

ПРОХОРОВА ЕЛЕНА СЕРГЕЕВНА

**КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ОПОРНО-
ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ПАЦИЕНТОВ С
ПАТЕЛЛОФЕМОРАЛЬНЫМ БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ**

Специальность 14.03.11 – восстановительная медицина, спортивная медицина,
лечебная физкультура, курортология и физиотерапия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва — 2018

Работа выполнена в Государственном автономном учреждении здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы».

Научный руководитель:

Заведующий отделением физиотерапии и лечебной физкультуры филиала №1 Государственного автономного учреждения здравоохранения г. Москвы «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы», доктор медицинских наук, профессор РАН

Арьков Владимир Владимирович

Официальные оппоненты:

Заведующий отделением лечебной физкультуры и клинической биомеханики Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор

Еремушкин Михаил Анатольевич

Заведующий кафедрой медицинской реабилитации лечебного факультета Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор

Епифанов Александр Витальевич

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК).

Защита диссертации состоится 25 сентября 2018г. в 11.00 часов на заседании диссертационного совета Д 850.019.01 на базе 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 медицинской библиотеке 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 и на сайте <http://cmrvsm.ru/>.

Автореферат разослан « » _____ 2018 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор

Юрова Ольга Валентиновна

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Эксперты Всемирной организации здравоохранения объявили 2000-2010 гг. начавшегося столетия Декадой костно-суставных болезней (The Bone and Joint Decade, Geneva, 2000-2010) (Wasiak R., Kim J. et al., 2006). Причиной этому стали с первую очередь высокая инвалидизации лиц трудоспособного возраста, а также большое клиническое и экономическое значение этой патологии для общества. В рамках Декады были названы пять приоритетных направлений исследования и разработок, в числе которых болезни суставов и боли в спине, в частности Low back pain - боль в нижней части спины (Насонова В.А., Эрдес Ш. О., 2000; Wasiak R., Kim J. et al., 2006).

Пателлофemorальный болевой синдром (ПФБС) – один из наиболее частых симптомокомплексов, встречающихся на приеме врачей травматологов, неврологов, реабилитологов, врачей лечебной физкультуры и спортивной медицины (Taunton J.E., Ryan M.V. et al., 2002; Балабан Е.И., Арьков В.В. и др., 2014). По имеющейся статистике, на его долю приходится около 15-33% активного взрослого населения и 21-45% подростков (Witvrouw, E., Lysens R., et al., 2000; Арьков В.В., Бадтиева В.А. и др., 2014). Частота развития данного состояния среди молодого взрослого населения и подростков равна 9% (Witvrouw, E., Lysens R., et al., 2000). Кроме того, он составляет 5,4% от всей ортопедической патологии и приблизительно 25% всех заболеваний в ортопедической спортивной медицине (Sanchis-Alfonso V., 2010).

На сегодняшний день, важным аспектом профилактики и лечения ПФБС является восстановление оптимального функционирования пателлофemorального сустава. Консервативная терапия остается наиболее успешным методом лечения (Juhn M., 1999).

Важно отметить, что при ПФБС патологические изменения реализуются как локально в области коленного сустава, так и на регионарном и системном

уровнях, что обуславливает необходимость применения для пациентов комплексных программ реабилитации, в которых особое внимание уделяется методикам лечебной физической культуры.

Боли в области спины (дорсалгии) занимают второе место по частоте обращений к врачам различных специальностей, в том числе травматологам и врачам лечебной физкультуры и третье по частоте как причина госпитализации (Белова А. Н., Щепетова О. Н., 1998; Вознесенская Т.Г., 2006).

Степень разработанности темы

На сегодняшний день описаны биомеханические нарушения опорно-двигательного аппарата и возможности их коррекции (Блюм Ю.Е., Балкарлова Е.О. и др., 2008, 2009), определены критерии и шкалы оценок подвижности позвоночника (Татков О.В., Ступин Ф.П., 2016), разработан лечебно-диагностический алгоритм устранения болей в пояснично-крестцовом отделе позвоночника с учетом статодинамических нарушений, возникающих при патологии суставов нижних конечностей (Секирин А.Б., 2005). Кроме того, описаны варианты мышечно-фасциальной поясничной боли вследствие нарушения биомеханики походки (Духовникова И.М., 2009) и разработаны схемы восстановительного лечения пациентов с миофасциальным болевым синдромом при посттравматических деформирующих артрозах коленного сустава (Сафоничева О.Г., 2006). Однако научно обоснованных рекомендаций по реабилитации неспецифического болевого синдрома в пояснично-крестцовом отделе позвоночника у пациентов с ПФБС явно недостаточно (Sanchis-Alfonso V., 2010; Котенко К.В., Епифанов В.А. и др., 2016).

Популяционные исследования выявили ассоциацию болевого синдрома в спине с такими факторами, как мышечная сила и подвижность позвоночника, что позволило классифицировать первичный болевой синдром, как обусловленный, в том числе функциональными изменениями в тканях позвоночно-двигательных сегментов с возможным вовлечением смежных структур. Поэтому основные мероприятия при лечении болевого синдрома - коррекция двигательного стереотипа (Шостак Н.А., Клименко А.А. и др., 2006).

Хирургическое лечение ПФБС синдрома часто не приводит к желаемому результату, о чем свидетельствует риск развития рецидива, который колеблется между 15% и 44% (Sanchis-Alfonso V., 2010; Миленина А. И., Миленин О.Н. и др., 2011).

