

УДК 615.8+796.012.424.6:611.728.3(043)

## АЛЬ-БШЕНИ ФАТХИ АЛИ МОХАММЕД

Соискатель<sup>1</sup>

**А.А. МИХЕЕВ**, доктор пед. наук, доктор биол. наук, доцент  
заведующий кафедрой оздоровительной физической культуры<sup>1</sup>

*E-mail:* [a\\_mixeev@mail.ru](mailto:a_mixeev@mail.ru)

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет физической культуры,  
г. Минск, Республика Беларусь

*Статья поступила 14 апреля 2021 г.*

## МЕТОДИКА УВЕЛИЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ ГОСУДАРСТВА ЛИВИЯ С УТРАЧЕННОЙ ПОДВИЖНОСТЬЮ КОЛЕННОГО СУСТАВА СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

**Цель исследования:** разработка комплексной педагогической программы восстановления двигательной функции коленного сустава спортсменов.

**Методы исследования:** анализ литературы, педагогическое наблюдение, методы оценки состояния коленного сустава, гониометрия, антропометрия, динамометрия, определение эмоционального состояния, педагогический эксперимент, статистические методы исследования.

**Полученные результаты и их новизна:** впервые проведен сравнительный анализ эффективности различных реабилитационных программ, используемых в центрах восстановления спортсменов. Разработана и внедрена в практику комплексная методика реабилитации, основанная на ранних сроках начала выполнения пассивных двигательных действий травмированной конечностью (2-й день после операции), использовании физических (физические упражнения, массаж, физиотерапия) и психических (групповые занятия, идиомоторные упражнения, аутогенная тренировка) реабилитационных средств, а также научно обоснованных масштабах и интенсивности восстановительных и тренировочных воздействий.

**Степень использования.** Результаты исследований утверждены на базе реабилитационного центра Аль-Тадамун в Мисурате и реабилитационного центра в Триполи (штат Ливия), что подтверждено сертификатами внедрения.

**Область применения.** Результаты исследования могут быть применены в учебном процессе студентов высших учебных заведений, осуществляющих подготовку специалистов по реабилитации, к учебно-методическому обеспечению курсов повышения квалификации и переподготовки кадров по данному направлению, а также в практике специалистов реабилитационных центров.

**Ключевые слова:** физическая реабилитация, травма коленного сустава, мотивация, индивидуализация, эмоциональное состояние, двигательная функция, физические упражнения, комплексная программа восстановления, массаж, коррекция.

## AL-BSHENI FATCHI ALI MOCHAMMED<sup>1</sup>

**MIXEEV Alexander**, Doctor of Ped. Sc., Doctor of Biol. Sc., Associate Professor  
Head of the Department of Health-improving Physical Culture<sup>1</sup>

*E-mail:* [a\\_mixeev@mail.ru](mailto:a_mixeev@mail.ru)

<sup>1</sup>Belarusian State University of Physical Culture, Minsk, Republic of Belarus

## THE METHODS OF INCREASING OF THE MOTOR ACTIVITY OF SPORTSMEN OF THE STATE OF LIBIA WITH LOST MOBILITY OF THE KNEE JOINT BY MEANS OF PHYSICAL CULTURE

**Research objective:** working out of a complex pedagogical program of restoration of impellent function of a knee joint of the sportsmen.

**Research methods:** the analysis of references, pedagogical supervision, methods of an estimation of a condition of a knee joint, goniometry, anthropometry, dynamometry, definition of a emotional condition, pedagogical experiment, statistical methods of research.

**The received results and their novelty:** for the first time the comparative analysis of efficiency of the various rehabilitation programs used in the centers of restoration of sportsmen is carried out. The complex technique of the rehabilitation based on early terms of the beginning of performance of passive impellent actions by the injured extremity (2nd day after operation), use physical (physical exercises, massage, physiotherapy) and mental (group employment, idiomotor exercises, autogenous training) rehabilitation means, and also scientifically well-founded scoping and intensity of restoring and training influences is developed and introduced in practice.

**Use degree:** results of research are approved on the basis of rehabilitation centre Al-Tadamun of Misurata and the rehabilitation center in Tripoli (State of Libya), that is confirmed by introduction certificates.

**Field of application:** results of research can be applied in educational process of students of establishments of the higher education which is carrying out preparation of rehabilitation specialists, to educational-methodical maintenance of courses of improvement of qualification and retraining of personnel in the given direction, and also in practice of experts of the rehabilitation centers.

**Keywords:** physical rehabilitation, trauma of a knee joint, motivation, individualization, emotional condition, impellent function, complex technique of restoration, physical exercises, massage, correction.

