

*На правах рукописи*

Михалёва Алина Владимировна

**ЛЕЧЕБНАЯ ГИМНАСТИКА С ДИНАМИЧЕСКИМ  
КОНТРОЛИРУЕМЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ МЫШЦ  
В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ  
ПОСЛЕ АРТРОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ  
НА ПЛЕЧЕВОМ СУСТАВЕ**

14.03.11. — Восстановительная медицина, спортивная медицина,  
лечебная физкультура, курортология и физиотерапия

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва — 2022

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

Главный научный сотрудник ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы»  
доктор медицинских наук, профессор **Куликов Александр Геннадьевич**

**Официальные оппоненты:**

Заместитель директора по науке и методической работе ГБУ г. Москвы Научно-практический центр медико-социальной реабилитации инвалидов имени Л.И. Швецовой  
доктор медицинских наук, профессор **Бадалов Назим Гаджибала оглы**

Профессор кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики ФГБУ ДПО «Центральной государственной медицинской академии» Управления делами Президента Российской Федерации  
доктор медицинских наук, доцент **Филатова Елена Владимировна**

**Ведущая организация:**

ФГБОУ ВПО Московский государственный Медико-стоматологический университет имени А.Е. Евдокимова Минздрава России

Защита диссертации состоится 30 августа 2022 года на заседании диссертационного совета Д.850.019.01 при ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы» по адресу: 105120, г. Москва, ул. Земляной вал, д.53.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы» (105120, г. Москва, ул. Земляной вал, д.53) и на сайте <http://cmrvsm.ru>.

Автореферат разослан «    » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор биологических наук **Рожкова Елена Анатольевна**

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность темы исследования**

Согласно статистике ВОЗ, частота повреждения вращательной манжеты плеча (ВМП) составляет от 16% до 45% всех повреждений мягких структур крупных суставов (Tashjian R.Z., 2014). Выбор лечебной тактики при данном заболевании зависит от степени повреждений мышц и сухожилий. Например, частичные разрывы ВМП успешно лечатся консервативно. В случае полных разрывов структур ВМП, а также при безуспешности консервативного лечения в течение 3 месяцев проводится хирургическое лечение — сшивание сухожильных концов (Котельников Г.П., 2017; Логвинов А.Н. и соавт., 2019; Королев А.В. и соавт., 2019; Меньшова Д.В. и соавт., 2020). При этом предпочтение дается артроскопическому методу вмешательства.

Несмотря на совершенствование хирургических методов лечения, после восстановления анатомической целостности поврежденных структур ВМП у пациентов сохраняются существенные функциональные нарушения: боль, ограничение подвижности плечевого сустава и обусловленное данными факторами снижение качества жизни. Неадекватные реабилитационные мероприятия и/или недостаточная комплаэнтность пациентов назначенному лечению приводят к существенному ухудшению клинических исходов (Цыкунов М.Б., 2017; Фоменко С.М. и соавт., 2017; Чирков Н.Н. и соавт., 2018; Nikolaidou O., 2017).

В связи с этим вопросы послеоперационной реабилитации пациентов сохраняют высокую научно-практическую значимость и широко обсуждаются в профессиональной среде (Цыкунов М.Б., 2017; Лернер В.Л., 2019; Юденко, И.Э., 2019). В частности, сохраняют актуальность вопросы выбора наиболее эффективных восстановительных программ лечебной гимнастики (ЛГ), дозирования физической нагрузки, сроков иммобилизации и темпов активизации пациентов.

### **Степень разработанности проблемы**

В настоящее время одним из перспективных и клинически обоснованных направлений для реабилитации пациентов после артроскопических вмешательств по поводу повреждений ВМП является ЛГ (Макарова И.Н., 2002) с динамическим контролируемым напряжением мышц (ДКНМ). Положительный опыт применения данного метода ЛГ при смешанной патологии (Куликов А.Г. и соавт., 2016) указывает на возможность его использования в реабилитации пациентов после артроскопических операций на плечевом суставе.

В доступной литературе данные об использовании ЛГ с ДКНМ при рассматриваемой патологии отсутствуют. Имеются единичные сведения о применении схожих по механизму действия физических упражнений с эксцентрическим и концентрическим мышечным сокращением с целью нормализации функции гипотрофичных мышц (Федорова Т.Н., 2018;

Лернер В.Л., 2019; Karels С.Н. et al., 2010), использовании изометрической тренировки и общетонизирующих упражнений для мелких и средних мышечных групп в раннем послеоперационном периоде (Миронов С.П., 2014). Однако в указанных работах отсутствуют сведения о влиянии реабилитационных технологий на клинико-функциональный статус больных, темпы восстановления функциональных ограничений, регресс болевого синдрома, параметры качества жизни, сроки профессиональной и бытовой реабилитации.

Другим перспективным и показавшим высокую клиническую эффективность методом современной физиобальнеотерапии является грязелечение по щадящим методикам в виде тонкослойных грязевых аппликаций, электрофореза грязевого раствора и др. (Чепурная Л.Ф., 2018; Каменев Л.И., 2019; Куликов А.Г., 2020). В то же время, в литературе отсутствует информация по применению пелоидотерапии у данной категории пациентов, как в изолированном виде, так и в составе лечебного комплекса.

Таким образом, вопрос использования ЛГ с ДКНМ и тонкослойной пелоидотерапии для реабилитации пациентов после реконструкции ВМП на сегодняшний день разработан недостаточно. Это не позволяет в полном объеме сделать выводы о возможности и целесообразности назначения данных методик в реабилитации пациентов после артроскопических операций на плечевом суставе в изолированном виде или комбинации и обосновывает проведение настоящего исследования.

### **Цель исследования**

Повышение эффективности медицинской реабилитации пациентов после артроскопических операций по поводу повреждений сухожилий мышц вращательной манжеты плеча на основе комплексного применения лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц и процедур тонкослойной пелоидотерапии.

### **Задачи исследования**

1. Изучить характер и особенности клинико-функциональных нарушений и показателей качества жизни у пациентов с повреждениями вращательной манжеты плеча в раннем послеоперационном периоде.

2. Выяснить влияние курсового применения лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц и процедур тонкослойной пелоидотерапии на имеющиеся клинико-функциональные нарушения и качество жизни пациентов, на этапе иммобилизации и в постиммобилизационном периоде.

3. На основе анализа динамики клинико-функциональных нарушений и показателей качества жизни оценить эффективность восстановительного лечения с применением лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц и ее комбинации с тонкослойной пелоидотерапией.

4. Разработать дифференцированный подход к назначению лечебной

гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц и процедур тонкослойной пелоидотерапии пациентам после артроскопических операций на плечевом суставе.

### **Научная новизна**

Впервые разработана и научно обоснована методика применения лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц и процедур тонкослойной пелоидотерапии для реабилитации пациентов после артроскопических операций по поводу повреждений сухожилий мышц вращательной манжеты плеча, что подтверждено патентом РФ № 2664627 на способ лечения, опубликованным 21.08.2018 г.