На приеме у врачей травматологов-ортопедов и реабилитологов около 40% пациентов с ПФБС предъявляют жалобы на боли в спине, что свидетельствует о том, что разработка алгоритма дифференциальной диагностики и коррекции мышц спины и коленного сустава в соответствии с патогенетическими и биомеханическими связями их нервно-мышечного аппарата, является актуальной задачей современной травматологии и реабилитации (Жулев Н.М., Бадзгардзе Ю.Д. и др. 1999; Балабан Е.И., Арьков В.В. и др., 2014).

Цель исследования

Разработка и оценка эффективности модифицированной методики коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата пояснично-крестцового отдела позвоночника и нижних конечностей у пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом.

Задачи исследования

1. Выявить особенности изменения функционального состояния опорно-двигательного аппарата пояснично-крестцового отдела позвоночника у пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом.
2. Разработать и оценить эффективность модифицированной методики коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата, включающую физические упражнения и средства лечебной физкультуры, у пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом.
3. Сравнить эффективность применения разработанной модифицированной методики коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата и традиционного метода медицинской реабилитации для пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом.
4. Оценить отдаленные результаты применения разработанной модифицированной методики коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата для пациентов с

пателлофеморальным болевым синдромом по данным клинических и постурологических показателей через 6 месяцев после лечения.

Научная новизна

Впервые были выявлены нарушения функционального состояния опорно-двигательного аппарата пояснично-крестцового отдела позвоночника у всех пациентов с пателлофеморальным болевым синдромом и определена частота их встречаемости.

Впервые доказано положительное влияние применения модифицированной методики коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата на клинко-функциональное состояние двигательной системы пациентов с пателлофеморальным болевым синдромом, проявляющееся в уменьшении асимметрии структур пояснично-крестцового отдела позвоночника и нижних конечностей, уменьшении степени выраженности болевого синдрома в нижней части спины и коленном суставе, значительном улучшении показателей статокINETической устойчивости и скоростно-силовых характеристик мышц бедра, что отражает преимущество перед применением традиционного метода медицинской реабилитации.

Впервые доказано, что применение разработанной модифицированной методики коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата у пациентов с пателлофеморальным болевым синдромом повышает эффективность их реабилитации, сохраняя положительные результаты лечения в отдаленном периоде по сравнению с традиционным методом медицинской реабилитации по показателям степени выраженности болевого синдрома и статокINETической устойчивости.

Теоретическая значимость

Теоретическая значимость исследования заключается в расширении представлений об особенностях этиологии и патогенеза пателлофеморального болевого синдрома при его сочетании с неспецифическим болевым синдромом в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Выявлена роль нарушения функции

мышц локальных стабилизаторов пояснично-крестцового отдела позвоночника у пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом в патогенезе заболевания.

Дано научно-теоретическое обоснование применения разработанной модифицированной методики коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата в восстановительном лечении пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом, подтверждена ее эффективность и безопасность как непосредственно после курса реабилитации, так и в отдаленном периоде, что значительно расширяет представление о роли тренировки мышц локальных стабилизаторов поясничного отдела позвоночника и таза в реабилитации пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом.

Практическая значимость

Для практического здравоохранения разработана безопасная модифицированная методика коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата для пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом, позволяющая повысить эффективность лечения пациентов, способствующая значимому снижению интенсивности болевого синдрома в нижней части спины и коленном суставе, а также стойкому сохранению результатов лечения в отдаленном периоде. Оценка нарушения функционального состояния опорно-двигательного аппарата пояснично-крестцового отдела позвоночника и нижней конечности и устойчивости вертикальной позы по данным стабилотрии позволяет оптимизировать результаты лечения.

Разработанная методика может быть использована в отделениях медицинской реабилитации, травматологии-ортопедии, а также в условиях санаториев и курортов с целью повышения эффективности лечения пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом в амбулаторных и стационарных условиях.

Методология и методы исследования

Работа представляет собой законченное исследование, проведенное с учётом этических норм, в котором приняли участие пациенты с пателлофemorальным болевым синдромом. Всем пациентам до и после лечения

была проведена оценка клинико-функционального состояния опорно-двигательного аппарата, стабилметрическое исследование и изокинетическая динамометрия мышц нижних конечностей. Достоверность результатов исследования подтверждена методами математической статистики и основана на достаточном количестве наблюдений.

Положения, выносимые на защиту

1. У пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом возникает выраженное нарушение функционального состояния опорно-двигательного аппарата пояснично-крестцового отдела позвоночника и нижних конечностей, что выражается в миофасциальном уплотнении и слабости грудобрюшной диафрагмы, слабости поверхностных и глубоких мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, дисфункции тазобедренного сустава и костей таза, функциональном изменении длины нижней конечности, миофасциальном уплотнении напрягателя широкой фасции бедра, слабости средней и большой ягодичных мышц.

2. Применение разработанной модифицированной методики коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата для медицинской реабилитации пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом, сочетающей традиционные упражнения для укрепления мышц нижней конечности с упражнениями и средствами лечебной физкультуры, направленными на увеличение выносливости и активизацию мышц-локальных стабилизаторов пояснично-крестцового отдела позвоночника и таза, эффективно уменьшает болевой синдром в пояснично-крестцовом отделе позвоночника и коленном суставе, улучшает функциональное состояние двигательной системы, показатели устойчивости вертикальной позы, силовые возможности четырехглавой мышцы бедра пораженной и непораженной нижних конечностей.

3. Разработанная модифицированная методика коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата, включающая в себя средства и методы лечебной физкультуры, превосходит эффективность традиционного метода медицинской реабилитации пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом по

показателям степени выраженности болевого синдрома в нижней части спины и коленном суставе и статокINETической устойчивости как непосредственно после лечения, так и в отдаленном периоде.

