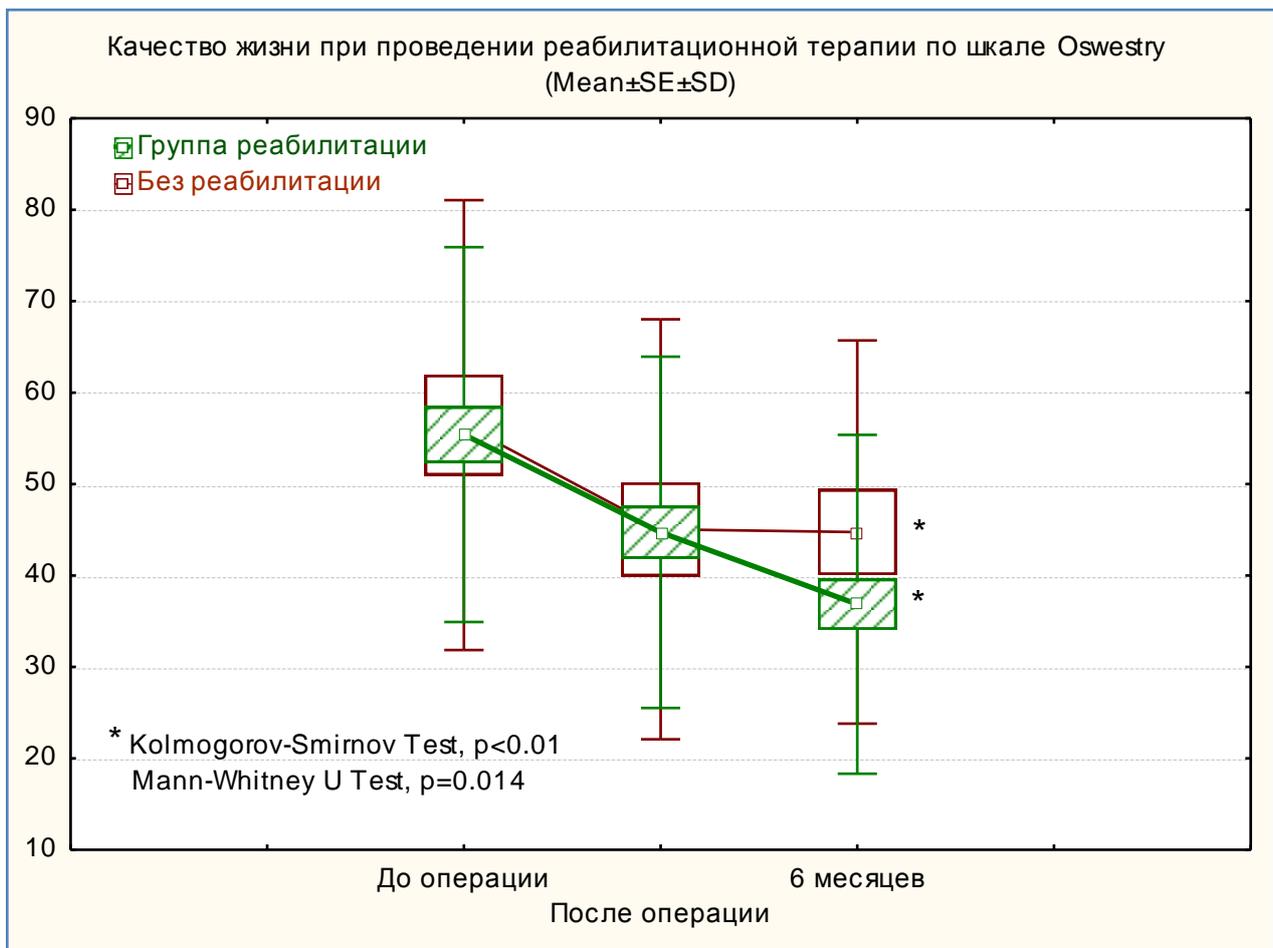
При оценке индекса восстановления (Кг) были выявлены достоверные отличия по срокам наблюдения, а также по исходам через 6 месяцев (Рисунок 5). Максимальных значений индекс восстановления достигал через 6 месяцев в группе пациентов, получавших магнитотерапию ( $80.33 \pm 8.37 \pm 18.72$ ), менее выраженное – в группе пациентов, получавших электростимуляцию ( $66 \pm 3.61 \pm 15.73$ ) и наименьшее – в контрольной группе ( $32.11 \pm 2.67 \pm 11.94$ ).



**Рисунок 5.** Динамика индекса восстановления K<sub>r</sub> в клинических группах

При оценке качества жизни по шкале Oswestry также наблюдалось достоверное улучшение качества жизни у пациентов, получавших комплексную реабилитационную терапию (Рисунок 6).