Доказано существенное положительное влияние лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц на клинико-функциональный статус и качество жизни пациентов в раннем восстановительном периоде после артроскопических операций на плечевом суставе, проявляющееся регрессом основных клинических проявлений — боли и ограничения движений в плечевом суставе, повышением качества жизни пациентов, как на этапе иммобилизации, так и в постиммобилизационном периоде.

Дано научное обоснование возможности и целесообразности назначения лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц для реабилитации пациентов с повреждениями вращающей манжеты плеча в раннем послеоперационном периоде после артроскопических вмешательств на плечевом суставе. Обоснована целесообразность сочетания лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц с процедурами тонкослойной пелоидотерапии у пациентов с исходно выраженным болевым синдромом (>4 баллов по ВАШ).

**Теоретическая значимость** работы заключается в научно-теоретическом обосновании назначения лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц и тонкослойной пелоидотерапии в комплексном восстановительном лечении пациентов после артроскопических операций на плечевом суставе.

### **Практическая значимость**

Полученные результаты позволят специалистам практического звена здравоохранения применять разработанные методики использования лечебных физических факторов. На основании исследования установлены оптимальные сроки проведения, показания к применению лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц и процедур тонкослойной пелоидотерапии для реабилитации пациентов после артроскопических операций на плечевом суставе, описана методика выполнения лечебной гимнастики на этапе иммобилизации и в постиммобилизационном периоде, определены параметры лечебного воздействия при проведении тонкослойной пелоидотерапии.

Разработанные методики могут быть применены в реабилитационных центрах или отделениях реабилитации, отделениях физиотерапии и лечебной физкультуры с целью повышения эффективности реабилитации пациентов после артроскопических операций по поводу повреждений сухожилий мышц вращательной манжеты плеча, профилактики развития постиммобилизационных контрактур и повышения качества жизни пациентов.

### **Методология исследования**

Одной из основных методологических особенностей работы является системный подход к обследованию и лечению пациентов с повреждением вращательной манжеты плеча. Обследование пациентов было выполнено с применением метода анкетирования и комплекса клиничко-функциональных и инструментальных методов исследования, использования специфичных для данной категории пациентов, апробированных и широко применяемых в физической и реабилитационной медицине шкал и методов исследования, что позволило получить научные результаты, обладающие признаками полезности и достоверности. Для анализа полученных данных применялся современный метод статистической обработки с использованием программ Microsoft Office Excel (2007) и Statistica 10.

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

1. Применение упражнений с динамическим контролируемым напряжением мышц на этапе иммобилизации позволяет существенно снизить интенсивность болевого синдрома и значительно улучшить показатели подвижности плечевого сустава у пациентов после артроскопических операций по поводу повреждений вращательной манжеты плеча. Выполнение лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц в постиммобилизационном периоде способствует значительному регрессу болевого синдрома и функциональных нарушений, повышению качества жизни пациентов. Комплексное применение упражнений с динамическим контролируемым напряжением мышц и процедур тонкослойной пелоидотерапии способствует повышению эффективности реабилитации, более значительному купированию болевого синдрома и улучшению качества жизни пациентов.

2. Включение упражнений с динамическим контролируемым напряжением мышц и тонкослойной пелоидотерапии в комплекс лечебно-восстановительных мероприятий способствует формированию благоприятных клинических исходов лечения пациентов после артроскопических операций на плечевом суставе, что является предпосылкой для снижения сроков восстановительного периода. Дополнительное назначение тонкослойной пелоидотерапии наиболее целесообразно у пациентов с высокой интенсивностью болевого синдрома.

### **Внедрение результатов работы в практику**

Основные положения и выводы исследования, имеющие практическую значимость, используются в лечебном процессе в ФКУЗ «Главный клинический

госпиталь МВД России» (акт внедрения от 02.12.2021г.). Результаты диссертационной работы включены в учебные планы циклов повышения квалификации и профессиональной переподготовки кафедры физической терапии, спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (акт внедрения от 14.11.2021 г.).

Получен патент на изобретение: «Способ реабилитации пациентов после артроскопических операций на плечевом суставе при разрыве вращательной манжеты» (№ 2664627, опубликован 21.08.2018 г.).

### **Степень достоверности и апробация результатов**

Достоверность результатов работы, обоснованность выводов и практических рекомендаций базируются на достаточном количестве наблюдений и использовании современных методов статистической обработки материалов.

Проведение диссертационного исследования одобрено на заседании Локального этического комитета ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России от 15.03.2016 г. (протокол №3).

Диссертация прошла апробацию 24 декабря 2021 г. на расширенном заседании кафедры физической терапии, спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России.

Основные положения диссертации доложены на: XIV международном конгрессе «Реабилитация и санаторно-курортное лечение» (Москва, 2016 г.); II международном конгрессе «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина» (Москва, 2016 г.); III международном конгрессе «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина» (Москва, 2017 г.); IV международном конгрессе «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина» (Москва, 2018 г.); V международном конгрессе «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина» (Москва, 2019г.); XVII международном конгрессе «Реабилитация и санаторно-курортное лечение» (Москва, 2019г.); 1 международном физиотерапевтическом форуме «PHYSIORUS-2021» (Санкт-Петербург, 2021г.)

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 6 печатных работ, из них 4 — в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ; получен 1 патент.

### **Вклад автора в проведенное исследование**

Автором были тщательно проанализированы существующие литературные источники по теме диссертации, определена степень разработанности проблемы, сформулирована основная идея работы, обоснована постановка цели и задач, а также определена методология исследования. В

дальнейшем осуществлен набор, выполнено комплексное обследование и лечение пациентов, проведен статистический анализ и интерпретация полученных данных, обоснованы научные рекомендации, сформулированы основные положения, выводы и практические рекомендации диссертации, разработан дифференцированный подход к назначению упражнений с динамическим контролируемым напряжением мышц и их комбинацией с тонкослойной грязевой аппликацией, подготовлены материалы к публикации по теме исследования.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертационная работа изложена на 134 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложений. Материалы диссертации иллюстрированы 21 таблицей и 11 рисунками. Список литературы включает 142 источника, из них 68 отечественных, 74 зарубежных.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материал исследования**

Настоящее исследование было выполнено в ФКУЗ «Главный клинический госпиталь МВД России». В нем приняли участие 98 пациентов (71 мужчина и 27 женщин) в возрасте от 19 до 69 лет (средний возраст  $44,6 \pm 2,3$  года), оперированных в 2015–2018 годах по поводу разрыва ВМП артроскопическим методом путем наложения шва вращательной манжеты.

Критериями для включения пациентов в исследование являлись: наличие установленного диагноза повреждения ВМП, проведенная артроскопическая операция с наложением шва ротаторной манжеты; возраст от 18 до 70 лет.

Критерии не включения в исследование: возраст моложе 18 и старше 70 лет; нарушенная способность к передвижению и самообслуживанию (IV класс функциональных нарушений); сопутствующая тяжелая соматическая и онкологическая патология, нарушения сердечного ритма, недостаточность кровообращения выше II А стадии, системные заболевания крови, инфекционные заболевания в острой фазе.

