

Баранов Егор Александрович

**ПРИМЕНЕНИЕ ПАССИВНОЙ ПОДВЕСНОЙ СИСТЕМЫ В  
КОМПЛЕКСНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ  
БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ПЛАСТИКИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА**

3.1.33 – восстановительная медицина, спортивная медицина,  
лечебная физкультура, курортология и физиотерапия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

**Научный руководитель:**

Доктор медицинских наук, профессор –  
Федоров Андрей Алексеевич

**Ессентуки, 2022**

Работа выполнена на кафедре физической и реабилитационной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:** **Федоров Андрей Алексеевич**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Официальные оппоненты:**

**Рассулова Марина Анатольевна**, доктор медицинских наук, профессор, первый заместитель директора Государственного автономного учреждения здравоохранения города Москвы «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы»;

**Яшков Александр Владимирович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской реабилитации, спортивной медицины, физиотерапии и курортологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится \_\_\_\_\_ 2022 г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 999.237.02 при ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России и ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства» по адресу: 357500, Ставропольский край, г. Пятигорск, проспект Кирова, 30.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России по адресу г. Пятигорск, проспект Кирова, 30 и на сайте <http://www.skfmba.ru>.

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

Ученый секретарь  
Диссертационного совета Д 999.237.02,  
кандидат медицинских наук, доцент

Е.Н. Чалая

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность избранной темы.** Деструктивно-дистрофическая патология опорно-двигательной системы, в том числе тазобедренного сустава (ТС), является важной медико-социальной проблемой, связанной с высокой заболеваемостью и инвалидизацией населения, с выраженным снижением функциональной активности человека, повседневных возможностей и трудоспособности, что неизбежно сказывается на его качестве жизни (КЖ) [Е. А. Волокитина, 2012; А. С. Кайсинова с соавт., 2017; Е. Л. Насонов, 2020].

Современные подходы ведения больных с грубыми структурно-функциональными нарушениями ТС базируются на раннем оперативном лечении с использованием различных методик артропластики, в том числе – с тотальным эндопротезированием сустава (ТЭПТС), что позволяет улучшить КЖ и реинтегрировать пациента в общество [В. Ф. Лебедев с соавт., 2009; С. П. Миронова и Г. П. Котельникова, 2013; Д. В. Иванов с соавт., 2015; Н. А. Горянная с соавт, 2017].

Важное значение в решении этих медико-социальных проблем имеет ранняя и адекватная реабилитация больных после ТЭПТС с применением эффективных медицинских технологий. В то же время, в доступной научной литературе нет данных о применении пассивных подвесных систем (ППС; слинг-системы) у данной категории пациентов на раннем этапе комплексной медицинской реабилитации. ППС является методом нервно-мышечной активации, способным снизить патологические постурально-тонические рефлексы, перераспределить мышечное напряжение, повысить силу и выносливость мышц, улучшить координацию и амплитуду движений за счет восстановления физиологических рефлекторных связей сенсомоторных систем опорно-двигательного аппарата [Г. Н. Пономаренко, 2021].

**Степень разработанности темы исследования.** В программах медицинской реабилитации пациентов после ТЭПТС широко используют

низкочастотные импульсные токи, магнито-, лазеро-, теплотерапию, лечебную физическую культуру (ЛФК), аппаратную кинезитерапию и пр. [А. В. Яшков с соавт., 2016; Г. П. Котельников с соавт., 2018; В. П. Абельцев с соавт., 2020; Р. М. Тихилов с соавт., 2021; А. Н. Разумов с соавт., 2022], способствующие восстановлению двигательных функций, физического и психического здоровья при отсутствии побочных эффектов [Н. В. Ефименко и А. С. Кайсинова, 2014; Е. В. Быков и А. В. Колупаев 2019; Г. Н. Пономаренко, 2020].

**Гипотеза исследования.** Теоретическое предположение исследования базируется на получении объективных доказательств целесообразности применения слинг-системы в стандарте ранних реабилитационных мероприятий больных после ТЭПТС. Учитывая саногенетические эффекты ППС, синергическое/компаратное действие лечебных факторов реабилитационного комплекса, по-видимому, позволят более полноценно восстановить функциональную активность пациентов, в том числе профессиональную деятельность, а также улучшить их качество жизни.

**Цель исследования.** В проспективном рандомизированном контролируемом лонгитудинальном исследовании на основании оценки его непосредственных и отдаленных результатов научно обосновать целесообразность применения пассивной подвесной системы «Levitas» на раннем этапе медицинской реабилитации пациентов после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава.

**Задачи исследования:**

1. Изучить динамику клинико-функциональных показателей и критериев качества жизни под влиянием комплексной медицинской реабилитации с использованием пассивной подвесной системы у пациентов после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава.

2. По данным интегрального тестирования («Боль», «Функция», «Деформация» и «Амплитуда движений» по W. H. Harris) оценить непосредственные результаты применения слинг-систем в программах

медицинской реабилитации больных после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава.

3. Изучить динамику специальных методов обследования (стабилометрия и стимуляционная электронейромиография) у пациентов после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава под влиянием комплексной медицинской реабилитации.

4. Оценить комплаенс к выполнению рекомендаций, критерии качества жизни и данные катамнеза у больных после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Новый разработанный комплекс медицинской реабилитации с дополнительным назначением слинг-системы по сравнению со стандартом ведения больных после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава достоверно более полноценно купирует клинические симптомы и улучшает функциональные показатели.

2. У пациентов, принимавших новый разработанный комплекс медицинской реабилитации, получены более высокие отдаленные результаты восстановительного лечения, что позволило улучшить физические и психосоциальные критерии качества жизни, а также сохранить трудоспособность.