При изучении динамики качества жизни по шкале Oswestry среди 3 клинических групп проводился их частотный анализ с ранжированием по баллам 0-29 (максимальное), 30-59 (среднее), 60-100 (минимальное). При анализе пациентов с хорошим качеством жизни наблюдалось повышение их доли в группе пациентов, получавших магнитотерапию с 20% в предоперационном периоде до 80% после оперативного лечения и до 100% через 6 месяцев. В группе пациентов, получавших электростимуляцию, аналогичная динамика была менее выраженной (0%-5%-47%), в контрольной группе она была минимальна (25%-30%-30%). Доли пациентов с максимальным качеством жизни после реабилитации достоверно отличалась между 2 клиническими группами: с наличием реабилитации и без нее (Таблица 3).



**Рисунок 6.** Динамика качества жизни по шкале Oswestry после проведения реабилитационной терапии в двух группах

Таким образом, проведение реабилитационных мероприятий оказывает улучшение на неврологический статус пациента и, как следствие, на улучшение качества жизни.

**Таблица 3.** Доля пациентов с максимальным качеством жизни в клинических группах в динамике

Oswestry Disability Index	Ранги баллов	До операции		После операции		6 месяцев	
		N	%	N	%	N	%
<b>MT (N=5)</b>	0-29	1	20,00%	4	80,00%	5	100,00%*
	30-59	4	80,00%	1	20,00%	0	0,00%
	60-100	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
<b>ЭС (N=19)</b>	0-29	0	0,00%	1	5,26%	9	47,37%*
	30-59	12	63,16%	14	73,68%	10	52,63%
	60-100	7	36,84%	4	21,05%	0	0,00%
<b>Без реабилитации (N=20)</b>	0-29	5	25,00%	6	30,00%	6	30,00%*
	30-59	4	20,00%	7	35,00%	10	50,00%
	60-100	11	55,00%	7	35,00%	4	20,00%

\* Fisher exact test, one-tailed, p=0.0087

При оценке походки по шкале Nurick были получены следующие результаты: в основной группе 21% пациентов до операции ходили с опорой, после операции их число составило 5%, а после реабилитации все эти больные стали ходить без опоры. После курса реабилитации больные без нарушений походки составили 21% в группе пациентов, получавших электростимуляцию и 100% в группе пациентов, получавших магнитотерапию. В контрольной группе распределение пациентов по улучшению походки было примерно одинаковым (30%). Обращало на себя внимание незначительное нарушение походки в группе пациентов, получавших магнитотерапию и более выраженные нарушения походки в группе пациентов, получавших электростимуляцию. При оценке отдаленных исходов через 6 месяцев было выявлено достоверное улучшение в группе пациентов, получавших магнитотерапию и в группе пациентов, получавших электростимуляцию, по сравнению с контрольной (Chi-square, p=0.0071). В позднем послеоперационном периоде при оценке качества походки наблюдалось достоверное увеличение доли пациентов с минимальными нарушениями (1-2

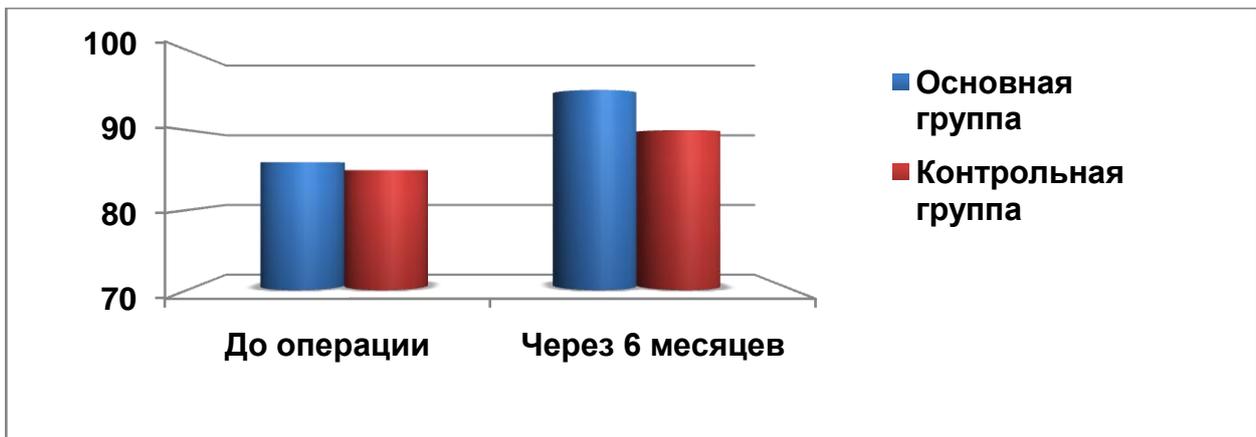
баллами по шкале Nurick) в группе реабилитации, по сравнению с контрольной группой (Таблица 4).