Методом простой рандомизации (с помощью таблицы случайных чисел) выборка пациентов была разделена на 3 группы, сопоставимые по возрасту, полу, срокам и объёму хирургического вмешательства. Разделение на группы было произведено в зависимости от проводимого лечения. В контрольную группу вошли 32 пациента, в I основную — 34 пациента, II основную — 32 пациента.

Представлялось важным исследовать возможности ЛГ с ДКНМ с целью коррекции болевого синдрома и послеоперационной ригидности мышц плечевого сустава, для формирования физиологических двигательных паттернов, а также комплексного применения указанного лечебного фактора с процедурами тонкослойной пелоидотерапии для коррекции



микроциркуляторных нарушений и трофики оперированных структур.

### Методы исследования

При выполнении настоящей работы проводили опрос пациентов с выяснением жалоб, анамнестических данных и заполнением анкет. Для оценки уровня боли при движении в оперированном суставе применяли визуальную аналоговую шкалу (ВАШ). Параметры качества жизни оценивали с использованием шкал MOS SF-36 и DASH.

Клиническое обследование включало общий осмотр и определение ортопедического статуса; гониометрию для оценки амплитуды сгибания, разгибания, отведения, наружной и внутренней ротации в плечевом суставе; функциональное мышечное тестирование с использованием шестибалльной шкалы оценки мышечной силы; кистевую динамометрию. Для интегральной оценки клинико-функционального состояния пациентов использовали русскоязычную версию опросника Constant (Constant C.R., Murley A.H.G., 1987). Сбор жалоб и клиническое обследование выполняли до операции, непосредственно после оперативного лечения, через 3-5 недель после операции, в момент отмены иммобилизации, через 8-10 недель после операции, в момент окончания второго этапа реабилитации и не менее 50% пациентов были дополнительно обследованы в срок от 6 месяцев после операции.

Инструментальная диагностика включала рентгенографию и магниторезонансную томографию плечевого сустава, выполненные однократно до оперативного лечения.

### Методы лечения

Лечение всех пациентов проводилось в два этапа: в иммобилизационном (продолжительностью 3-5 недель после оперативного вмешательства) и постиммобилизационном (продолжительностью 4 недели) периодах. Структура реабилитационных программ для групп пациентов представлена в Таблице 1.

Таблица 1 — Протоколы послеоперационной реабилитации пациентов

Период лечения	Группы пациентов		
	Контрольная группа, (n=32)	I основная группа, (n=34)	II основная группа, (n=32)
Иммобилизационный	Базисное лечение	Базисное лечение + Курс ЛГ с ДКНМ	Базисное лечение + Курс ЛГ с ДКНМ
Пост-иммобилизационный	Базисное лечение	Базисное лечение + Курс ЛГ с ДКНМ	Базисное лечение + Курс ЛГ с ДКНМ + Курс тонкослойной пелоидотерапии

Примечания: базисное лечение - курс лечебной гимнастики по Е.Ф. Древинг и В.В. Гориневской.

**Лечебная гимнастика с динамическим контролируемым напряжением мышц** — это серия упражнений с максимальным напряжением мышцы при отсутствии реального сопротивления и стабилизацией в конце каждого движения. Все движения осуществлялись оперированной рукой единым блоком в последовательности от сгибания-разгибания пальцев кисти, переходя к сгибанию-разгибанию лучезапястного сустава с одновременным движением пальцев, пронации и супинации предплечья до сгибания-разгибания локтевого сустава в сочетании с супинацией при сгибании и с пронацией при разгибании. Далее в обратном направлении от локтевого сустава к пальцам кисти. Упражнения выполняли по 5-7 раз каждое, плавно переходя от одного движения к другому, без пауз для отдыха и расслабления мышц, со стабилизацией в конце каждого движения. Также выполнялись идиомоторные упражнения на стороне оперированной конечности. На протяжении всего периода иммобилизации серию упражнений с ДКНМ повторяли 2 раза в сутки.

После отмены иммобилизации ЛГ с ДКНМ включала те же упражнения, выполняемые единым блоком в последовательности от пальцев кисти, переходя к лучезапястному и локтевому суставу. На послеиммобилизационном этапе добавляли упражнения по сгибанию-разгибанию в плечевом суставе, согнутой в локтевом суставе руки, приведение-отведение в плечевом суставе согнутой в локтевом суставе руки. Далее выполнялась внутренняя и наружная ротация в плечевом суставе согнутой руки в сочетании с пронацией предплечья при внутренней ротации и супинацией при наружной. Последующее движение осуществлялось в обратном порядке с максимальным напряжением мышц. Серия упражнений с ДКНМ выполнялась 2 раза в день.

Для проведения тонкослойной пелоидотерапии использовали грязевой препарат «Томед-аппликат» (Россия). Грязевую пасту тонким слоем наносили на область оперированного сустава, зону воздействия укрывали пленкой и теплосохраняющей тканью. По окончании процедуры препарат с кожи удаляли. Аппликации проводили 1 раз в день, в течение 20 минут, курсом из 10 процедур после процедур лечебной гимнастики.

### **Статистическая обработка результатов исследования**

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2010. Статистический анализ проводился с использованием программы StatSoft Statistica 10.

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовался критерий Шапиро-Уилка, показатели асимметрии и эксцесса. В случае описания количественных

показателей, имеющих нормальное распределение, полученные данные объединялись в вариационные ряды, в которых проводился расчет средних арифметических величин ( $M$ ) и стандартных ошибок среднего ( $SEM$ ). Совокупности показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывались при помощи значений медианы ( $Me$ ), нижнего и верхнего квартилей ( $Q_1$ - $Q_3$ ).

Применяли параметрические (критерий Стьюдента, метод линейной корреляции) и непараметрические (парный критерий Вилкоксона, критерий Вилкоксона-Манна-Уитни, коэффициент ранговой корреляции по Спирмену и др.) методы статистической обработки. Качественные показатели сравнивали при помощи критерия  $\chi^2$  Пирсона. Достоверность различия показателей считали подтвержденной при уровне значимости  $p < 0,05$ . Результаты статистической обработки данных отражены в виде таблиц и диаграмм.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Наблюдение за пациентами позволило подтвердить приоритетные клинично-функциональные нарушения, возникающие после артроскопических операций на ВМП. Подавляющее большинство пациентов (95,9% случаев) жаловалось на боль в области надплечья и плечевого сустава при движениях рукой. У 52,0% обследованных наряду с этим отмечалась боль воспалительного типа, обусловленная развитием тендинита и субакромиального бурсита. Ограничения движений в плечевом суставе встречались в 51,0% случаев, чаще (у 37 из 50 пациентов) при разрывах ротаторной манжеты плеча протяженностью более 1 см или сочетании разрыва ВМП с другими повреждениями плечевого сустава. 23,5% пациентов жаловались на потерю мышечной силы верхней конечности.

Расстройства функционирования ведущей верхней конечностей обуславливали формирование физических ограничений в профессиональной и бытовой сферах жизни пациентов. Наряду с этим, ряд морально-психологических факторов, таких как неизбежность оперативного лечения и тревога за будущее, приводили к умеренному снижению психологических параметров качества жизни. Согласно данным опросника SF-36, в наибольшей степени у пациентов снижались значения показателя «Ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием» (в среднем  $35,7 \pm 1,5$  баллов при оптимальном значении 100 баллов). Сниженными оказались также средние значения показателей «Интенсивность боли» ( $49,3 \pm 0,8$  балла), а также составляющие психологического компонента здоровья: «Жизнеспособность», «Социальное функционирование», «Ролевое эмоциональное функционирование», «Общее здоровье».