Внедрение результатов работы

Результаты исследования, имеющие практическую значимость, были использованы в практическом здравоохранении в отделении ЛФК и физиотерапии ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ Филиала №1. Полученные в ходе исследования научные данные были включены в лекционный материал курсов повышения квалификации и первичной профессиональной переподготовки по специальности лечебная физкультура и спортивная медицина на кафедре восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет).

Степень достоверности и апробация материалов диссертации

Достоверность результатов диссертационной работы, обоснованность ее выводов и практических рекомендаций обусловлена количеством наблюдений и использованием современных методов статистической обработки полученных данных.

Проведение диссертационного исследования одобрено локальным этическим Комитетом при государственном бюджетном учреждении здравоохранения города Москвы Московском научно-практическом центре медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы, протокол №1 от 16.01.14.

Диссертация апробирована 01.11.2017г. на заседании ученого совета ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы».

Основные положения диссертации доложены на конференциях:

Всероссийский форум “Здравница- 2013” (г. Сочи), “Здравница- 2014” (г. Белокураха), “Здравница- 2015” (г. Москва), “Здравница- 2016” (г. Казань), “Здравница- 2017” (г. Уфа), “Здравница- 2018” (г. Кисловодск); Юбилейная

Международная научно-образовательная конференция «Модернизация помощи больным с тяжелой сочетанной травмой» (Москва, 2013 г.); I, II, III Международный конгресс «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация» (Москва 2015г., 2016 г., 2017г.); Международный конгресс «Поражения опорно-двигательного аппарата и спортивная травма: лечение и реабилитация», (Москва, 2015); Всероссийская научно-практическая конференция по вопросам спортивной науки в детско-юношеском спорте и спорте высших достижений 2016г.

Личный вклад автора

Автором самостоятельно обоснованы и сформулированы цель и задачи научного исследования, проводился курс модифицированной методики коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата пояснично-крестцового отдела позвоночника и нижних конечностей, а также осуществлялась всесторонняя оценка и анализ полученных результатов с применением современных методов статистической обработки. Личный вклад автора также состоит в подготовке научных публикаций и написании диссертации.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 15 печатных работ, из них 3 - в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа содержит введение, обзор литературы, описание материалов и методов исследования, собственные результаты исследования, заключение, выводы, практические рекомендации и список литературы, который включает 81 отечественных и 74 зарубежных источников. Работа выполнена на 116 страницах машинописного текста, иллюстрирована 10 таблицами и 34 рисунками.

Материал исследования

Всего было обследовано 60 человек с ПФБС и дискомфортом или болевым синдромом в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, средний возраст которых составлял $25,7 \pm 4,6$ года. Методом последовательных номеров все пациенты были рандомизированы и разделены на основную и контрольную

группы. Группы были сопоставимы между собой по полу и возрасту пациентов, стадии и степени активности заболевания.

Все пациенты прошли клиническое обследование травматолога, невролога и врача по лечебной физкультуре, стабилметрическое тестирование и изокинетическую динамометрию мышц нижних конечностей.

30 пациентов основной группы, средний возраст которых составил $26,5 \pm 4,9$ лет, были представлены 21 мужчинами и 9 женщинами. Реабилитация пациентов основной группы была представлена криотерапией, магнитотерапией и курсом разработанной модифицированной методики коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата (далее модифицированная методика коррекции), где первом приеме пациента врачом осуществлялась коррекция грудобрюшной диафрагмы (ГБД) и мышц тазового дна мягкими мануальными техниками, пациентов обучали методике расслабления ГБД, грудному типу дыхания, техникам постизометрической релаксации грушевидной, подвздошно-поясничной и квадратной мышц. Затем пациенты выполняли селективные физические упражнения для коррекции положения костей таза, тренировки силы и выносливости мышц тазово-поясничного комплекса (многораздельных мышц, нижней части прямой мышцы живота, поперечной мышцы живота и ягодичных мышц), мобилизации надколенника, массажные техники в области четырехглавой мышцы и широкой фасции бедра, жировой подушки надколенника, растяжки четырехглавой мышцы, бицепса бедра и подколенных мышц, упражнения для тренировки мышц нижней конечности. Курс восстановительного лечения состоял из 30 процедур (2 процедуры в день, 15 дней), продолжительность каждой составляла 45 минут.

В контрольной группе, численностью 30 человек, среди которых было 26 мужчин и 4 женщины, средний возраст составил $25 \pm 4,1$ лет.

Лечение пациентов контрольной группы представляло собой традиционный метод медицинской реабилитации для пациентов с ПФБС, включающий криотерапию, магнитотерапию, мобилизации надколенника, массажные техники в области четырехглавой мышцы и широкой фасции бедра, жировой подушки

надколенника, растяжки четырехглавой мышцы, бицепса бедра и подколенных мышц, упражнения на увеличение выносливости и активацию мышц-локальных стабилизаторов нижних конечностей. Всего было выполнено 30 процедур (2 процедуры в день, 15 дней), с продолжительностью занятия 30 минут.

Все пациенты выполняли рекомендации врача самостоятельно в амбулаторном порядке.