**Научная новизна исследования.** Впервые в сравнительном плане оценено влияние нового разработанного комплекса медицинской реабилитации с дополнительным применением слинг-системы и стандарта ведения больных после ТЭПТС на клинические симптомы, показатели функциональных тестов и специальных методов исследования (стабилометрия и стимуляционная ЭНМГ). При анализе непосредственных результатов комплексной медицинской реабилитации доказано достоверное преимущество разработанного комплекса в сравнении со стандартом ведения больных после ТЭПТС. Впервые получены новые данные о саногенетических эффектах разработанного комплекса медицинской

реабилитации, которые реализуются за счет дополнительной нервно-мышечной активации слинг-системой, обуславливающей наиболее полноценное купирование клинических симптомов заболевания, регресс патологических постурально-тонических рефлексов, мышечного напряжения, улучшение координации и амплитуды движений, а также критериев качества жизни пациентов – как физического, так и психосоциального здоровья, что способствует восстановлению их работоспособности. Новизна исследований подтверждена патентом № 121427 от 03.09.2020.

**Теоретическая значимость работы.** Полученные данные расширяют теоретические представления о влиянии нового разработанного комплекса медицинской реабилитации с дополнительным назначением ППС у пациентов после ТЭПТС. При этом доказано позитивное влияние курса процедур на клиничко-функциональные показатели, результаты специальных методов обследования, КЖ и восстановление работоспособности больных.

**Практическая значимость.** Для практического здравоохранения разработан, научно обоснован и внедрен новый комплекс медицинской реабилитации с дополнительным назначением ППС к стандарту ведения больных после пластики ТС, обеспечивающий высокие непосредственные результаты терапии, а в отдаленном периоде – отсутствие поздних послеоперационных осложнений, большее число случаев улучшения физических и психосоциальных критериев КЖ, а также восстановление работоспособности пациентов. Доказана возможность использования слинг-систем на раннем этапе медицинской реабилитации у данной категории пациентов, с учетом показаний и противопоказаний к их назначению, что позволяет применять ППС в различных лечебно-профилактических учреждениях.

**Методология и методы исследования.** Результаты исследований в области медицинской реабилитации больных после тотального эндопротезирования крупных суставов, в том числе ТС [Т. В. Буйлова с

соавт., 2016; А. В. Яшков с соавт., 2016; И. М. Рудь с соавт., 2017; А. Б. Секирин с соавт. 2018; В. А. Садова с соавт., 2020; H. Husted et al., 2010; L. Saceres et al., 2016], а также сведения о позитивных эффектах ППС при патологии опорно-двигательного аппарата [Р. В. Гордеева с соавт., 2018; С. Ф. Невар, 2021; О. Г. Омочев, 2021; M. Michalíková et al., 2021]. послужили основой методологии постановки данного исследования. Применение слинг-систем в этом случае базируется на ведущем механизме терапевтического действия – возможности восстановления физиологических рефлекторных связей сенсомоторных систем локомоторного аппарата тазового пояса [С. М. Стариков, 2011; Г. Н. Пономаренко, 2021], а также с учетом наличия синергических/компаратных лечебных эффектов медицинских технологий реабилитационного комплекса (магнитотерапия, транскutánное магнито-ИК-свето-лазерное излучение, ЛФК и медикаментозная поддержка), обладающих широким спектром саногенеза [В. С. Улащик и И. В. Лукомский, 2003; В. М. Боголюбова, 2008; В. Е. Илларионов, 2010; Г. Н. Пономаренко, 2014]. Паттерн исследовательских методик позволяет в динамике оценить общее состояние больных, выраженность постурально-тонических рефлексов, мышечного напряжения, координацию и амплитуду движений, что обеспечивает получение объективных доказательств целесообразности применения ППС в стандарте ранних реабилитационных мероприятий больных после ТЭПТС.

**Степень достоверности результатов работы.** Достоверность результатов диссертационного исследования базируется на четкой постановке дизайна работы, цели и задач, достаточном объеме клинического материала (85 больных после ТЭПТС), применении современных и адекватных исследовательских методик, использовании процесса рандомизации, наличии репрезентативных групп, в том числе контроля, соблюдении протокола обследования и ведения больных, а также статистической обработке (стандартный пакет прикладных программ SPSS 13 версия) и анализе полученных результатов.

**Апробация работы и внедрение результатов исследования.**

Материалы диссертационной работы доложены на Межтерриториальном обществе физиотерапевтов УрФО (Екатеринбург, 2019), IV Международном конгрессе VITA RENAV WEEK (Екатеринбург, 2020), Международном симпозиуме онлайн-формат (Бишкек - Чолпон-Ата 2020), IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием онлайн-формат (Сочи, 2020), V Международном конгрессе VITA RENAV WEEK (Екатеринбург, 2021 г.).

По результатам исследования издано пособие для врачей «Применение пассивных подвесных систем в ранней реабилитации больных после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава».

Разработанный комплекс медицинской реабилитации внедрен в ГАУЗ «Областная клиническая больница № 3» г. Челябинск, ГБУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1» г. Екатеринбург и ООО «Санаторий «Сунгуль» Челябинской области. Результаты исследования используются в учебном процессе врачей физиотерапевтов, ЛФК, физической и реабилитационной медицины на кафедре физической и реабилитационной медицины ФГБОУ ВО УГМУ МЗ РФ.

**Научные публикации.** По теме диссертационной работы опубликовано 7 научных работ, в том числе 3 в журналах, рецензируемых ВАК РФ, из них – 1 в издании, входящем в реферативную базу Scopus. Издано пособие для врачей, получен 1 патент.

**Соответствие темы диссертации требованиям паспорта специальностей ВАК РФ.** Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 3.1.33 – «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия» (пункты 2 и 4): получены новые сведения по механизму саногенетического действия комплекса медицинской реабилитации с дополнительным назначением ППС, позволившие научно обосновать целесообразность его эффективного использования у пациентов после ТЭПТС.