Выполненный анализ МРТ-данных (рисунок 1) позволил установить, что в исследуемой выборке преобладали случаи изолированного разрыва ВМП (62 пациента - 63,2%), чаще всего (у 54 пациентов) — полный или частичный разрыв сухожилия надостной мышцы, 10,2% составили лица с сочетанием разрыва ВМП с иными повреждениями, а именно нестабильностью плечевого

сустава (4,1%), разрывом сухожилия бицепса (4,1%), повреждением Хилл-Сакса (2,0%).

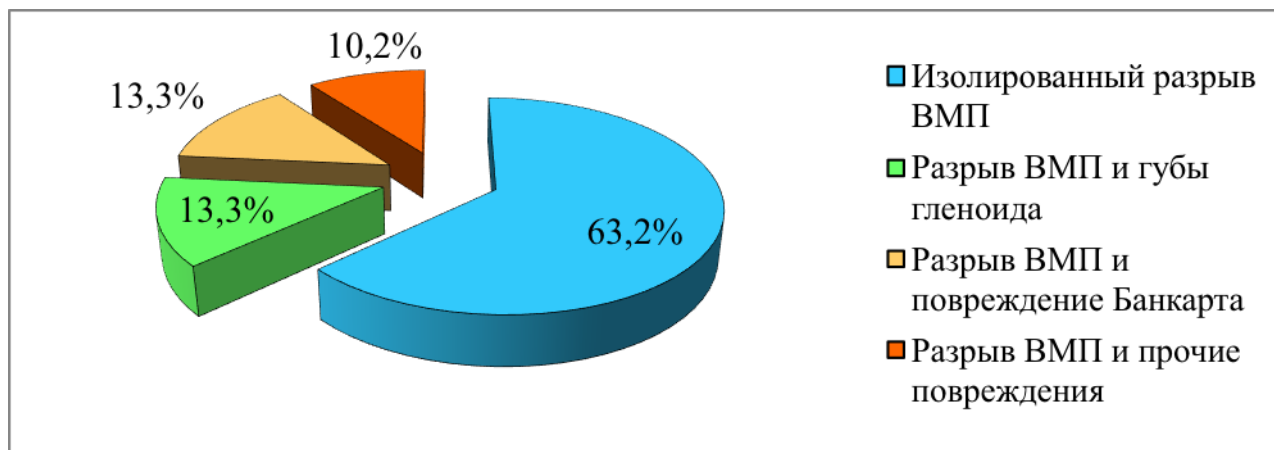


Рисунок 1 — Структура нозологических форм повреждений ВМП (% случаев)

Проведенные исследования показали, что образуется порочный круг мышечного дисбаланса, проявляющийся в разбалансировке сил в суставе, приводящих к нарушению биомеханики движения, что влияет на появление ложного двигательного паттерна. Это, в свою очередь, способствует закладке ложной двигательной программы в головном мозге и, соответственно, возникновению дисфункции и повреждения сустава. В связи с этим и потребовалась разработка нового комплекса лечебной гимнастики.

В процессе проведения реабилитационных мероприятий была установлена хорошая переносимость ЛГ с ДКНМ, как в период иммобилизации, так и на постиммобилизационном этапе. Заинтересованность пациентов в восстановлении функционирования ведущей верхней конечности способствовала высокой комплаентности по отношению к реабилитационным мероприятиям: более 90% пациентов ежедневно выполняли комплекс лечебных упражнений с ДКНМ. Возникающее при занятиях чувство «тепла», «прилива крови» в оперированном плечевом суставе и плечевом поясе, а также ощущение легкости и свободы движений создавали мощную положительную мотивацию для регулярных занятий.

Установлено, что по завершении периода иммобилизации уровень болевого синдрома у пациентов снижался. Сравнение средних значений показателя боли по ВАШ позволило выявить достоверные ( $p < 0,05$ ) различия между I и II основными группами ( $3,16 \pm 0,14$  и  $3,35 \pm 0,17$  баллов, соответственно) и контрольной группой ( $5,10 \pm 0,25$  баллов), обусловленные позитивным вкладом ЛГ с ДКНМ. Можно предположить,

что за счет упражнений с ДКНМ усиливается локальная микрогемодинамика, улучшается трофика тканей, ускоряются репаративно-регенераторные процессы.

Анализ результатов наблюдения показал, что при проведении занятий ЛГ с ДКНМ к концу курса реабилитации наблюдалось дальнейшее уменьшение боли в оперированном суставе. В наибольшей степени это происходило в группе пациентов, которые наряду с занятиями ЛГ с ДКНМ получали курс тонкослойной пелоидотерапии (среднее значение показателя ВАШ -  $0,35 \pm 0,05$  балла). Эффективность ЛГ с ДКНМ в отношении купирования боли, по-видимому, обусловлена тем, что возбуждение проприорецепторов мышц и суставов при максимальном мышечном напряжении активизирует функциональные резервы сустава (Алексанин С.С., 2014), а многократное повторение движений усиливает восприимчивость мышц к эфферентной стимуляции, ведет к облегчению мышечных сокращений и уменьшению боли при движениях (Адлер С.С., 2014).

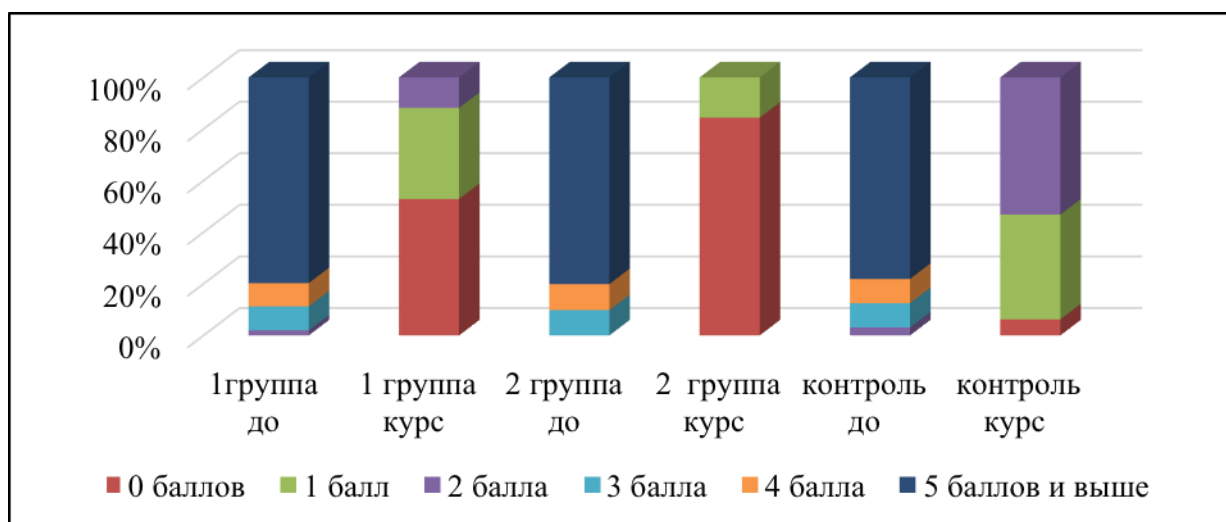


Рисунок 2 — оценка боли по ВАШ после иммобилизации и второго курса реабилитации (баллы)

После отмены иммобилизации и проведенного курса лечебной гимнастики в иммобилизационном периоде функциональный статус пациентов характеризовался снижением мышечного тонуса, гипотрофией надостной, подостной, малой круглой, передней зубчатой и ромбовидной мышц; гипертонусом подлопаточной, большой грудной мышц; ограниченностью движений в плечевом суставе.