Методы исследования

Для решения поставленных задач при выполнении исследования проводили опрос с выяснением жалоб и анамнестических данных пациента, клиническое и инструментальное обследование. В конце и через 6 месяцев после курса лечения проводилось повторное обследование пациентов и оценка результатов. Клиническое обследование включало оценку степени выраженности болевого синдрома в коленном суставе и в нижней части спины с использованием визуальной аналоговой шкалы, проведение специфических тестов с целью обследования коленного и пателлофemorального суставов и комплексное обследование мышечно-фасциальной системы. Инструментальное обследование представляло собой проведение тестов Ромберга с открытыми и закрытыми глазами и теста Мишень на стабиланализаторе компьютерном с биологической обратной связью Стабилан-01-2 (ЗАО «ОКБ «РИТМ», Россия), где оценивались показатели: средняя скорость смещения центра давления СЦД (мм/сек), площадь эллипса (ПЭ) (кв.мм.), средняя линейная скорость перемещения общего центра давления (ЛС) (мм/сек) и нормированная площадь векторограммы (НП) (мм²/с). Кроме того, всем пациентам проводили изокинетическую динамометрию мышц нижних конечностей с использованием универсального динамометра Biodex 3 Pro (Biodex Inc., США), где до и после курса лечения оценивали следующие показатели: пиковый вращающий момент (ПВМ) (Н*м), процентное соотношение пикового вращающего момента к массе тела - ПВМ/МТ (%), среднюю мощность (Вт) и время ускорения (м/с). С целью обработки результатов, полученных до и после лечения, использовался пакет для статистической обработки данных IBM SPSS Statistics, версия 23. На начальном этапе все полученные данные

проверялись на нормальное распределение с помощью теста Колмогорова – Смирнова. Оценку достоверности проверяли с помощью параметрических и непараметрических критериев. При ненормальном распределении использовались U- критерий Манна-Уитни и W- критерий Уилкоксона, при нормальном распределении - T критерий Стьюдента. Для определения взаимосвязи признаков использовали Хи- коэффициент Пирсона. Использовался метод вариационной статистики с вычислением средней арифметической величины (M), стандартной ошибки средней арифметической ($\pm m$). Различия между двумя средними величинами считались достоверными при $p < 0,05$. Рисунки и таблицы построены в редакторах Word, Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

При исходном обследовании у всех пациентов определялся сочетанный болевой синдром в коленном суставе и в нижней части спины. Кроме того, у пациентов выявлялись следующие наиболее часто встречающиеся дисфункции опорно-двигательного аппарата: дисфункция мышц локальных стабилизаторов тазово-поясничного комплекса (81,6%), слабость большой и средней ягодичных мышц (85,0%), дисфункция костей таза (75,0%), изменение положения надколенника (85,0%), миофасциальное уплотнение напрягателя широкой фасции бедра (80,0%), дисфункция ГБД (78,3%), изменение длины нижней конечности на стороне ПФБС (66,6%), дисфункция тазобедренного сустава (56,6%), дисфункции стопы (50,0%), укорочение приводящей группы мышц (40,0%). Вероятный механизм дисфункции стопы может быть связан со слабостью большой ягодичной мышцы, при которой преобладает внутренняя ротация костей бедра и вальгусная установка костей голени. В свою очередь, слабость средней ягодичной мышцы может обуславливать укорочение приводящей группы мышц и миофасциальное уплотнение напрягателя широкой фасции бедра. Возможно, механизм возникновения дисфункции ГБД и мышц локальных стабилизаторов тазово-поясничного комплекса обусловлен возникновением болевого синдрома на уровне ПКОП и без проведения необходимой коррекции вторично поддерживает существование миофасциального болевого синдрома в этом регионе

позвоночника. По нашему мнению, дисфункция ГБД и мышц локальных стабилизаторов тазово-поясничного комплекса может быть, как причиной, так и фактором, поддерживающим дисфункцию костей таза, способствующей изменению длины нижней конечности.

Анализ результатов исследования показал, что применение модифицированной методики коррекции позволило значительно, чем использование традиционного метода лечебной физкультуры снизить частоту выявления следующих дисфункций опорно-двигательного аппарата (табл.1): мышц - локальных стабилизаторов тазово-поясничного региона (23,3% в сравнении с 73,3%), костей таза (50,0% в сравнении с 60,0%), ГБД (33,3% в сравнении с 70,0%), изменение длины нижней конечности на стороне ПФБС (46,7% в сравнении с 60,0%), тазобедренного сустава (23,3% в сравнении с 36,7%)($p < 0,05$).

После проведения курса лечения у пациентов обеих групп была отмечена положительная динамика степени выраженности болевого синдрома в коленном суставе и ПКОП по шкале ВАШ, однако сопоставление данных до и после реабилитации показало достоверные различия между группами по критерию знаковых рангов Уилкоксона ($p < 0,05$) как непосредственно после курса лечения, так и в отдаленном периоде (табл. 2).

Так, болевой синдром в коленном суставе у пациентов основной группы на фоне применения модифицированной методики коррекции снизился сразу после лечения на 50% и остался без изменений через 6 месяцев после лечения, в свою очередь у пациентов контрольной группы болевой синдром в коленном суставе снизился на 26% сразу после лечения, а через 6 месяцев - увеличился на 19%. Показатель степени выраженности болевого синдрома по шкале ВАШ в ПКОП у пациентов основной группы сразу после лечения уменьшился на 55%, а через 6 месяцев после лечения увеличился на 7%; в тоже время у пациентов контрольной группы на фоне применения традиционного метода лечебной физкультуры снижение этого показателя после сразу лечения составило 25%, а увеличение через 6 месяцев после лечения составило 15%.