**Личное участие автора.** Диссертационная работа выполнена автором самостоятельно на базе ГБУЗ ОКБ № 3 г. Челябинска за 2018-2021 гг. На основании анализа научных источников был определен дизайн и протокол исследования, сформулированы цель и задачи работы. Диссертантом лично осуществлялась курация больных, их функциональное обследование, создана база данных, проанализированы и обобщены результаты исследования, а также принято участие в оформлении научных работ, патента и докладов.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа представлена на 123 листах, включает: введение, обзор литературы, 3 главы с результатами непосредственных и отдаленных наблюдений, обсуждение, выводы, практические рекомендации, список отечественных (120) и зарубежных источников (77). Результаты работы представлены в 12 таблицах и 21 рисунке.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Дизайн выполненной работы.** Проспективное рандомизированное контролируемое лонгитудинальное исследование. Работа одобрена этическим комитетом ГБУЗ ОКБ № 3 г. Челябинска (Протокол № 1 от 14.01.19 г.).

**Этапы исследования:** 1 этап. Проведена оценка непосредственной эффективности нового разработанного комплекса медицинской реабилитации с дополнительным назначением ППС у пациентов после ТЭПТС. В динамике изучены клинично-функциональные показатели по единому протоколу; 2 этап. Изучены комплаенс к рекомендациям, отдаленные результаты, в том числе с использованием специальных методов обследования – стабилметрия и ЭНМГ, а также КЖ пациентов.

**Критерии включения в исследование:** больные после ТЭПТС по поводу первичного и вторичного коксартрита (III-IV стадии); письменное информированное согласие больного на участие в исследовании и обработке персональных данных. **Критерии невключения:** осложнения в интраоперационном и раннем послеоперационном периоде; выраженная деформация контрлатерального ТС с анкилозом, контрактурой, синовитом и

т.п.; общие противопоказания для физиотерапии и лечебной гимнастики; отказ больного от участия в исследовании. **Критерии исключения:** несоблюдение протокола исследования; медицинские манипуляции, не предусмотренные протоколом исследования в течение 12 месяцев; развитие острых состояний, связанных с угрозой жизни пациента; отказ больного от участия в исследовании.

**Контрольные визиты пациентов:** 1 визит (при госпитализации) – клинико-функциональное обследование, стимуляционная ЭНМГ и оценка КЖ пациентов; 2-9 визит (реабилитационный процесс) – применение медицинских технологий, учет побочных эффектов; 10 визит (при выписке) – повторное клинико-функциональное обследование, оценка эффективности комплексной медицинской реабилитации, первое стабилметрическое исследование; 11 визит (через 6 месяцев) – повторное стабилметрическое исследование, стимуляционная ЭНМГ и оценка КЖ (показатель сравнение самочувствия; СС); 12 визит (через 12 месяцев) – анализ комплаенса к рекомендациям и отдаленных результатов комплексной медицинской реабилитации.

**Методы обследования.** 1. *Клинические (шкалы, тесты и анкеты):* для объективизации субъективных проявлений состояния больных после ТЭПТС использовали 100 мм (балльную) **визуально-аналоговую шкалу (ВАШ)**; контрольные тесты мобильности – **«наклон вперед»**, **«встань и иди»**; оценка объема движений по количественной **шкале М. D'Aubigne и М. Postel (1954)**; функциональное состояние пациентов с поражениями ТС изучено по **шкале W. H. Harris (1969)**; функциональные тесты «Levitas» («диагностический протокол») с оценкой выполнения стандартных упражнений сегментов поясничный отдел-таз-бедро; **опросник КЖ больных.** КЖ изучено с использованием анкеты MOS SF-36 (русскоязычная версия); анкета оценки **отдаленных результатов** больных. 2. *Функциональные методы исследования:* **рентгенологическое исследование** телеуправляемым аппаратом АРТ (ЗАО «НИПК» Электрон», Россия) таза,

тазобедренного сустава в прямой и боковой проекциях; электрокардиография (ЭКГ) с помощью ЭКГ-анализатора FUKUDA (FCP 2155, Япония); **стабилометрия** на компьютерном постурографическом комплексе «Balance Master»; стимуляционная ЭНМГ проведена с регистрацией данных аппаратом НЕЙРО-МПВ-4 (Россия). 3. *Лабораторные методы исследования:* **общий анализ крови (ОАК)** выполнен на автоматическом гематологическом анализаторе MINDRAY BC-6800 (Германия); **общий анализ мочи (ОАМ)** исследован с помощью автоматической системы анализа мочи LabUMat 2 (Венгрия).

**Общая и клиническая характеристика больных.** В исследовании участвовало 85 больных (женщин – 44 чел./51,8%, мужчин – 41/48,2%). Средний возраст пациентов составил  $64,3 \pm 5,1$  года (от 54 до 83 лет). Верификация диагноза коксартроз проведена согласно Российским клиническим рекомендациям «Ревматология», рентгенологическая стадия – по J. Kellgren и J. Lawrence. У подавляющего большинства пациентов (77 чел.; 90,6%) диагностирован первичный коксартроз, у остальных – диспластический (8 чел.; 9,4%). В основном преобладала IV стадия коксартроза (значительные краевые остеофиты, субхондральный остеосклероз, выраженное сужение высоты суставной щели).

Продолжительность заболевания составляла от 9 до 16 лет ( $13,8 \pm 1,9$  года), с выраженной дисфункции ТС – от 2 до 5 лет ( $3,7 \pm 1,2$  года). Наличие более двух неблагоприятных факторов (сопутствующие заболевания, возраст старше 70 лет, избыточный вес и пр.) отмечено у 59 пациентов (69,4%). Сопутствующие заболевания, существенно влияющие на исход оперативного вмешательства и выбор технологий реабилитации, зарегистрированы у 71 (83,5%) больных, их сочетание (2-3 и более патологий) – у 43 (50,6%).