**Таблица 4.** Качество походки в клинических группах по шкале Nurick в динамике

Nurick	Нарушение походки	До операции		После операции		6 месяцев	
		N	%	N	%	N	%
<b>MT (N=5)</b>	1 - Нет			3	60,00%	5	100,00%*
	2 - Незначительное	5	100,00%	2	40,00%		*
	3 - Значительное						
	4 - С опорой						
	5 - Не ходит						
<b>ЭС (N=19)</b>	1 - Нет			2	10,53%	4	21,05%*
	2 - Незначительное	4	21,05%	10	52,63%	12	63,16%*
	3 - Значительное	11	57,89%	6	31,58%	3	15,79%
	4 - С опорой	4	21,05%	1	5,26%		
	5 - Не ходит						
<b>Без реабилитации (N=20)</b>	1 - Нет			3	15,00%	6	30,00%*
	2 - Незначительное	6	30,00%	9	45,00%	7	35,00%*
	3 - Значительное	9	45,00%	6	30,00%	6	30,00%
	4 - С опорой	5	25,00%	2	10,00%	1	5,00%
	5 - Не ходит						

\* Chi-square, p=0.0071

**Влияние различных видов реабилитационной терапии на послеоперационное восстановление двигательной активности, мышечного тонуса, болевого синдрома.** Для оценки двигательной активности применялась шкала ASIA. Проводилось сравнение доли пациентов с максимальной 23-25 - балльной двигательной активностью в различных группах до операции и после реабилитации. Наибольшая динамика восстановления мышечной силы наблюдалась в основной группе. Мышечная сила в конечностях в основной группе увеличилась на 10%, в то время как в контрольной группе всего лишь на 5%. Прирост после операции в контрольной и основной группе примерно одинаков, в то время как на фоне проводимой реабилитации в основной группе прирост выше (Рисунок 7).



**Рисунок 7.** Динамика восстановления двигательной активности в двух группах

Более детально выше представленные изменения отражены в таблице 5, для всех 3 групп наблюдались достоверные улучшения двигательной сферы: на 6,85% в группе пациентов, получавших магнитотерапию, на 12,1% в группе пациентов, получавших электростимуляцию, на 5,81% - в контрольной группе (Таблица 5).

**Таблица 5.** Динамика восстановления двигательной активности в трех группах по данным суммарных баллов шкалы ASIA

ASIA	До операции	После операции	Через 6 месяцев
МТ (N=5)	93.4 ± 3.37 ± 7.54	96 ± 2 ± 4.47	** 99.8 ± 0.2 ± 0.45
ЭС (N=19)	83.95 ± 2.05 ± 8.92	86.53 ± 1.74 ± 7.59	** 94.11 ± 0.89 ± 3.9
Без реабилитации (N=20)	85.2 ± 2.19 ± 9.79	87.8 ± 1.89 ± 8.44	** 90.15 ± 1.68 ± 7.53

\* Friedman ANOVA, \*\* Kruskal-Wallis test, p = 0.0006

Динамика восстановления мышечного тонуса в нижних конечностях была менее выражена, что было связано с исходно повышенным нижним тонусом в контрольной группе и группе электростимуляции. В группе пациентов, получавших электростимуляцию, нормальный тонус наблюдался для правой нижней конечности у 10.53%-15.79%-36.84% пациентов и для левой нижней конечности у 15.79%-31.58%-57.89% пациентов в динамике наблюдения, в то время как аналогичное восстановление тонуса в контрольной

группе отмечалось только для повышенного тонуса легкой степени с 1-1+ баллами по шкале Ashworth (Таблица 6).

**Таблица 6.** Оценка мышечного тонуса в клинических группах в динамике

Тонус по Ashworth	Баллы	До		После		6 месяцев		До		После		6 месяцев		
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
		Правая верхняя конечность						Левая верхняя конечность						
ЭС (N=19)	0	17	89.47%	19	100.00%	19	100.00%	17	89.47%	19	100.00%	19	100.00%	
	1	1	5.26%					2	10.53%					
	1+	1	5.26%											
Без реабилитации (N=20)	0	16	80.00%	17	85.00%	19	95.00%	14	70.00%	16	80.00%	16	80.00%	
	1	2	10.00%	3	15.00%	1	5.00%	6	30.00%	4	20.00%	4	20.00%	
	1+	2	10.00%											
		Правая нижняя конечность						Левая нижняя конечность						
ЭС (N=19)	0	2	10.53%	3	15.79%	7	36.84%	3	15.79%	6	31.58%	11	57.89%	●**
	1	3	15.79%	6	31.58%	7	36.84%	6	31.58%	4	21.05%	3	15.79%	●*
	1+	4	21.05%	3	15.79%	0	0.00%	5	26.32%	4	21.05%	0	0.00%	●*
	2	4	21.05%	1	5.26%	4	21.05%	0	0.00%	0	0.00%	3	15.79%	
	3	1	5.26%	3	15.79%	1	5.26%	0	0.00%	1	5.26%	2	10.53%	
	4	2	10.53%	2	10.53%	0	0.00%	3	15.79%	4	21.05%	0	0.00%	
	5	3	15.79%	1	5.26%	0	0.00%	2	10.53%	0	0.00%	0	0.00%	
Без реабилитации (N=20)	0	5	25.00%	5	25.00%	5	25.00%	5	25.00%	5	25.00%	5	25.00%	●**
	1	2	10.00%	5	25.00%	8	40.00%	3	15.00%	5	25.00%	7	35.00%	●*
	1+	5	25.00%	3	15.00%	1	5.00%	3	15.00%	3	15.00%	2	10.00%	●*
	2	2	10.00%	4	20.00%	3	15.00%	6	30.00%	4	20.00%	3	15.00%	
	3	3	15.00%	2	10.00%	2	10.00%	1	5.00%	1	5.00%	3	15.00%	
	4	3	15.00%	1	5.00%	1	5.00%	2	10.00%	2	10.00%	0	0.00%	
	5	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	