Таблица 1. Частота встречаемости дисфункций опорно-двигательного аппарата у пациентов после курса лечения (abs/%)

Дисфункции опорно-двигательного аппарата	Основная группа (n=30)		Контрольная группа (n=30)	
	До	После	До	После
Слабость мышц свода стопы	15/50	5/17*	15/50	5/17*
Уплотнение медиальной дуги и подъем боковой дуги	11/37	5/17*	10/33	6/20*
Укорочение приводящей группы мышц	12/40	8/27*	12/40	8/27*
Миофасциальное уплотнение напрягателя широкой фасции бедра	24/80	10/33*	24/80	10/33*
Нарушение положения надколенника	27/90	12/40*	24/80	10/33*
Слабость средней и большой ягодичных мышц	27/90	17/57*	24/80	10/33*
Дисфункция тазобедренного сустава	17/57	7/23*#	17/57	11/37*
Дисфункция костей таза	24/80	15/50*#	21/70	18/60
Изменение длины нижней конечности на стороне ПФБС	23/77	14/47*#	21/70	18/60
Дисфункция диафрагмы	24/80	10/33*#	23/77	21/70
Дисфункция локальных стабилизаторов тазово-поясничного региона	25/83	7/23*#	24/80	22/73
Изменение грудного кифоза и шейного лордоза и позиции головы	20/67	18/60	21/70	18/60

(*-p <0,05 различия между данными до и после лечения в группах, # - p <0,05 – различия между показателями после лечения в группах)

Таблица 2. Показатель степени выраженности болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (баллы).

Область болевого синдрома	Группа					
	Основная (n=30)			Контрольная (n=30)		
	До	После	Через 6 месяцев	До	После	Через 6 месяцев
Коленный сустав	4,8 ± 1,4	2,37 ± 1,7*#	2,4± 1,2*#	5,0 ± 1,1	3,66 ± 1,2*	4,3± 0,9*
Пояснично- крестцовый отдел позвоночника	3,13 ± 1,5	1,37 ± 0,9*#	1,5± 0,8*#	3,9 ± 1,2	3,03 ± 1,0*	4,5± 1,2*

Примечание: * - $p < 0,05$ – различия между данными до и после лечения в группах по критерию знаковых рангов Уилкоксона, # - $p < 0,05$ – различия между средними показателями после лечения в основной и контрольной группах

Анализ данных стабилметрического исследования после проведенного курса реабилитации позволяет сделать заключение о более существенном влиянии разработанной модифицированной методики коррекции на постурологические характеристики пациентов с ПФБС, исходя из динамики показателей устойчивости вертикальной позы в основной группе как непосредственно после лечения, так и в отдаленном периоде (табл.3,4,5).

Таблица 3. Динамика показателей поддержания статокINETической устойчивости у пациентов основной и контрольной групп в тесте Мишень.

Показатели поддержания статокINETической устойчивости	Основная группа (n=30)			Контрольная группа (n=30)		
	До	После	Через 6 месяцев	До	После	Через 6 месяцев
Нормированная площадь векторограммы (мм ² /сек)	0,6 ± 0,3	0,3 ± 0,1*#	0,4 ± 0,2	0,7 ± 0,3	0,5 ± 0,2 *	0,6 ± 0,1
Средняя линейная скорость перемещения общего центра давления (мм/сек)	15,9 ± 5,4	12,2 ± 3,6 *#	13,0 ± 3,5 *	16,4 ± 4,4	14,3 ± 3,8 *	15,5 ± 3,8

Примечание: * - $p < 0,05$ – различия между данными до и после лечения в группах, # - $p < 0,05$ – различия между средними показателями после лечения в основной и контрольной группах

Это отражается в уменьшении показателей теста Мишень: НП у пациентов основной группы на 47% сразу после лечения, в то время как, у пациентов контрольной группы - только на 22,8 % ($p < 0,05$) и ЛС при применении модифицированной методики коррекции - на 23%, а на фоне применения традиционного метода лечебной физкультуры снижение показателя ЛС составило 12,8% ($p < 0,05$). Позитивная динамика показателя ЛС в отдаленном периоде была

отмечена нами только у пациентов основной группы: он уменьшился на 23% сразу после лечения и увеличился на 6,6% через 6 месяцев после лечения ($p < 0,05$). В тоже время, у пациентов контрольной группы показатель сразу после лечения уменьшился на 12,8 % ($p < 0,05$) и возрос на 8 % через 6 месяцев после лечения.

При проведении теста Ромберга с открытыми глазами на фоне курса лечения выявились позитивные изменения показателей стабиллометрии только у обследуемых пациентов основной группы (табл. 4), что проявилось в уменьшении СЦД и ПЭ после проведения реабилитации с использованием модифицированной методики коррекции.

Таблица 4. Динамика показателей поддержания статокINETической устойчивости у пациентов основной и контрольной групп в тесте Ромберга с открытыми глазами.

Показатели поддержания статокINETической устойчивости	Основная группа (n=30)		Контрольная группа (n=30)	
	До	После	До	После
Средняя скорость смещения центра давления (мм/сек)	10,03± 2,6	6,84 ± 2,4 *#	9,9± 2,0	10,2 ± 2,6
Площадь эллипса (кв.мм)	185,19± 98,7	80,5 ± 54,2 *#	161,2 ± 60,4	147,5 ± 63,7

*Примечание: * - $p < 0,05$ – различия между данными до и после лечения в группах, # - $p < 0,05$ – различия между средними показателями после лечения в основной и контрольной группах*

В свою очередь, анализ теста Ромберга с закрытыми глазами после курса лечения продемонстрировал значительное благоприятное влияние применения разработанной модифицированной методики коррекции по сравнению с традиционным методом медицинской реабилитации для ПФБС по исследуемым параметрам (табл. 5). Так показатель СЦД у пациентов основной группы до лечения составлял $13,24 \pm 3,7$ мм/сек, после лечения он уменьшился до $10,38 \pm 4,8$ мм/сек ($p < 0,05$). Показатель ПЭ у пациентов основной группы до лечения был равен $236,9 \pm 172,2$ кв.мм, а после лечения он уменьшился и составил $120,2 \pm 88,8$ кв.мм ($p < 0,05$). В тоже время, у пациентов контрольной группы показатель СЦД до лечения был равен $15,85 \pm 4,4$ мм/сек, после лечения составил $14,66 \pm 4,1$ мм/сек ($p < 0,05$); показатель ПЭ до лечения был равен $236,18 \pm 112,68$ кв.мм, а после лечения составил $183,94 \pm 100,15$ кв.мм ($p < 0,05$).