Все пациенты предъявляли жалобы на постоянную боль в ТС различного характера и интенсивности, которая беспокоила в среднем  $12,1 \pm 0,1$  года. Алгический синдром усиливался во время ходьбы и, особенно, после физической нагрузки. Все больные отмечали общую слабость и

ограничение объема движений в суставах за счет утренней скованности. При объективном обследовании во всех случаях наблюдались асимметрия и укорочение конечности на стороне поражения, изменение формы суставов, ограничение амплитуды движений и тугоподвижность с развитием контрактуры ТС, болезненность при пальпации. Отмечено выраженное снижение физической активности, больные с трудом выполняли задания без дополнительной опоры (тест «наклон вперед» был снижен в 1,2 раза, «встань и иди» – в 2,3 раза); по шкале M. D'Aubigne и M. Postel суммарный балл составил  $10,25 \pm 1,60$ ; по шкале W. H. Harris –  $23,5 \pm 7,3$  балла; по тестам «Levitas» (7,5 из 25 возможных баллов).

По данным стимуляционной ЭНМГ с четырехглавой мышцы бедра у больных наблюдалось увеличение длительности возбуждения нервно-мышечной системы и площади отдельной двигательной единицы, а также снижение амплитудных характеристик ответа.

Исходное клинико-функциональное состояние пациентов способствовало выраженному снижению их КЖ, по сравнению со среднепопуляционными показателями: по физическому статусу они отличались на 25,8-41,6%, психосоциальному – на 8,5-29,5%.

У всех больных результаты ЭКГ, ОАК и ОАМ были в пределах нормальных величин, что позволило провести оперативное вмешательство и реабилитационные мероприятия.

**Описание лечебно-реабилитационного процесса.** Показаниями к выполнению операции ТЭПТС являлись наличие стойкого болевого синдрома, нарушения функции и опороспособности конечности. Для обезболивания применяли спинальный способ анестезии (маркаин/бупивакаин, 15 мг). Оперативное лечение проведено одной бригадой хирургов. При ТЭПТС использовали переднелатеральный доступ, цементный эндопротез (фирмы Smith&Nephew) с чашкой типа Mueller и ножкой типа Mueller. В течение первых суток после хирургического

вмешательства в отделении реанимации проводили коррекцию гомеостаза (раствор стерофундина 1500 мл, внутривенно, капельно).

Простой рандомизацией больные были разделены на 2 группы: основную (ОГ) – 43 чел., проходившие курс комплексной реабилитации с включением в стандарт ППС «Levitas» (со 2 дня после операции), и контрольную (КГ) – 42 чел. со стандартным восстановительным лечением.

В реабилитационные мероприятия входили: основной вариант стандартной диеты; медикаментозная поддержка (опиоидные анальгетики – промедол в 1 сутки после операции, по 10 мг, внутримышечно, однократно; антикоагулянты – эноксапарин натрия/клексан через 1 сутки после операции, по 0,80 мг, под кожу, 1 раз в сутки, ежедневно, № 5; затем – ривароксабан/ксарелто по 15 мг, 1 раз в сутки, ежедневно, № 30; нестероидные противовоспалительные препараты – кеторолак/кеторол по 10 мг, внутримышечно, 2 раза в сутки, ежедневно, № 2); профилактика ранних послеоперационных осложнений (дыхательная гимнастика – ежедневно, № 12; щелочные небулайзерные ингаляции – ежедневно, № 12 от аппарата OMRON CompAir NE-C28 Plus (№ ФСЗ 2009/03674, Япония); массаж грудной клетки – ежедневно, № 12; эластичное бинтование нижних конечностей – до 3 недель; обработка швов в перевязочной с частотой не реже одной в два-три дня до удаления швов – 10-14 день); переменное магнитное поле от аппарата «Полимаг-02» (№ ФСР 2011/11993, Россия) двумя индукторами: первый устанавливали на тазобедренный сустав, второй – бедро и голень оперированной конечности с полярностью «N». Воздействовали непрерывным режимом, бегущим от периферии к центру типом магнитного поля, с магнитной индукцией – 15 мТл, частотой 10 Гц, по 20 мин, курс – 12 ежедневных процедур; магнито-ИК-свето-лазерное транскутанное воздействие от терапевтического аппарата «МИЛТА-Ф-5-01» (№ ФСР 2012/13707, Россия) в проекции бедренной и коленной артерии оперированной конечности, с импульсной мощностью – 7-9 мВт, частотой 50

Гц, суммарным временем воздействия 10 мин, курс – 12 ежедневных процедур; стандартный комплекс ЛФК раннего периода реабилитации.

Больные ОГ дополнительно получали лечение с использованием ППС «Levitas» (№ ФСЗ 2007/00431; Technomex, Польша), 1 раз в 2 дня, продолжительностью 60 мин, курс – 8 процедур. На первом занятии после диагностики (тесты мышечных лент Levitas) в закрытой кинематической системе выполняли упражнения пассивными и активными малоамплитудными движениями; на третьем-четвертом – постепенно наращивали сопротивление и повышали сложность проводимых заданий с элементами нестабильности; на пятом и последующих – расширяли режим тренировок с повышенными нагрузками для создания адекватного баланса.

**Методы статистической обработки материала и оценка результатов медицинской реабилитации.** Достоверность выявленных различий оценивали в случае нормального распределения членов вариационного ряда критерием Стьюдента (t) с вычислением среднего значения показателя и ошибки ( $M \pm m$ ). Для проверки нормальности распределения в выборке применяли критерий Шапиро-Уилка. Статистически значимый уровень указанных критериев соответствовал  $p < 0,05$ . С целью оценки различий между качественными показателями выборки применяли непараметрическую статистику – способ четырех полей/критерий согласия Пирсона ( $\chi^2$ ). Силу корреляций определяли по значению коэффициента  $r$  ( $\leq 0,25$  – слабая;  $0,25 < r < 0,75$  – умеренная;  $\geq 0,75$  – сильная корреляция).

Оценка непосредственной эффективности проведена по суммарному баллу «Система оценки тазобедренного сустава» W. H. Harris. Отдаленные результаты были оценены по показателю КЖ – СС, с «Точкой стабильности» 50 баллов (%).