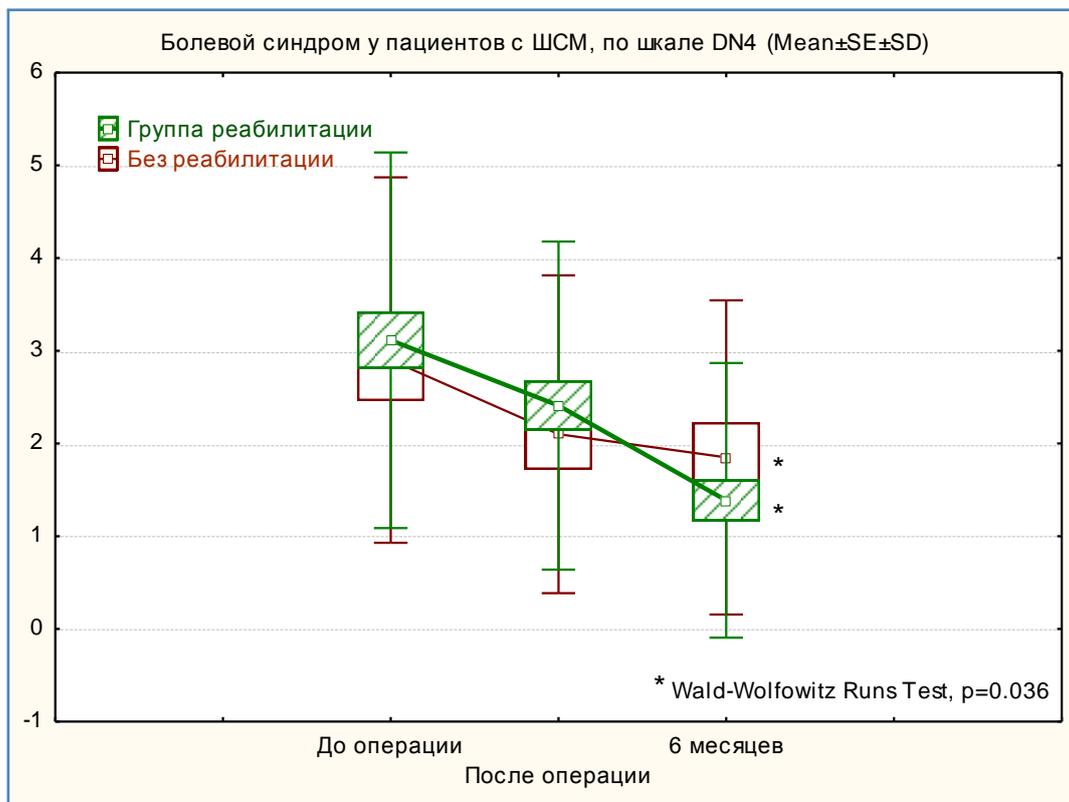
● Phi-square = 0.0036; \* Fisher exact test, one-tailed, p=0.0407; \*\* Fisher exact test, one-tailed, p=0.153

Нарушения мышечного тонуса в группе пациентов, получавших магнитотерапию, не наблюдалось ни в одном случае до операции и он остался нормальным и после операции.

Таким образом, можно отметить, что мышечной тонус снижался у пациентов как основной, так и контрольной группы после операции. Через шесть месяцев динамика снижения мышечного тонуса в основной группе, была выше, чем в контрольной (Таблица 6).

При анализе динамики болевого синдрома по шкале DN4 выявилось достоверное и более выраженное снижение боли в позднем послеоперационном периоде в группе пациентов, получавших реабилитацию,

по сравнению с контрольной группой, а также достоверные межгрупповые различия через 6 месяцев.