Таблица 5. Динамика показателей поддержания статокINETической устойчивости у пациентов основной и контрольной групп в тесте Ромберга с закрытыми глазами.

Показатели поддержания статокINETической устойчивости	Основная группа (n=30)		Контрольная группа (n=30)	
	До	После	До	После
Средняя скорость смещения центра давления (мм/сек)	13,24± 3,7	10,38 ± 4,8 *#	15,85 ± 4,4	14,66 ± 4,1*
Площадь эллипса (кв.мм)	236,9 ± 172,2	120,2 ± 88,8*#	236,18 ± 112,68	183,94 ± 100,15*

Примечание: * - $p < 0,05$ – различия между данными до и после лечения в группах, # - $p < 0,05$ – различия между средними показателями после лечения в основной и контрольной группах

Проведенные исследования после курса лечения выявили отличия в динамике показателей изокинетической динамометрии четырехглавой мышцы бедра (ЧМБ) пораженной и непораженной конечностей у пациентов основной и контрольной групп. Все исследуемые показатели ЧМБ пораженной конечности статистически значимо улучшились на фоне применения разработанной модифицированной методики коррекции, тогда как на фоне использования традиционного метода медицинской реабилитации для пациентов с ПФБС показатель времени ускорения на угловых скоростях 60° и 300° в секунду продемонстрировал недостоверный положительный сдвиг. Так, показатель времени ускорения до лечения у пациентов основной группы на угловой скорости 60° в секунду был равен $48,33 \pm 22,14$ м/с и после лечения составил $39,33 \pm 19,64$ м/с ($p < 0,05$), а на угловой скорости 300° в секунду со значения $72,33 \pm 13,44$ м/с снизился до $61,33 \pm 15,56$ м/с ($p < 0,05$). В контрольной группе на угловой скорости 60° в секунду показатель времени ускорения до лечения был равен $45,7 \pm 24,3$ м/с и существенно не изменился, составив $40,7 \pm 19,8$ м/с после лечения, а на угловой скорости 300° в секунду исходное значение показателя было $71,33 \pm 25,28$ м/с и в динамике уменьшилось до $68,00 \pm 19,00$ м/с ($p > 0,05$). Такая динамика показателя времени ускорения в основной группе позволяет говорить не только об улучшении силовых характеристик, но и об улучшении восстановлении скорости генерации максимального усилия ЧМБ. На наш взгляд, это может быть обусловлено, в первую очередь, купированием нестабильности таза, которая приводит к дисфункции подвздошно-поясничной мышцы, ягодичных мышц и ЧМБ.

Анализ динамики показателей изокинетической динамометрии ЧМБ непораженной конечности выявил, что на угловой скорости 60° в секунду у пациентов основной группы достоверно увеличились показатели ПВМ, ПВМ/МТ и средней мощности, в то время как у пациентов контрольной группы на угловой скорости 60° в секунду после лечения увеличились показатели ПВМ и ПВМ/МТ, а показатель средней мощности достоверно не изменился. Так, при применении разработанной модифицированной методики коррекции средняя мощность на угловой скорости 60° в секунду со значения $100,98 \pm 20,43$ Вт выросла до $114,04 \pm 16,30$ Вт ($p < 0,05$), а при использовании традиционного метода медицинской реабилитации для пациентов с ПФБС при исходном значении средней мощности $120,32 \pm 25,62$ Вт отмечалось ее снижение до $113,37 \pm 15,7$ Вт ($p > 0,05$). Средняя мощность - важный показатель мышечной работы, зависящий одновременно от силы, скорости и технического мастерства пациента. Ее увеличение в основной группе, по сравнению с контрольной, характеризует улучшение возможности поддержания уровня силы за единицу времени у пациентов данной группы. На угловой скорости 180° в секунду у пациентов основной группы также было выявлено достоверное увеличение показателей ПВМ, ПВМ/МТ и средней мощности после курса лечения, при этом в контрольной группе на фоне реабилитации мы отметили улучшение только показателей ПВМ/МТ и средней мощности. Так, в основной группе показатель ПВМ до лечения составлял $123,31 \pm 20,21$ Н*м, после лечения вырос до $139,79 \pm 19,97$ Н*м ($p < 0,05$); в контрольной группе показатель ПВМ до лечения был равен $119,33 \pm 25,84$ Н*м, после лечения увеличился до $133,17 \pm 23,12$ Н*м. Увеличение значения ПВМ, зависящего от таких факторов, как уровень мышечной активации, мышечная динамика, геометрия сустава, вес конечности, скорость движения, а также мотивация пациента, позволяет нам говорить о значимом улучшении максимальной силы ЧМБ у пациентов основной группы по сравнению с контрольной. Учитывая наличие корреляционных связей между показателями тестирования на средних скоростях и функциональной активностью, можно говорить о возможности выполнения пациентами основной группы более сложных упражнений (прыжки на одной ноге с разворотами корпуса

на 90°, 180° и 360°), увеличивать количество раз в подходах и количество выполняемых серий.

Проводя сравнительный анализ показателей изокинетической динамометрии мышц-сгибателей голени пораженной и непораженной конечности в обеих группах после проведения курса лечения, мы отметили положительную динамику.