**1 этап исследования (непосредственные результаты комплексной медицинской реабилитации). Оценка динамики клинических симптомов заболевания.** Все пациенты хорошо перенесли лечебно-реабилитационные

мероприятия, побочных/нежелательных проявлений не выявлено ни в одном случае. У пациентов ОГ группы зарегистрирована наиболее позитивная динамика субъективных симптомов заболевания (табл. 1). Так, отмечено достоверное снижение боли по ВАШ в 2,4 раза ( $p<0,05$ ), в КГ – в 2,0 раза ( $p<0,05$ ), общей слабости соответственно – в 5,8 раза ( $p<0,001$ ) и в 2,2 раза ( $p<0,05$ ), а также утренней скованности в обеих группах – в 3,0 раза ( $p<0,05$ ).

Таблица 1  
Динамика клинических проявлений заболевания по ВАШ

Показатели, баллы	ОГ (n=43) M±m		КГ(n=42) M±m	
	1	2	1	2
Боль	6,81±1,95	2,80±0,76*	7,19±1,78	3,68±0,59*
Общая слабость	7,34±1,90	1,27±0,41*; $\neq$	6,99±1,76	3,21±0,56*
Утренняя скованность	5,90±1,67	1,94±0,53*	6,14±1,83	2,02±0,60*

Примечание: n – количество пациентов; 1 – до реабилитации, 2 – после; \* – достоверные сдвиги после курса процедур;  $\neq$  – достоверные различия в конечных результатах лечения между группами больных.

Выявлено также наличие статистически значимых различий между группами при сравнении конечных результатов в общей слабости ( $p<0,05$ ).

**Оценка динамики функциональных тестов.** Наилучшие результаты были выявлены также у больных ОГ: выполнение контрольных тестов мобильности «наклон вперед» и «встань и иди» в 30 (69,8%) и 32 (74,4%) случаев, против 13 (30,9%) и 15 (35,7%) случаев в КГ, соответственно. Число пациентов в ОГ, выполнивших возрастной/половой норматив теста «наклон вперед», достоверно превысило количество таковых в КГ (30 чел. против 13 чел., соответственно;  $\chi^2=4,3$ ;  $p<0,02$ ). В ОГ отмечена достоверная динамика средних значений этих исследований (рис. 1).

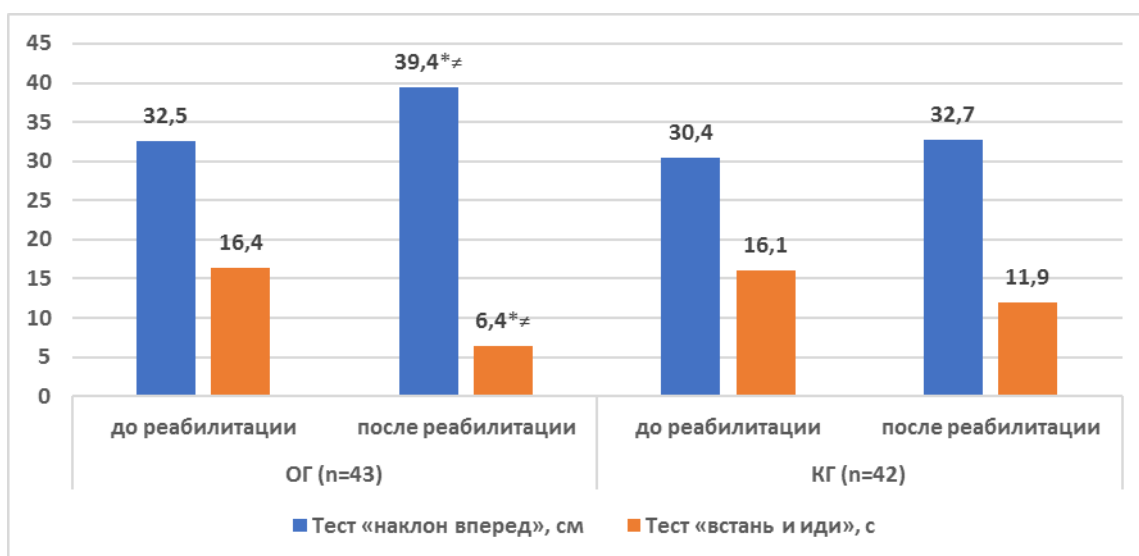


Рисунок 1 - Динамика контрольных тестов мобильности – «наклон вперед» и «встань и иди»

Так, контрольные тесты «наклон вперед» и «встань и иди» у больных ОГ были достоверно лучше, чем в КГ, как в динамике (до и после лечения), так и в конечных результатах – в 1,2 раза и 1,9 раза ( $p < 0,05$ ), соответственно.

Средний балл по шкале M. D'Aubigne и M.M. Postel статистически значимо повысился в ОГ в 1,9 раза ( $p < 0,001$ ) и в КГ – в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ). В тоже время у больных ОГ выявлено достоверное повышение баллов по таким субшкалам, как Боль и Возможность ходить ( $p < 0,05$ ), с отсутствием позитивных сдвигов в КГ (табл. 2).

Таблица 2  
Средние баллы по шкале M. D'Aubigne и M.M. Postel

Показатели, баллы	ОГ (n=43) M±m		КГ (n=42) M±m	
	1	2	1	2
Боль	2,2±0,9	5,9±1,6*	2,3±0,8	5,1±1,3
Мобильность	3,4±1,2	5,6±1,3	3,6±1,5	6,0±1,1
Возможность ходить	4,1±0,8	6,7±0,9*	4,8±0,7	5,2±0,8
Всего	9,7±1,1	18,2±1,3*	10,7±1,1	16,3±1,0*

Примечание: n – количество пациентов; 1 – до реабилитации, 2 – после; \* – достоверные сдвиги после курса процедур.



Аналогичные позитивные и достоверные сдвиги в обеих группах пациентов получены в оценке состояния ТС по шкале W. H. Harris (табл. 3) как по средним баллам, так и всем субшкалам ( $p < 0,05-0,001$ ).