**Рисунок 8.** Динамика оценки болевого синдрома в клинических группах по шкале DN4

И в основной, и в контрольной группах выраженность болевого синдрома снизилась, но в группе с реабилитацией эта цифра была выше в два раза ( $2,29 > 1,05$ ) (Рисунок 8).

При оценке анализа частотного распределения болевого синдрома по шкале DN4 с ранжированием на отсутствие боли (0 баллов), обычную боль (1-3 балла) и нейропатическую боль (4-10 баллов) (Таблица 7) в 2 группах (с реабилитацией и без неё) были выявлены достоверные отличия в распределении пациентов с отсутствием болевого синдрома. Так, в группе реабилитации наблюдалось практически двукратное увеличение доли пациентов без боли (до 47-80%) в позднем послеоперационном периоде, по сравнению с таковым увеличением в контрольной группе (лишь до 30%). В

контрольной группе доля пациентов с обычной и нейропатической болью практически не изменялась в послеоперационном периоде, в то время как в группе с реабилитацией наблюдалась выраженная положительная динамика (Таблица 7).

**Таблица 7.** Оценка болевого синдрома в клинических группах по шкале DN4

Болевой синдром по шкале DN4	Ранги баллов	До операции		После операции		6 месяцев	
		N	%	N	%	N	%
<b>МТ (N=5)</b>	0	<b>0</b>	<b>0,00%</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>	<b>4</b>	<b>80,00%</b> *
	1-3	3	60,00%	4	80,00%	1	20,00%
	4-5	1	20,00%	1	20,00%	0	0,00%
	≥6	1	20,00%	0	0,00%	0	0,00%
<b>ЭС (N=19)</b>	0	<b>5</b>	<b>26,32%</b>	<b>5</b>	<b>26,32%</b>	<b>9</b>	<b>47,37%</b> *
	1-3	6	31,58%	6	31,58%	10	52,63%
	4-5	5	26,32%	7	36,84%	0	0,00%
	≥6	3	15,79%	1	5,26%	0	0,00%
<b>Без реабилитации (N=20)</b>	0	<b>4</b>	<b>20,00%</b>	<b>4</b>	<b>20,00%</b>	<b>6</b>	<b>30,00%</b> *
	1-3	9	45,00%	11	55,00%	10	50,00%
	4-5	5	25,00%	5	25,00%	4	20,00%
	≥6	2	10,00%	0	0,00%	0	0,00%

\* Chi-square, p=0.052

Таким образом, магнитотерапия положительно влияет на динамику боли при легком болевом синдроме и умеренном нейропатическом болевом синдроме.

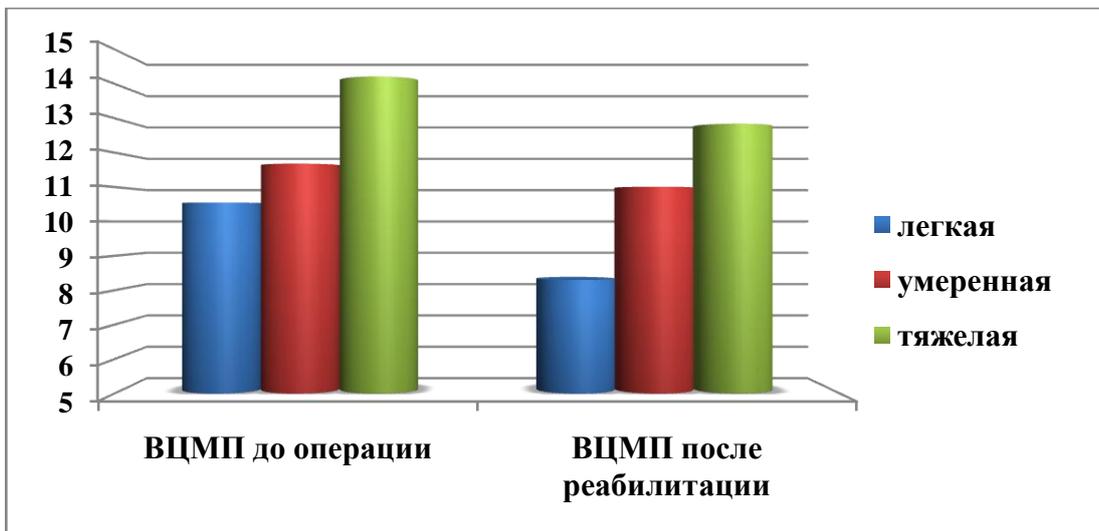
При клинической оценке глубокой чувствительности в динамике оперативного лечения ШСМ наблюдалась тенденция к увеличению доли пациентов без нарушений глубокой чувствительности в группе с проводимой электростимуляцией (10.53% -21.05%-47.37%). В группе по сравнению с группой контроля наблюдалось менее выраженное улучшение как после операции, так и после реабилитации (25%-30%-35%) (Таблица 8). В группе пациентов, получавших магнитотерапию, нарушения глубокой чувствительности не наблюдались.