Средние значения показателя угла сгибания в плечевом суставе после прекращения иммобилизации в I и II группах составляли  $76,88 \pm 1,57^\circ$  и  $73,68 \pm 1,40^\circ$ , соответственно, тогда как в контрольной

группе существенно меньше —  $36,09 \pm 1,03^\circ$ . Средняя величина угла отведения в плечевом суставе в основных группах составляла  $54,38 \pm 1,31^\circ$  и  $55,15 \pm 1,30^\circ$ , соответственно, в контрольной — более чем в 2 раза меньше,  $27,03 \pm 1,01^\circ$  ( $p < 0,05$ ).

Так, к концу второго курса реабилитации среднее значение угла сгибания у пациентов контрольной группы составило  $132,31 \pm 3,14^\circ$ , в то время как в I и II основных групп величина была существенно больше —  $165,88 \pm 3,97^\circ$  и  $164,31 \pm 3,89^\circ$ , соответственно ( $p < 0,05$ ). Аналогичным образом, величина показателя отведения в плечевом суставе в контрольной группе составила в среднем  $120,93 \pm 3,25^\circ$ , тогда как в I и II основных группах —  $161,85 \pm 3,13^\circ$  и  $162,56 \pm 3,02^\circ$ , соответственно ( $p < 0,05$ ).

В графическом виде динамика средних величин показателей двигательной функции представлена на Рисунке 3.

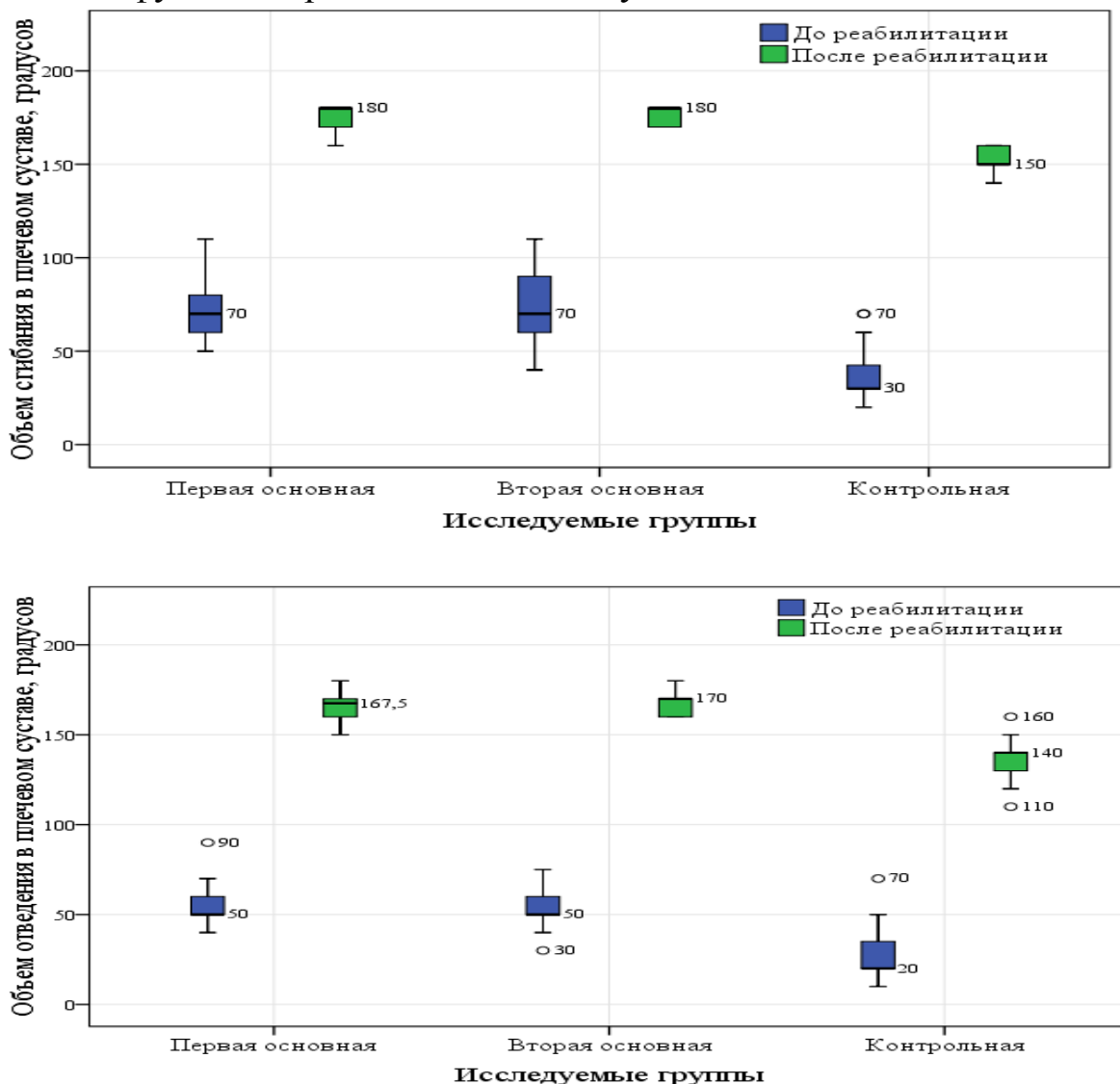


Рисунок 3 — динамика средних величин показателей сгибания и отведения плечевого сустава.

Практически значимой функциональной способностью верхней конечности является угол сгибания в плечевом суставе  $45^\circ$ , необходимый, в частности, для приема пищи (Каппанджи А., 2020). Установлено, что данный порог достигнут у подавляющего большинства пациентов (95,5%) основных групп и лишь у 21,9% пациентов контрольной ( $p < 0,05$ ).

Можно предположить, что более благоприятный функциональный исход у пациентов основных групп был обусловлен включением в комплекс реабилитационных мероприятий ЛГ с ДКНМ. Упражнения со статическим напряжением мышц способствовали сохранению оптимального натяжения мягких тканей плечевого сустава в период иммобилизации.

Осуществленный анализ показателей угла сгибания и отведения в плечевом суставе продемонстрировал, что у пациентов, занимавшихся ЛГ с ДКНМ, подвижность восстанавливалась в большей мере, чем у больных, получавших только базисную терапию.