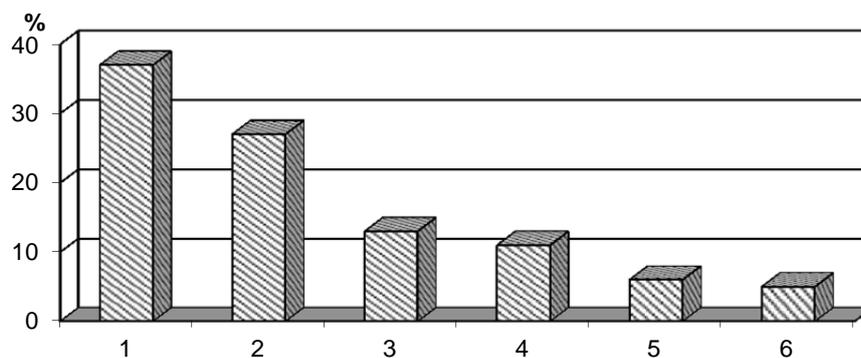
В настоящее время поражение опорно-двигательного аппарата (ОДА) человека является одной из наиболее актуальных проблем, негативно влияющих на социально-экономические отношения в государстве, так как ведет к снижению качества жизни человека, его способности к самообслуживанию, увеличивается объем потерь трудоспособности, возрастает вероятность инвалидности. Наиболее распространенными причинами роста болезней ОДА и увеличения обращений населения за медицинской помощью являются дегенеративно-дистрофические болезни суставов и позвоночника (остеоартрозов и остеохондрозов), нарушения архитектоники и минерализации костей (остеопорозов), тяжелые неэнергетические переломы костей [3, 9, 10, 19, 23]. Частной и тяжелой формой остеоартроза является гонартроз, которому в структуре болезней костно-мышечной системы принадлежит одно из ведущих мест по частоте распространения. Главной причиной развития первичного гонартроза считается перегрузка, микротравматизация суставного хряща, основная причина вторичного гонартроза – травма. Следовательно, чрезмерная физическая нагрузка и травматизация являются основными факторами, влияющими на поражение ОДА человека, что свидетельствует о необходимости изучения специфики травмирования для обоснования акту-

альных средств и методов физической реабилитации.

Анализ этиологии травм у лиц, проходящих восстановление в реабилитационных центрах Государства Ливия в период 2009–2010 гг., позволяет утверждать, что основными причинами травмирования коленного сустава в порядке убывания являются: спортивные травмы (37%), транспортные травмы (27%), перегрузка связочного аппарата в процессе двигательной активности, обусловленная микротравматизацией (13%), немеханические факторы, воспалительные процессы (11%), дегенеративные, метаболические изменения (6%), бытовые и другие травмы (5 %) (рисунок).

Среди видов травм коленного сустава, полученных в процессе спортивной деятельности, в частности, в спортивных играх, преобладают травмы крестообразных связок (40%), травмы медиальной коллатеральной связки (26%), травмы латеральной коллатеральной связки (15%), разрыв мениска (10%), вывих коленного сустава (5%) и другие травмы, составляющие около 4%.

Установлено, что большинство травмированных спортсменов являются представителями игровых видов спорта (таблица 1).



1 – спортивные травмы, 2 – транспортные травмы, 3 – перегрузка связочного аппарата в процессе двигательной активности, обусловленная микротравматизацией, 4 – немеханические факторы, воспалительные процессы, 5 – дегенеративные, метаболические изменения, 6 – бытовые и другие травмы.

**Рисунок – Этиологические факторы поражения коленного сустава лиц, проходящих восстановление в реабилитационных центрах Ливии, %**

Таблица 1. – Количество травмированных спортсменов Государства Ливия в игровых видах спорта, получивших повреждения крестообразной связки коленного сустава в период 2009–2010 гг. (n=57)

Виды спорта	Кол-во человек	Локация повреждения	
		Левое колено	Правое колено
Футбол	29	9	20
Баскетбол	10	3	7
Гандбол	7	3	4
Волейбол	6	2	4
Другие	5	2	3
Итого	57	19	38

Наибольшее количество травм крестообразной связки коленного сустава зафиксировано у футболистов, спортивная деятельность которых связана не только с бегом, ударами по мячу, но и плотным контактом с соперником.