Таблица 3

Средние баллы по шкале W. H. Harris

Показатели, баллы	ОГ (n=43) M±m		КГ (n=42) M±m	
	1	2	1	2
Боль	18,0±3,5	39,8±4,7*	15,0±4,8	34,0±5,4*
Функция	5,0±1,3	41,2±8,6*	5,0±1,4	39,0±9,2*
Деформация	1,00±0,07	3,0±0,79*	1,00±0,08	3,0±0,94*
Амплитуда движений	0,93±0,01	5,0±1,12*	1,00±0,03	5,0±1,17*
Всего	25,0±10,3	89,0±4,3*	22,0±9,4	81,0±3,3*

Примечание: n – количество пациентов; 1 – до реабилитации, 2 – после; \* – достоверные сдвиги после курса процедур.

После тренировок на ППС «Levitas» у пациентов первой группы зарегистрировано статистически значимое ( $p < 0,02-0,01$ ) улучшение выполнения тестов: «Подъем таза в положении лежа на спине» – в 1,5 раза, «Мостик в положении лежа на спине» – в 2,0, «Отведение бедра в положении на боку» – в 2,0 и «Приведение бедра в положении на боку» – в 2,3 раза. При этом в КГ не выявлено статистически значимой положительной динамики в выполнении этих тестов (улучшение – в 1,1-1,6 раза). В то же время в обеих группах больных зарегистрировано достоверное увеличение суммарного балла тестов «Levitas» ( $p < 0,05$ ), при значимом различии в конечных результатах этого показателя (в ОГ – в 1,4 раза;  $p < 0,001$ ).

**Оценка динамики качества жизни.** После комплексной медицинской реабилитации в ОГ отмечено улучшение по критерию боль (Б) с 23,6±1,1 до 31,2±3,5 баллов ( $p < 0,05$ ), физическая активность (ФА) – с 36,1±1,7 до 42,3±2,4 баллов ( $p < 0,05$ ), общее здоровье (ОЗ) – с 33,3±2,1 до 41,6±3,3 баллов ( $p < 0,05$ ) и психическое здоровье (ПЗ) – с 34,9±2,4 до 43,6±3,3 баллов ( $p < 0,05$ ). В КГ отмечены благоприятные сдвиги только по Б – с 25,1±1,4 до 34,3±3,1 баллов ( $p < 0,01$ ) и ОЗ – с 34,8±2,5 до 44,2±3,7 баллов ( $p < 0,05$ ).

**Непосредственные результаты комплексной медицинской реабилитации и клинические иллюстрации.** Следует отметить, что в ОГ

средний балл по «Системе оценки тазобедренного сустава» (W. Н. Harris) составил  $89,0 \pm 4,3$ , в КГ –  $81,0 \pm 3,3$  балл. Подавляющее большинство пациентов было выписано с градацией «Хороший» (80-89 баллов): 40 чел./93,0% в ОГ и 36 чел./85,7% – в КГ. Остальные больные набрали 70-79 баллов, что соответствовало результату «Удовлетворительный».

## 2 этап исследования (отдаленные результаты и качество жизни).

**Динамика показателей стабилотрии.** Пациенты ОГ исходно были существенно ( $p < 0,05$ ) лучше тренированы (в 1,6-1,8 раза), по сравнению с КГ, и более качественно выполняли упражнения (табл. 4).

При этом через 6 месяцев у больных ОГ отмечены достоверные ( $p < 0,05$ ) сдвиги в выполнении 3 из 4 упражнений (в 1,8-2,1 раза), в КГ – лишь в двух последних тестах – в 1,8 и 1,6 раза ( $p < 0,05$ ). Выявлены статистически значимые различия в конечных результатах стабилотрии (перенос центра тяжести из положения сидя и «тендемная ходьба»), в пользу больных ОГ.

Таблица 4

Динамика показателей стабилотрии в группах больных

Показатели	ОГ (n=43) M±m		КГ (n=42) M±m	
	1	2	1	2
Положение стоя, распределение опоры между ногами, %	$7,43 \pm 2,18^*$	$6,15 \pm 0,45$	$13,18 \pm 1,27$	$10,23 \pm 0,96$
«Встать из положения сидя» время переноса центра тяжести, с	$1,01 \pm 0,19^*$	$0,55 \pm 0,12 \neq; ^\circ$	$1,71 \pm 0,26$	$1,36 \pm 0,13$
«Встать из положения сидя» распределение опоры между ногами, %	$8,13 \pm 1,87^*$	$3,93 \pm 0,69 \neq$	$13,26 \pm 1,46$	$7,54 \pm 1,17 \neq$
«Тендемная ходьба», градусы/с	$6,52 \pm 1,31^*$	$3,57 \pm 0,73 \neq; ^\circ$	$11,22 \pm 1,68$	$7,02 \pm 1,13 \neq$

Примечание: n – количество пациентов; 1 – после реабилитации, 2 – через 6 месяцев; \* – достоверные различия в исходном состоянии (10 визит);  $\neq$  – достоверные различия через 6 месяцев (11 визит);  $^\circ$  – достоверные различия в конечных результатах.

### Динамика показателей стимуляционной электронейромиографии.

Зарегистрированы достоверные позитивные сдвиги в ОГ по всем параметрам стимуляционной ЭНМГ (табл. 5).

Таблица 5

Показатели стимуляционной ЭНМГ (оперированная конечность)

Показатели	ОГ (n=43) M±m		КГ (n=42) M±m	
	1	2	1	2
Дистальная латентность, мс	5,8±0,4	4,2±0,6*	5,9±0,5	4,3±0,6*
Амплитуда М-ответа, мВ	3,6±1,5	9,2±2,3*	3,7±1,8	9,0±2,2
Длительность М-ответа, мс	18,3±2,2	11,4±2,4*	17,9±2,8	11,1±2,3
Площадь М-ответа, мВ×мс	38,5±4,7	55,1±6,4*	37,3±4,1	49,8±5,2

Примечание: n – количество пациентов; 1 – до операции, 2 – через 6 месяцев; \* – достоверные различия показателей в группе до и после курса лечения.