**Таблица 8.** Динамика нарушения глубокой чувствительности в клинических группах

Группа	Нарушение глубокой чувствительности	До операции	После операции	6 месяцев
Магнитотерапия	Имелось	0	0	0
		0,00%	0,00%	0,00%
	Отсутствовало	5	5	5
		100,00%	100,00%	100,00%
Электростимуляция	Имелось	17	15	10
		89,47%	78,95%	52,63%
	Отсутствовало	2	4	9
		10,53%	21,05%	47,37%
Без реабилитации	Имелось	15	14	13
		75,00%	70,00%	65,00%
	Отсутствовало	5	6	7
		25,00%	30,00%	35,00%

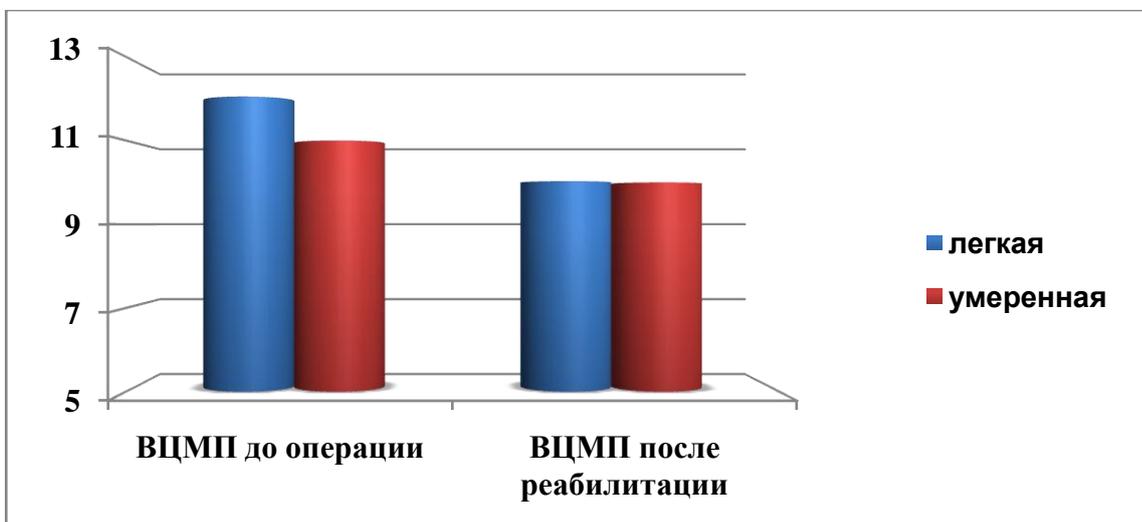
**Клинико-диагностическая значимость нейрофизиологических методов ССВП и ТМС у пациентов с ШСМ.** Для более глубокой оценки двигательной активности, чувствительности, качества походки проводилось развернутое нейрофизиологическое обследование в послеоперационном периоде.

Для уточнения динамики нейрофизиологического статуса у пациентов с ШСМ использовалось разделение шкалы JOA по тяжести миелопатии до операции (6-9 баллов – тяжелая миелопатия, 10-12 – умеренная, 13-16 – легкая), а также ранжирование пациентов по приросту баллов шкалы JOA через 6 месяцев (1 балл, 2 балла, 3-5 баллов, 6-10 баллов). Был выявлен ряд закономерностей: при оценке показателей ТМС со шкалой JOA при контрольном осмотре через 6 месяцев наиболее выраженная положительная динамика имела по укорочению ВЦМП в группе пациентов, получавших электростимуляцию, в наибольшей степени – в подгруппе с легкими симптомами миелопатии (Рисунок 9, Рисунок 10).



**Рисунок 9.** Изменение показателей ВЦМП при проведении электростимуляции

По уровню нормализации показателей ТМС электростимуляция оказалась более эффективной, чем магнитотерапия при реабилитации миелопатии с легкими симптомами, однако для миелопатий средней тяжести эффект был одинаковым.