Важным с практической точки зрения представлялось достижение пациентами уровня отведения и сгибания в плечевом суставе в  $120^\circ$ , позволяющего выполнять ряд бытовых действий (умывание, чистка зубов, бритье, причесывание и др.). Указанного порога к концу курса реабилитации достигли чуть более половины (53,1%) пациентов контрольной группы. Среди лиц I и II групп данный уровень подвижности наблюдался в подавляющем большинстве случаев, составляя 91,2% и 90,6%, соответственно ( $p < 0,05$ ).

Была восстановлена полная амплитуда сгибания в плечевом суставе: в I группе у 55,9%, во II группе — у 53,1% пациентов. В контрольной группе нормальные значения данных показателей встречались только у 9,4% пациентов. Полная амплитуда отведения в плечевом суставе в объеме  $180^\circ$  к моменту окончания реабилитации достигнута у 14,7% пациентов I группы, у 15,6% пациентов II группы и всего у 3,1% больных контрольной группы.

В отношении показателей внутренней и наружной ротации плеча (таблица 2) пациенты, занимавшиеся ЛГ с ДКНМ, также имели преимущество перед лицами группы контроля. В частности, угол внутренней ротации у пациентов I группы составил в среднем  $50,94 \pm 1,52$  градуса, у пациентов II группы —  $52,62 \pm 1,69$  градуса, в контрольной группе был существенно меньше —  $27,04 \pm 1,02$  градуса ( $p < 0,05$ ). Аналогичным образом, средние значения угла наружной ротации составили, соответственно,  $48,47 \pm 1,21$  и  $49,37 \pm 1,70$  градуса в основных группах и лишь  $22,17 \pm 0,74$  градуса в контрольной ( $p < 0,05$ ).

Полученные результаты напрямую свидетельствуют о позитивном влиянии занятий ЛГ с ДКНМ на подвижность оперированного плечевого сустава в процессе двухэтапной реабилитации пациентов. Можно предположить, что в данном случае эффект обусловлен отмеченным в литературе явлением активации метаболизма мышечного волокна, запуска каскада биохимических реакций внутри мышечной клетки, увеличения секреции ацетилхолина и нейромодуляторов под влиянием упражнений ЛГ с максимальным напряжением мышц. Движение, выполненное с дозированным сопротивлением или произвольным максимальным напряжением, способствует повышению силы и эластичности мышц, улучшению подвижности суставов благодаря возбуждению двигательного центра.

Таблица 2 — динамика средних величин показателей функции плечевого сустава.

Группы пациентов	Этап реабилитации	Сгибание (градусы) норма 180	Отведение (градусы) норма 180	Внутренняя ротация (градусы) норма 90	Наружная ротация (градусы) норма 90
I основная	после иммобилизации	76,8±1,5 ^	54,3±1,3 ^	23,8±0,8 ^	30,2±1,2
	после курса реабилитации	165,8±3,9* ^	161,8±3,1* ^	50,9±1,5*^	48,4±1,2*^
	через 6 месяцев	178,7±1,2*	177,9±2,1*	88,8±1,7*	86,8±1,5*
II основная	после иммобилизации	73,6±1,4	64,3±3,8	23,5±0,93	29,8±0,7
	после курса реабилитации	155,1±1,3* ^	162,5±3,0* ^	52,6±1,7*^	49,3±1,7*^
	через 6 месяцев	177,7±1,3*	178,1±1,9*	87,6±1,7*	88,3±1,7*
Контрольная	после иммобилизации	36,09±1,0	27,03±1,1	17,2±0,6	27,1±1,6
	после курса реабилитации	132,31±3,1*	120,93±3,2*	15,3±0,5	22,1±0,7
	через 6 месяцев	172,7±3,4*	171,6±2,4*	85,2±1,2*	86,8±1,3*

Примечание: \* — достоверность различий по сравнению с периодом после иммобилизации ( $p < 0,05$ ); ^ - достоверность различий по сравнению с контролем ( $p < 0,05$ )

Анализ средних значений показателей мышечной силы по шестибальной шкале оценки мышечной силы показал нарастание мышечной силы до движений в полном объеме при действии силы тяжести с максимальным внешним противодействием у пациентов первой и второй групп, в то время как лица контрольной группы, не получавшие ЛГ с ДКНМ на этапе иммобилизации и имевшие в связи с этим



сниженные исходные показатели, к концу курса реабилитации выполняли движения только при небольшом внешнем противодействии (таблица 3).

Таблица 3 — динамика средних значений показателей мышечной силы (в баллах)

Показатель двигательной функции	Нормативные значения	Исследуемые группы					
		I основная		II основная		Контрольная	
		после иммобилизации	после курса реабилитации	после иммобилизации	после курса реабилитации	после иммобилизации	после курса реабилитации
сгибание	6	4,1±0,2	5,8±0,2*	4,0±0,4	5,8±0,2*	3,0±0,2	5,0±0,3*
отведение	6	4,1±0,3	5,8±0,2*	4,2±0,4	5,8±0,2*	3,1±0,3	5,1±0,4*

Примечание: \*- достоверность различия соответствующих показателей до и после лечения ( $p < 0,05$ ).

Анализ средних значений показателей шкалы Constant подтвердил большую эффективность лечения среди пациентов, выполнявших в период иммобилизации ЛГ с ДКНМ. Выполненный анализ показал более высокие значения оценок в I и II основной группах ( $36,53 \pm 0,78$  и  $36,19 \pm 0,71$  баллов, соответственно) по сравнению с группой контроля ( $31,28 \pm 0,62$  баллов;  $p < 0,05$ ). При этом обе основные группы не имели статистически значимых различий по данному показателю между собой ( $p = 0,745$ ).

После периода иммобилизации реабилитационные мероприятия приводили к улучшению качества жизни пациентов. Так, у лиц основных групп наблюдалась достоверная положительная динамика показателя «Интенсивность боли». Кроме того, за счет улучшения параметров «Жизнеспособность» и «Социальное функционирование» у пациентов, занимавшихся ЛГ с ДКНМ, существенно увеличился интегральный показатель психологического компонента здоровья (на 15,3 и 16,0% для I и II групп, соответственно) при отсутствии существенной динамики у пациентов контрольной группы. Полученные данные подтверждались положительной динамикой соответствующих вопросов теста DASH.

Надежным критерием суждений об эффективности реабилитационных мероприятий служила шкала Constant. Значения показателей по данной шкале у обследованных лиц к моменту окончания курса реабилитации соответствовали умеренной и легкой степеням функциональных ограничений.

Так, среднее значение показателя по шкале Константа (Constant) в

контрольной группе составило  $50,71 \pm 1,58$  баллов, тогда как у лиц I группы —  $70,34 \pm 1,61$  баллов. Максимальная величина показателя отмечена во II группе ( $85,59 \pm 2,71$  баллов), что было обусловлено положительным анальгетическим действием процедур пелоидотерапии. (Рисунок 4).