Полученные нами данные, позволяют говорить о более эффективном использовании модифицированной методики коррекции для пациентов с ПФБС, о чем свидетельствует улучшение показателей как мышц-сгибателей голени, так и ЧМБ у пациентов в основной группе ($p < 0,05$). В контрольной группе достоверные изменения показателей изокинетической динамометрии были выявлены в большей степени при исследовании мышц-сгибателей голени.

Таким образом, в результате выполненного исследования разработана и проанализирована эффективность модифицированной методики коррекции у пациентов с ПФБС, главная особенность которой заключается в тренировке мышц-стабилизаторов ПКОП наряду с упражнениями для коррекции дисфункций мышц нижней конечности. Полученные результаты исследования позволяют констатировать, что, разработанная модифицированная методика коррекции имеет этиопатогенетически направленное действие и в значительной степени позволяет улучшить показатели устойчивости вертикальной позы, силовые возможности ЧМБ пораженной и непораженной нижних конечностей и снизить степень выраженности болевого синдрома в ПКОП и коленном суставе у пациентов с ПФБС. Более выраженные у пациентов основной по сравнению с контрольной группой позитивные результаты реабилитации обеспечены, на наш взгляд, реализацией механизмов стабилизации таза. Вследствие стабилизации крестцово-подвздошного сочленения нам удалось значительно снизить проявления дисфункции костей таза, уменьшить асимметрию и улучшить функцию мышц стабилизаторов ПКОП, а одним из механизмов улучшения силовых показателей ЧМБ у пациентов основной группы мы считаем устранение дисфункции подвздошно-поясничной мышцы, гипертонус которой был купирован включением мышц-антагонистов и синергистов. Полученные данные дают основания рекомендовать пациентам с ПФБС применение модифицированной методики коррекции с целью устранения болевого синдрома,

позволяющее расширить границы двигательного режима и выполнения упражнений в достаточном объеме для повышения эффективности лечебно-восстановительных мероприятий и сокращения сроков реабилитационного процесса.

ВЫВОДЫ

1. У пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом отмечаются изменения функционального состояния опорно-двигательного аппарата на уровне пояснично-крестцового отдела позвоночника в виде дисфункции мышц локальных стабилизаторов тазово-поясничного комплекса (81,6%), дискинезии костей таза (75,0%), дисфункции грудобрюшной диафрагмы (78,3%) и изменения длины нижней конечности на стороне пателлофemorального болевого синдрома (66,6%).

2. Применение модифицированной методики коррекции функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата, направленной на устранение асимметрии пояснично-крестцового отдела позвоночника и нижней конечности у пациентов с пателлофemorальным синдромом позволяет:

- существенно снизить интенсивность болевого синдрома в пояснично-крестцовом отделе позвоночника и коленном суставе на 55,0% и 50,0% соответственно;

- уменьшить частоту выявления дисфункции грудобрюшной диафрагмы на 46,7%, мышц-стабилизаторов тазово-поясничного комплекса на 60,0%, костей таза на 30,0%, изменения длины нижней конечности на стороне пателлофemorального болевого синдрома на 30,0%;

- улучшить показатели устойчивости вертикальной позы в виде уменьшения нормированной площади векторограммы на 47,0%, средней линейной скорости перемещения общего центра давления на 23,0% и на 21,0% по тесту Мишень и тесту Ромберга с закрытыми глазами, соответственно.

3. По сравнению с традиционным методом лечебной гимнастики модифицированная методика коррекции опорно-двигательного аппарата, включающая в себя средства лечебной физкультуры у пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом приводит к снижению интенсивности болевого синдрома в среднем на 27,0% ($p < 0,05$), достоверному уменьшению частоты выявления дисфункции грудобрюшной диафрагмы на 40,0%, мышц-стабилизаторов тазово-поясничного комплекса на 53,4%, таза и нижней конечности на стороне пателлофemorального болевого

синдрома в среднем на 17,8%; а также существенному улучшению показателей стабиллометрии в тесте Мишень в среднем 1,9 раз ($p < 0,05$), в тесте Ромберга с закрытыми глазами в 2,5 раза ($p < 0,05$).

4. Оценка отдаленных результатов лечения (6 месяцев) показала, что применение модифицированной методики коррекции функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата у пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом позволило стабилизировать снижение показателей выраженности болевого синдрома в коленном суставе в среднем на 50,0% и в пояснично-крестцовом отделе позвоночника в среднем на 38,0% по сравнению с исходными данными, а также существенно повысить уровень статокINETической устойчивости на 18,0% по показателю средней линейной скорости перемещения общего центра давления, что позволило уменьшить количество рецидивов пателлофemorального болевого синдрома в 2,5 раза.

Практические рекомендации

1. При диагностике функций опорно-двигательного аппарата у пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом следует выявлять дисфункцию грудобрюшной диафрагмы, изменение длины нижней конечности, слабость большой и средней ягодичных мышц, дискинезию костей таза, а также асимметрию напряжения квадратных мышц поясничного отдела позвоночника, слабость мышц тазового дна и поперечной мышцы живота, дисфункцию косых мышц живота.

2. Для проведения полноценной реабилитации в программу лечебной физкультуры пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом целесообразно включать ежедневные упражнения на стабилизацию таза и пояснично-крестцового отдела позвоночника. Минимальное время выполнения программы составляет 30 процедур. Модифицированную методику необходимо выполнять 2-3 раза в день: проводят коррекцию грудобрюшной диафрагмы и мышц тазового дна, применяют грудной тип дыхания, техники постизометрической релаксации грушевидной, подвздошно-поясничной и квадратной мышц. Важный акцент программы составляют селективные физические упражнения для коррекции положения костей таза, тренировка силы и выносливости мышц тазово-поясничного комплекса. Кроме того, используют техники мобилизации надколенника, массажные техники в

области четырехглавой мышцы и широкой фасции бедра, жировой подушки надколенника, растяжки четырехглавой мышцы, бицепса бедра и подколенных мышц, а также упражнения для тренировки мышц нижней конечности.