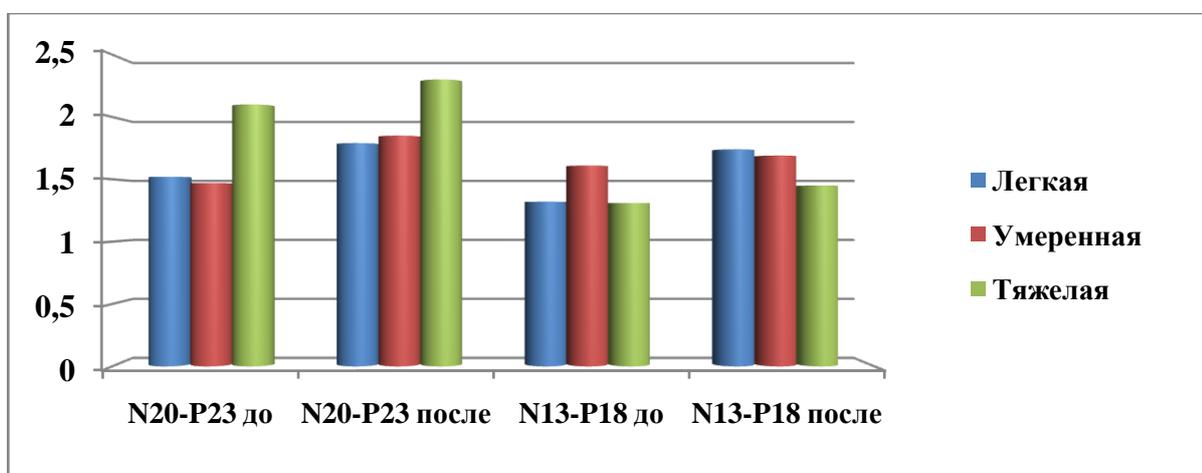


**Рисунок 10.** Изменение показателей ВЦМП при проведении магнитотерапии

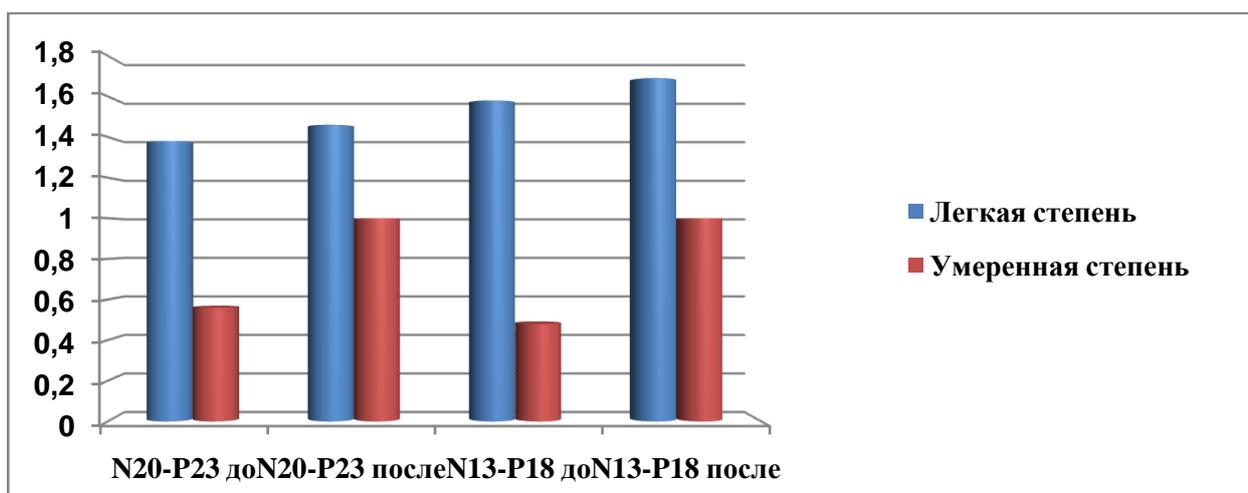
При оценке показателей ССВП со шкалой JOA наиболее выраженная динамика имелась относительно увеличения амплитуды коркового ответа (N20-P23), в группе пациентов, получавших магнитотерапию и в группе

пациентов, получавших электростимуляцию для миелопатий умеренной степени тяжести. Менее выраженная динамика наблюдалась по увеличению амплитуды спинально-стволового ответа (N13-P18) в группах пациентов, получавших магнитотерапию и в группе пациентов, получавших электростимуляцию для легкой и умеренно выраженной миелопатии.

Амплитуды корковых ответов повышались в большей степени при исследовании пациентов легкой и умеренной выраженности клинических нарушений (Рисунок 11, Рисунок 12).



**Рисунок 11.** Изменение показателей ТМС при проведении электростимуляции



**Рисунок 12.** Изменение показателей ССВП при проведении магнитотерапии.

На основании работы был разработан алгоритм комплексного лечения пациентов, оперированных по поводу шейной спондилогенной миелопатией, при помощи которого можно определить, какие пациенты нуждаются в проведении комплексной реабилитации (Рисунок 13). Таким образом, пациенты с грубыми, выраженными признаками нарушения проведения по двигательным и сенсорным путям, а также пациенты с умеренными неврологическими нарушениями нуждаются в проведении реабилитационной терапии. Пациенты с легкими неврологическим нарушениями амбулаторно без стационарного лечения.