Так, дистальная латентность сократилась в 1,4 раза ( $p<0,02$ ), амплитуда М-ответа увеличилась – в 2,5 раза ( $p<0,05$ ), длительность М-ответа уменьшилась – в 1,6 раза ( $p<0,05$ ) и площадь М-ответа выросла – в 1,4 раза ( $p<0,05$ ). Данные представлены в таблице 12. В КГ отмечено достоверное снижение лишь дистальной латентности – в 1,3 раза ( $p<0,05$ ).

**Динамика критериев качества жизни.** При анализе показателей КЖ в обеих группах больных выявлено достоверное ( $p<0,02-0,001$ ) улучшение (в 1,4-2,4 раза) тестов, отвечающих как за физическое, так и психическое здоровье – РФ, Б и ПЗ. Кроме того, в ОГ зарегистрировано статистически значимое повышение ФА и ОЗ (в 1,6 и 1,5 раза;  $p<0,0001$  и  $0,001$ , соответственно). Отмечено также повышение средних значений СС в обеих группах – до  $60,0\pm5,4$  баллов в ОГ и до  $45,1\pm4,4$  баллов в КГ, с достоверной разницей в 1,3 раза ( $p<0,05$ ) между группами. Количество пациентов, достигших «Точки стабильности», было значимо больше ( $\chi^2=3,9$ ;  $p<0,05$ ) в ОГ – 39 из 43 человек (90,6%), чем в КГ – 19 из 42 человек (45,2%).

**Данные катамнеза.** В целом отмечено, что большинство респондентов (79 чел./92,9%) соблюдали режим питания, физическую активность, прием медикаментозных препаратов и пр. (в ОГ – 41 из 43 чел./95,3% и в КГ – 38 из 42 чел./90,5%). Осложнения, возникшие в течении года после ТЭПТС, наблюдались лишь в КГ (4 чел./4,7%): инфекционный процесс (1 чел.),

вывих/подвывих головки эндопротеза (2 чел.) и сосудистая патология (1 чел.), что было достоверно в большем количестве случаев ( $\chi^2=3,9$ ;  $p<0,05$ ), чем в ОГ. Через год прирост числа лиц с инвалидностью составил 3 человека (2 чел./4,6% в ОГ и 1 чел./2,4% в КГ). На момент госпитализации в стационар, работающих по своей специальности, было 48 человек/56,5% (25 чел./58,1% в ОГ и 23 чел./54,8% в КГ), не трудились – 37/43,5%. Следует отметить, что в ОГ больных, приступивших к труду было достоверно больше, чем в КГ (17 чел./68,0% из 25, против 5 чел./21,7% из 23;  $\chi^2=3,9$ ;  $p<0,05$ ).

## ВЫВОДЫ

1. Назначение дополнительных упражнений на пассивной подвесной системе у больных после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава обеспечивает более выраженные позитивные сдвиги ( $p<0,05-0,001$ ), по сравнению со стандартом ведения данной категории лиц, как по клиническим проявлением заболевания (общая слабость – в 2,5 раза), так и функциональным тестам («наклон вперед» – в 1,2 раза, «встань и иди» – в 1,8 раза, суммарного балла тестов «Levitas» – в 1,4 раза), что оказывает улучшение критериев качества жизни ( $p<0,05$ ) по физической активности и психическому статусу.

2. При оценке непосредственных результатов комплексной медицинской реабилитации по данным интегрального тестирования (по W. N. Harris) у больных после пластики тазобедренного сустава отмечены достоверные ( $p<0,05-0,01$ ) позитивные сдвиги по всем показателям («Боль», «Функция», «Деформация» и «Амплитуда движений»), достигнув градации «Хороший результат» (80-89 баллов) в 93,0% у пациентов основной группы (дополнительно получавших упражнения на слинг-системе) и 85,7% – контрольной (стандарт ведения больных).

3. Стабилометрическое исследование, проведенное через 6 месяцев, показало наличие лучших результатов у больных, получавших дополнительно к реабилитационному стандарту тренировки на слинг-

системе, по сравнению с контрольной группой пациентов, в выполнении тестов по переносу центра тяжести из положения сидя (в 2,4 раза;  $p < 0,001$ ) и в «тендежной ходьбе» (в 1,9 раза;  $p < 0,01$ ).

4. По данным стимуляционной электронейромиографии через полгода у больных после пластики тазобедренного сустава, дополнительно получавших упражнения на пассивной подвесной системе, отмечена достоверная ( $p < 0,05-0,02$ ) позитивная динамика (в 1,4-2,5 раза) по всем изученным показателям (дистальная латентность, амплитуда, длительность и площадь М-ответа), и лишь по дистальной латентности (в 1,3 раза;  $p < 0,05$ ) – в контрольной группе.

5. Позитивные изменения клинико-функциональных показателей позитивно отразились на большинстве критериев качества жизни пациентов, дополнительно тренировавшихся на слинг-системе, в отдаленном периоде исследования как по физическому (физическая активность, боль), так и психосоциальному компонентам (общее и психическое здоровье), при этом количество больных, достигших «Точки стабильности», было статистически значимо больше (в 2 раза;  $\chi^2=3,9$ ;  $p < 0,05$ ) в основной группе, по сравнению с контрольной.

6. Отдаленные результаты наблюдений свидетельствуют о наличии приверженности к выполнению рекомендаций в амбулаторных условиях в 92,9% случаев (95,3% – основная группа и 90,5% – контрольная), развитии поздних послеоперационных осложнений в 4,7% случаев и только у пациентов, получавших стандарт реабилитационных мероприятий ( $\chi^2=3,9$ ;  $p < 0,05$ ), а также достоверно большем количестве лиц, приступивших к труду, после курса дополнительных тренировок на слинг-системе (68,0% – основная группа, против 21,7% – контрольная;  $\chi^2=3,9$ ;  $p < 0,05$ ).