3. Модифицированная методика коррекции показана пациентам с травматологической и ортопедической патологией, а также пациентам с неспецифическим болевым синдромом в нижней части спины. Методика применима на этапах медицинской реабилитации пациентов с патологией опорно-двигательного аппарата и в учреждениях, занимающихся диспансерным наблюдением.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Балабан Е.И., Семенова Е.С. Физические факторы на этапах реабилитации после травм опорно-двигательного аппарата // Материалы Всероссийского Форума «Здравница 2013». – Сочи. – 2013.

2. Арьков В.В., Миленин О.Н., Миленина А.И., Желтов Р.В., Семенова Е.С., Хайруллаев А.С., Рудников Е.Е. Восстановительное лечение спортсменов после операций на коленном суставе: профилактика и коррекция пателлофemorального болевого синдрома // Материалы Юбилейной Международной научно-образовательной конференции «Модернизация помощи больным с тяжелой сочетанной травмой» (Москва, 7 – 8 ноября 2013 г.). – М.: РНИМУ им. Н.И. Пирогова. – 2013. – С.10.

3. Арьков В.В., Бадтиева В.А., Ершов П.Ю., Миленин О.Н., Рудников Е.Е., Павленко Д.В., Семенова Е.С., Хайруллаев А.С., Орджоникидзе З.Г. Реабилитация спортсменов с нестабильностью надколенника // Материалы Всероссийского форума “Здравница-2014”, город-курорт Белокуриха, 21-24 мая 2014. – 2014. – С. 23.

4. Арьков В.В., Анохина Н.В., Бадтиева В.А., Балабан Е.И., Ершов П.Ю., Миленин О.Н., Рудников Е.Е., Павленко Д.В., Семенова Е.С., Хайруллаев А.С., Орджоникидзе З.Г. Роль физиотерапии в восстановительном лечении спортсменов на Олимпийских играх в Сочи // Материалы Всероссийского форума “Здравница-2014”, город-курорт Белокуриха, 21-24 мая 2014. – 2014. – С. 23.

5. Семенова Е.С., Арьков В.В. Способы восстановления функции системы локальных мышц тазово-поясничного комплекса у пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом // Материалы Международного научного конгресса «Здравница-2015». – М., 2015. – С. 118.

6. Семенова Е.С., Арьков В.В. Оценка эффективности комплексной методики коррекции нервно-мышечного аппарата тазово-поясничного комплекса у пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом // Сборник тезисов I Международного Конгресса «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация». – М., 2015. - С. 38.

7. Семенова Е.С., Арьков В.В. Коррекция болевого синдрома поясничного отдела позвоночника у пациентов с хондромалацией надколенника // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2016. - Т. 93. - № 2-2. - С. 149-150.

8. Семенова Е.С., Арьков В.В. Боль в колене и дисфункция мышц локальных стабилизаторов пояснично-крестцовой области // Материалы II-й Международного конгресса «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина». – М., 2016. - С. 86.

9. Семенова Е.С., Арьков В.В., Бадтиева В.А. Реабилитация дисфункций поясничного отдела позвоночника у пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом / В сборнике: Материалы Всероссийской научно-практической конференции по вопросам спортивной науки в детско-юношеском спорте и спорте высших достижений // Сборник материалов конференции. - М., 2016. - С. 445-455.

10. Прохорова Е. С., Арьков В. В. Дифференциальный подход к коррекции нервно-мышечной системы у пациентов с пателлофemorальным синдромом // Доктор.Ру. - № 11 (140). – Москва, 2017. - С. 27-30.

11. Прохорова Е. С., Арьков В. В. Показатели изокинетической динамометрии мышц бедра у спортсменов с пателлофemorальным болевым синдромом после применения комплексной методики коррекции // Спортивная медицина: наука и практика. - Т.7. - №3 (28). – Москва, 2017. – С. 40-45.

12. Арьков В.В., Прохорова Е.С. Пателлофemorальный болевой синдром. Современные аспекты лечения // Материалы III Международного конгресса и выставки «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина» -М., 2017.

13. Прохорова Е.С., Арьков В.В. Модификация традиционного метода реабилитации пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2018. - Т. 95. - № 2-2. - С. 104.

14. Прохорова Е.С., Арьков В.В. Оценка эффективности комплексной методики коррекции нервно-мышечного аппарата пояснично-крестцового отдела позвоночника у пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом // Материалы научно-практической конференции Природные методы лечения, диагностики и реабилитации 26-27 апреля 2018 г. М., РАМСР, 2018. - С. 85.

15. Прохорова Е.С., Арьков В.В., Макарова М.Р. Влияние применения комплексной методики коррекции на силовые характеристики четырехглавой мышцы бедра у пациентов с пателлофemorальным болевым синдромом // Физиотерапия, бальнеология, и реабилитация. - 2018. - Т. 17. - № 2. - С. 72.

Список сокращений

ВАШ - визуальная аналоговая шкала

ГБД- грудобрюшная диафрагма

ЛС- средняя линейная скорость перемещения общего центра давления

НП – нормированная площадь векторограммы

ПВМ - пиковый вращающий момент

ПВМ/МТ - процентное соотношение пикового вращающего момента к весу тела

ПКОП- пояснично-крестцовый отдел позвоночника

ПФБС- пателлофemorальный болевой синдром

ПЭ - площадь эллипса

СЦД - скорость перемещения центра давления

ЧМБ – четырехглавая мышца бедра