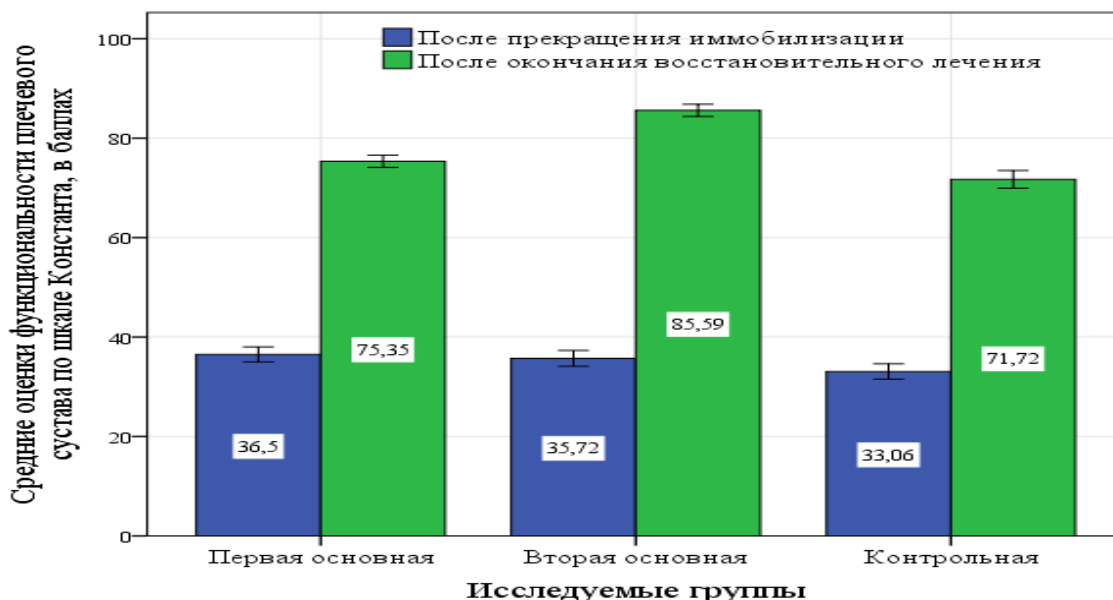
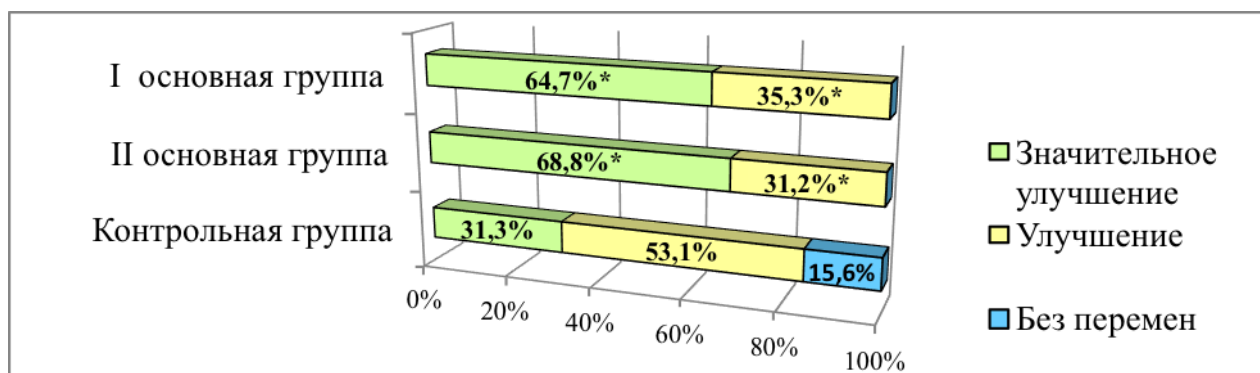


Рисунок 4 — динамика средней оценки функциональности плечевого сустава по шкале Константа (в баллах).

К концу реабилитации улучшение качества жизни распространялось на все без исключения параметры по данным анализа шкалы качества жизни. Среднее значение интегрального показателя «Физический компонент здоровья» у пациентов, занимавшихся ЛГ с ДКНМ составил  $68,34 \pm 2,11$  балла. В группе пациентов, дополнительно получавших тонкослойные грязевые аппликации, величина данного параметра за счет купирования болевого синдрома была еще выше и достигала  $73,49 \pm 1,97$  балла. Значение параметра «Психологический компонент здоровья» у пациентов, занимавшихся ЛГ с ДКНМ, приблизилось к оптимальному, достигая в I и II группах  $80,51 \pm 2,57$  балла и  $79,45 \pm 1,91$  балла, соответственно.

Комплексная оценка эффективности лечения (Рисунок 5) показала, что все пациенты, выполнявшие ЛГ с ДКНМ, закончили курс реабилитации с улучшением или значительным улучшением. В группе контроля также были достигнуты значимые положительные результаты, хотя и уступающие ( $p < 0,05$ ) по выраженности. В частности, с улучшением или значительным улучшением закончили курс лечения лишь 84,4% пациентов, в то время как в 15,6% случаев (у 5 человек) после завершения

курса реабилитации какой-либо динамики изучаемых показателей выявлено не было, в связи с чем результат был интерпретирован как «без перемен». Необходимо особо подчеркнуть тот факт, что положительный эффект реабилитации, оцениваемый как «значительное улучшение» наблюдался в основных группах почти у 2/3 пациентов (64,7% и 68,8% случаев), то в контрольной такой результат встречался вдвое реже — в 31,1% случаев.



Примечания: \* — достоверные различия ( $p < 0,05$ ) соответствующих показателей по сравнению с контрольной группой.

Рисунок 5 — Сравнительная оценка эффективности лечения в группах пациентов (%)

Стоит также отметить интересное наблюдение, касающееся взаимосвязи между показателями болевого синдрома и амплитудой движения в плечевом суставе. В этом случае наблюдалась достоверная обратная корреляционная связь ( $r = -0,73$ ). Наибольшая амплитуда движений (полного или практически полного восстановления подвижности) была достигнута у пациентов с минимальным уровнем боли (0 и 1 баллов ВАШ). С каждым шагом увеличения уровня боли на один балл существенно более выраженной оказывалась степень ограничения подвижности. (Таблица 4).

Таблица 4. Результаты сравнения показателей амплитуды движений в плечевом суставе в зависимости от оценок боли по ВАШ

Оценка боли, баллы ВАШ	Амплитуда движений в плечевом суставе, градусы			
	Сгибание	Отведение	Пронация	Супинация
0	175±4,7	175±4,9	70±1,7	65±1,6
1	170±4,3*	165±3,5*	60±1,6*	55±1,4*
2	160±3,9*	140±3,6*	40±1,4*	40±1,3*
3	130±3,0*	110±3,1*	25±0,7	20±0,9
4	110±2,8	100±2,8	20±1,0	15±1,2

Примечания: \* — различия показателей по сравнению с более высоким уровнем боли статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Выполненные в отдаленном периоде (через 6 мес. после операции) наблюдения показали, что занятия ЛГ с ДКНМ способствовали сокращению продолжительности временной нетрудоспособности (до  $77,2 \pm 1,5$  и  $75,8 \pm 1,8$  дня у лиц I и II группах, соответственно, по сравнению с  $91,7 \pm 1,9$  дня в контрольной группе).