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Для повышения эффективности медицинской реабилитации пациентов после ТЭПТС целесообразно к стандарту ведения (основной вариант стандартной диеты; дыхательная гимнастика – ежедневно, № 12; щелочные небулайзерные ингаляции – ежедневно, № 12; массаж грудной клетки –

ежедневно, № 12; эластичное бинтование нижних конечностей – до 3 недель; обработка швов в перевязочной с частотой не реже одной в два-три дня до удаления швов – 10-14 день; опиоидные анальгетики – промедол в 1 сутки после операции, по 10 мг, внутримышечно, однократно; антикоагулянты – эноксапарин натрия/клексан через 1 сутки после операции, по 0,80 мг, под кожу, 1 раз в сутки, ежедневно, № 5; затем – ривароксабан/ксарелто по 15 мг, 1 раз в сутки, ежедневно, № 30; нестероидные противовоспалительные препараты – кеторолак/кеторол по 10 мг, внутримышечно, 2 раза в сутки, ежедневно, № 2; переменное магнитное поле от аппарата «Полимаг-02» двумя индукторами: первый – на тазобедренный сустав, второй – бедро и голень оперированной конечности с полярностью «N», непрерывным режимом, бегущим магнитным полем, с индукцией – 15 мТл, частотой – 10 Гц, по 20 мин, № 12, ежедневно; магнито-ИК-свето-лазерное транскутанно от аппарата «МИЛТА-Ф-5-01» в проекции бедренной и коленной артерии оперированной конечности, с импульсной мощностью 7-9 мВт, частотой 50 Гц, по 10 мин, № 12, ежедневно; стандартный комплекс ЛФК) дополнительно использовать тренировки на ППС (на первом-втором занятиях в закрытой кинематической системе упражнения пассивными и активными малоамплитудными движениями; на третьей-четвертой – с постепенным наращиванием сопротивления, повышением сложности заданий, элементами нестабильности; на пятой и последующих – с повышенными нагрузками для создания адекватного баланса мышечных лент, в 3 плоскостях, 1 тренировка в 2 дня, продолжительностью – 60 мин, курс – 8 процедур).

### **ПУТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОДОЛЖЕНИЯ РАБОТЫ**

Перспективы исследований в данном направлении заключаются в оптимизации этапной и комплексной медицинской реабилитации с персонифицированным подходом составления реабилитационных программ, с учетом индивидуальных особенностей функционального состояния пациентов после ТЭПТС (Международная классификация функционирования, реабилитационный потенциал, прогноз, эффективность и

т.п.), а также применением инновационных научно обоснованных медицинских технологий.

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

1. Баранов, Е. А. Динамика клинико-функциональных тестов у больных после артропластики тазобедренного сустава при применения пассивной подвесной системы Levitas / Е. А. Баранов // Современные технологии и оборудование для медицинской реабилитации, санаторно-курортного лечения и спортивной медицины: Материалы IV Международного конгресса VITA RENAV WEEK, посвященного 50-летию УралГУФК, Екатеринбург, 13-14 октября, 2020. – Екатеринбург: Типография Уральского государственного университета, 2020. – С. 12-17.

2. Патент на промышленный образец РФ № 121427 Российская Федерация, МКПО 19-07. Схема этапной медицинской реабилитации больных после эндопротезирования тазобедренного сустава : 2019506079 : заявл. 31.12.2019 : опубл. 03.09.2020. / Баранов Е. А., Федоров А. А. – 2 с.

**3. Федоров, А. А. Опыт применения пассивной подвесной системы в комплексной реабилитации больных после эндопротезирования тазобедренного сустава / А. А. Федоров, Е. А. Баранов, В. М. Рыжкин // Курортная медицина. – 2020. – №1. – С. 52-58.**

4. Баранов, Е. А. Клинико-функциональные показатели у больных с эндопротезированием тазобедренного сустава при применении пассивной подвесной системы на санаторном этапе реабилитации / Е. А. Баранов, А. А. Федоров, В. М. Рыжкин, В. Р. Кочина // Современные технологии и оборудование для медицинской реабилитации, санаторно-курортного лечения и спортивной медицины: Материалы V Международного конгресса VITA RENAV WEEK (г. Екатеринбург, 12-13 октября 2021 г.) / под ред. Е. В. Быкова, А. А. Фёдорова. – Челябинск: УралГУФК, 2021. – С. 14-17.

5. Федоров, А. А. Применение пассивных подвесных систем в ранней реабилитации больных после тотального эндопротезирования тазобедренного

сустава / А. А. Федоров, А. С. Кайсинова, Е. А. Волокитина, Е. А. Баранов, В. М. Рыжкин: Пособие для врачей. – Екатеринбург: Издательская группа «Вита Информ» (ООО Вита Техника Урал»), 2021. – 15 с.

**6. Федоров, А. А. Результаты ранней медицинской реабилитации больных после пластики тазобедренного сустава с использованием пассивной подвесной системы / А. А. Федоров, Е. А. Баранов, В. М. Рыжкин, А. Ю. Хубиев, К. Э. Емкужев // Медицинские новости Грузии. – 2022. – №1 (322). – С. 94-100.**

**7. Федоров, А. А. Отдаленные результаты комплексной медицинской реабилитации с использованием пассивной подвесной системы у больных после эндопротезирования тазобедренного сустава / А. А. Федоров, Я. Ю. Захаров, Е. А. Баранов, В. М. Рыжкин // Курортная медицина. – 2022. – № 2. – С. 138-145.**

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- Б – боль
- ВАШ – визуально-аналоговая шкала
- КЖ – качество жизни
- КГ – контрольная группа
- ЛФК – лечебная физическая культура
- ОАК – общий анализ крови
- ОАМ – общий анализ мочи
- ОГ – основная группа
- ОЗ – общее здоровье
- ПЗ – психическое здоровье
- ППС – пассивная подвесная система
- РФ – роль физических проблем
- СС – сравнение самочувствия
- ТС – тазобедренный сустав
- ТЭПТС – тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава
- ФА – физическая активность
- ЭКГ – электрокардиография
- ЭНМГ – электронейромиография