**Рисунок 13.** Алгоритм комплексного лечения пациентов с шейной спондилогенной миелопатией

## ВЫВОДЫ

1. У пациентов, оперированных по поводу шейной спондилогенной миелопатии, наблюдается более эффективное восстановление утраченных или сниженных функций (нарушенной двигательной активности, чувствительности, мышечного тонуса, качества жизни) при проведении активной послеоперационной реабилитационной терапии, чем у пациентов без проведения реабилитации.
2. Инициальная выраженность и характер неврологического дефицита, у больных с шейной спондилогенной миелопатией определяют направление и протяженность декомпрессивного вмешательства показывает влияние на степень восстановления нарушенных функций.
3. Динамика показателей соматосенсорных вызванных потенциалов и транскраниальной магнитной стимуляции ассоциирована с изменением ряда двигательных и чувствительных нарушений и отражает эффективность реабилитационного восстановления нарушенных функций у пациентов, оперированных по поводу шейной спондилогенной миелопатии. При проведении соматосенсорных вызванных потенциалов наиболее значимыми оказались амплитуды коркового ответа (N20-P23) и амплитуды спинально-стволового ответа (N13-P18).
4. Включение в реабилитационный комплекс магнитотерапии в большей степени влияет на уменьшение чувствительных нарушений, а электростимуляция – на уменьшение двигательных нарушений. Данные изменения сочетаются с улучшением нейрофизиологических показателей.
5. Пациентам, которые оперированы по поводу шейной спондилогенной миелопатии, со средним и тяжелым неврологическим дефицитом реабилитационная терапия показана в условиях специализированного

стационара. Реабилитацию пациентов с легким неврологическим дефицитом целесообразно проводить в амбулаторном порядке.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Применение алгоритма комплексного лечения пациентов с ШСМ позволяет достичь максимальных клинических результатов.
2. Степень выраженности и характер неврологического дефицита и нейрофизиологических изменений, определяемых при ССВП и ТМС должны учитываться при выборе хирургической тактики декомпрессии у больных с шейной спондилогенной миелопатией.
3. Использование магнитотерапии и электростимуляции в качестве реабилитационных мероприятий показано пациентам с нарушением чувствительности и двигательной активности, соответственно.
4. Для оценки эффективности после комплексного лечения шейной спондилогенной миелопатии рекомендовано использование нейрофизиологических методов исследования (транскраниальная магнитная стимуляция и соматосенсорные вызванные потенциалы).

### **СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Киреева Н.С., Гуца А.О., Вершинин А.В, Шахпаронова Н.В, Корепина О.С. Эффективность комплексного лечения спондилогенной шейной миелопатии // **Клиническая неврология.**– 2015.–№ 2. – С.40-44.
2. Гуца А.О., Древаль М.Д., Киреева Н.С., Корепина О.С. Лечение спондилогенной шейной миелопатии // **Анналы клинической и экспериментальной неврологии.**–2015. – № 3. – С.34-41.
3. Гуца А.О., Корепина О.С., Древаль М.Д., Киреева Н.С. Случай хирургического лечения многоуровневой шейной миелопатии на фоне дегенеративной компрессии // **Нервные болезни.** – 2013. –№ 3. – С.39-43.
4. Киреева Н.С., Гуца А.О., Шахпаронова Н.А., Гнездицкий В.В., Корепина О.С., Буркова Е.А. Оценка результатов реабилитации пациентов после декомпрессивных операций по поводу шейной спондилогенной миелопатии // Труды II Научно практической конференции с международным

участием «Клиническая нейрофизиология и нейрореабилитация.» Санкт – Петербург.– 2014.– С.120-121.

5. Киреева Н.С., Гуца А.О., Шахпаронова Н.А., Буркова Е.А. Комплексная реабилитация пациентов после декомпрессивных операций при спондилогенной шейной миелопатии // Труды XIV Всероссийской научно – практической конференции «Поленовские чтения». – Санкт-Петербург.– 2015. –С.253-254.

6. Киреева Н.С., Гуца А.О., Шахпаронова Н.В. Комплексное лечение пациентов со спондилогенной шейной миелопатией // Труды VII Всероссийского съезда нейрохирургов. –Казань.– 2015.– С.201-202.

7. Киреева Н.С., Гнездицкий В.В., Гуца А.О., Корепина О.С. Оценка результатов реабилитации пациентов после декомпрессивных операций по поводу шейной спондилогенной миелопатии // I Московская конференция «Транскраниальная магнитная стимуляция: достижения и перспективы». – Москва. –2015. –С.56-57.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВМО	Вызванный моторный ответ
ВЦМП	Время центрального моторного проведения
кВМО	Корковый вызванный моторный ответ
КСТ	Кортикоспинальный тракт
МРТ	Магнитно – резонансная томография
МТ	Магнитотерапия
сВМО	Сегментарный вызванный моторный ответ
ССВП	Соматосенсорный вызванный потенциал
ТМС	Транскраниальная магнитная стимуляция
ШСМ	Шейная спондилогенная миелопатия
ЦВП	Центральное время проведения
ЭС	Электростимуляция