Полученные результаты дают основания рекомендовать пациентам после артроскопических операций по поводу повреждений сухожилий мышц вращательной манжеты плеча назначение лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц и процедур тонкослойной пелоидотерапии с целью повышения эффективности лечебно-восстановительных мероприятий.

## ВЫВОДЫ

1. В раннем послеоперационном периоде после артроскопических операций по поводу повреждений сухожилий мышц вращательной манжеты плеча отмечается наличие болевого синдрома, преимущественно (81,3%) средней степени интенсивности, значительное снижение амплитуды движений в плечевом суставе в виде ограничения сгибания (в среднем до  $36,1^\circ$ ) и отведения (до  $26,0^\circ$ ), умеренно выраженное снижение показателя шкалы Constant (до  $31,28 \pm 0,62$  балла), что, в свою очередь сопровождается снижением качества жизни (показателей физического и психологического компонентов здоровья в среднем до  $49,39 \pm 0,54$  балла и  $52,19 \pm 0,85$  балла, соответственно).

2. Включение в программу реабилитации пациентов лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц в период иммобилизации способствует более значимому, к моменту его окончания, снижению уровня боли в оперированном суставе (в среднем на 38,0%), а также увеличению амплитуды сгибания и отведения в плечевом суставе (на  $40,8^\circ$  и  $27,3^\circ$ , соответственно) по сравнению с пациентами, не получавшими данный лечебный комплекс.

3. Проведение процедур лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц в постиммобилизационном периоде позволяет более существенно (по сравнению с пациентами контрольной группы) уменьшить выраженность болевого синдрома в среднем на 45,2%, приводит к увеличению амплитуды сгибания и отведения в плечевом суставе на  $33,6^\circ$  и  $40,9^\circ$ , возрастанию амплитуд внутренней и наружной ротации — на  $23,9$  и  $26,3^\circ$ , соответственно, а также к повышению показателя шкалы Constant на 38,7%. Одновременно наблюдается

повышение показателей физического и психологического компонентов здоровья — в среднем на 12,7% и 26,4%, соответственно, а также снижение показателя DASH в среднем на 26,7%.

4. Комбинированное применение лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц и процедур тонкослойной пелоидотерапии приводит к еще более выраженному (в среднем на 81,3%, по сравнению с лицами контрольной группы) регрессу болевого синдрома, вплоть до полного его купирования у 71,9% пациентов, а также способствует повышению показателя шкалы Constant на 68,8%, показателя физического компонента здоровья — на 21,2%.

5. Включение в реабилитационный комплекс лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц, а также ее комбинации с пелоидотерапией приводило к значительному улучшению клинико-функционального состояния пациентов в 64,7% и 68,8% случаев, к улучшению — в 35,3% и 31,2 % случаев, соответственно, что превышало эффективность реабилитации с применением базисного комплекса, а также к сокращению сроков временной нетрудоспособности по сравнению с пациентами контрольной группы в среднем на 14,5 и 15,9 дней, соответственно.

6. Назначение лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц показано всем пациентам после артроскопических операций по поводу повреждений сухожилий мышц вращательной манжеты плеча. Включение в программу реабилитации тонкослойной пелоидотерапии наиболее целесообразно у пациентов с исходным уровнем боли >4 баллов ВАШ.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Всем пациентам после артроскопического оперативного лечения по поводу повреждений сухожилий мышц вращательной манжеты плеча целесообразно проведение курса лечебной гимнастики с динамическим контролируемым напряжением мышц. Данный курс лечения может быть назначен пациентам на 2-е сутки после оперативного вмешательства и продолжаться как в период иммобилизации, так и после снятия ортеза.

2. К особенностям методики в период иммобилизации относятся плавное и мягкое выполнение упражнений, исключение внутренней и наружной ротации плеча. На этапе иммобилизации (от 3 до 5 недель) упражнения выполняются ежедневно, 1–2 раза в день. В постиммобилизационном периоде занятия продолжаются в течение 4-х недель, ежедневно, 2–4 раза в день.

3. Ввиду способности пелоидотерапии купировать болевой синдром за счет противовоспалительного действия и улучшения трофики тканей,

целесообразно включение в программу реабилитации процедур тонкослойной пелоидотерапии пациентам с умеренным и высоким уровнем боли к моменту прекращения иммобилизации.

4. Проведение процедур тонкослойной пелоидотерапии противопоказано при наличии кожных заболеваний в зоне воздействия, нагноении послеоперационных ран, бурсите плечевого сустава.

5. Для проведения тонкослойной грязевой аппликации на область оперированного плечевого сустава лечебную грязь (или разрешенные к применению грязевые препараты) при помощи кисточки тонким слоем наносят на область оперированного сустава, после чего зону воздействия укрывают пленкой и теплосохранивающей тканью. По окончании процедуры препарат с кожи удаляют салфеткой. Аппликации тонкослойной пелоидотерапии проводятся 1 раз в день, в течение 15–20 минут, ежедневно, курсом из 10–14 процедур.

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

1. Михалёва, А.В. Роль упражнений с динамическим контролируемым напряжением мышц в реабилитации пациентов после оперативного лечения разрыва вращательной манжеты плеча / А.В. Михалёва, А.Г. Куликов, И.Н. Макарова // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2017. — № 6. — С. 307–310.
2. Михалёва, А.В. Упражнения с динамическим контролируемым напряжением мышц у пациентов после оперативного лечения разрыва вращательной манжеты плеча / А.В. Михалёва, А.Г. Куликов, А.В. Докторов // Медицинский вестник МВД. — 2018. — № 1. — С. 17–20.
3. Михалёва, А.В. Применение упражнений с динамическим контролируемым напряжением мышц и тонкослойной пелоидотерапии в реабилитации пациентов после артроскопических операций на плечевом суставе / А.В. Михалёва, А.Г. Куликов, А.В. Докторов // Медицинский вестник МВД. — 2018. — № 5 — С. 55–60.
4. Михалёва, А.В. Новые подходы к применению лечебной гимнастики и пелоидотерапии в реабилитации пациентов после артроскопических операций на плечевом суставе / А.В. Михалёва, А.Г. Куликов, И.Н. Макарова // Военно-медицинский журнал. — 2019. — № 4. — С. 70–74.
5. Реабилитационная методика применения лечебной гимнастики и пелоидотерапии в восстановлении пациентов после артроскопических операций на плечевом суставе / А.В. Михалёва, А.Г. Куликов, И.Н. Макарова [и др.]. // Спортивная медицина: наука и практика. — 2019. — № 1. — С. 73–79.

6. Михалёва А.В., Куликов А.Г., Луппова И.В. [и др.] Способ реабилитации пациентов после артроскопических операций на плечевом суставе при разрыве вращательной манжеты: патент РФ №2664627, 2017.
7. Михалёва А.В. Современные методики грязелечения при реабилитации пациентов после артроскопических операций на плечевом суставе /А.В. Михалёва, А.Г. Куликов// Медицинский вестник МВД. — 2022. — № 1 —С. 64.

### **Список сокращений**

- ВАШ — Визуальная аналоговая шкала  
ВМП — Вращательная манжета плеча  
ДКНМ — Динамическое контролируемое напряжение мышц  
ЛГ — Лечебная гимнастика  
МРТ — магнито-резонансная томография