Существующие подходы к восстановлению утраченной двигательной функции при травмах коленного сустава у спортсменов характеризуются разнонаправленностью и отсутствием комплексного подхода при разработке реабилитационных программ [11-14]. Специалисты придерживаются разных мнений при характеристике послеоперационного периода восстановления. Существуют разночтения относительно сроков начала физической реабилитации при травмах коленного сустава (от 1–2 дней до 4 недель), нечетко обоснованы виды и параметры нагрузок в реабилитационном периоде. При разработке

реабилитационных программ приоритет отдается методам медицинской реабилитации [1, 9, 10], при недостаточном учете возможностей психолого-педагогических методов. При этом программы физической реабилитации основаны на традиционной программе лечебной физической культуры [3, 4, 9, 12, 21]. Традиционные программы физической реабилитации при травмах коленного сустава в Государстве Ливия построены с учетом существующих представлений о средствах медицинской реабилитации, однако зачастую они обусловлены личными предпочтениями узких специалистов разных областей (травматологии, физиотерапии, лечебной физической культуры и т. д.). Особое внимание при разработке реабилитационных программ уделяется средствам физиотерапии. В реабилитационных центрах Государства Ливия принято делить период реабилитации на 4 этапа при недостаточном при-

влечении психолого-педагогических методик в структуру физической реабилитации.

### **Цель и задачи исследования**

*Цель исследования* – теоретико-экспериментальное обоснование эффективности методики восстановления утраченной двигательной функции коленного сустава у спортсменов Государства Ливия, специализирующихся в спортивных играх на основе последовательной реализации трех взаимообусловленных программ: образовательной, психокоррекционной и физической реабилитации.

#### *Задачи исследования:*

1. Провести анализ причин фиксируемого травматизма, а также особенностей спортивных травм коленного сустава у граждан Государства Ливия, занимающихся спортом.

2. Определить методические подходы к выбору средств физической культуры, позволяющих увеличивать двигательную активность спортсменов путем восстановления утраченного объема движений в коленном суставе.

3. Разработать и экспериментально обосновать методику восстановления двигательной активности у спортсменов Государства Ливия с утраченной подвижностью коленного сустава средствами физической культуры.

Исследование было организовано в четыре этапа, с 2009 по 2014 год.

Первый этап исследования (2009–2010 гг.) выполнялся на базе реабилитационного центра «Аль-Кура Були» в г. Триполи (Государство Ливия) и включал: анализ и обобщение данных специальной литературы, посвященной вопросам реабилитации при травмах коленного сустава; постановку цели, задач исследования, выбор предмета исследования и материальной базы; исследование патогенетической роли факторов травмы коленного сустава и поражения связочного аппарата, развития вторичного гонартроза среди ливийского населения; исследование историй болезней 500 пациентов, обратившихся в реабилитационные центры «Аль-Кура Були» (г. Триполи) и «Аль Тадамун» (г. Мисурата), включающие многопрофильные отделения со вспомогательными подразделениями (кинезо-, электро-, эрго-, бальнеотерапии и других физиотерапевтических методов восстановления); выбор методов и методик исследования для оценки эффективности реабилитационных программ.

На втором этапе (2011–2012 гг., г. Минск) разрабатывалась методика восстановления

двигательной функции коленного сустава средствами физической культуры при поражении связочного аппарата коленного сустава после оперативного вмешательства; оценивалась безопасность используемых инструментов и аппаратуры, индивидуальный подбор дозы нагрузки; осваивалась методика непрерывного пассивного движения (СРМ) и проводилось исследование терапевтического эффекта лазеротерапии для их включения в реабилитационные программы 2-й экспериментальной группы; формировались экспериментальная и контрольная группы (проводился анализ историй болезни, их обсуждение со специалистами разного профиля); изучались факторы, оказывающие непосредственное влияние на индивидуализацию процесса реабилитации.

На третьем этапе (2013 год, реабилитационный центр «Аль Тадамун», г. Мисурата, Государство Ливия) апробировалась методика восстановления двигательной функции коленного сустава средствами физической культуры, эффективность которой оценивалась в процессе формирующего педагогического эксперимента.

Для объективной оценки эффективности разработанной методики были созданы две группы: экспериментальная и контрольная.

Программа эксперимента предусматривала сравнение эффективности традиционной программы физической реабилитации (КГ) и комплексной программы восстановления двигательной функции коленного сустава средствами физической культуры с применением СРМ-аппарата (ЭГ). Традиционная программа, используемая для физической реабилитации пациентов после операции на коленном суставе, применяемая для работы с КГ, изложена в разделе 1.3. Восстановление спортсменов ЭГ было основано на программе физических упражнений, близкой к программе физических упражнений КГ.

На четвертом этапе (2013–2014 г., г. Минск, Республика Беларусь) осуществлялась оценка эффективности экспериментальной методики восстановления двигательной функции коленного сустава средствами физической реабилитации; обработка экспериментальных данных, статистический анализ результатов и их интерпретация, а также упорядочение, систематизация материала диссертационной работы, формулировка выводов, оформление результатов научного исследования. Результаты научного исследования были апробированы в высшем оздорови-

тельном институте «Аль-Кура Були» (г. Триполи) и физиотерапевтическом центре «Аль Тадамун» (г. Мисурата).

Методология настоящего исследования строилась на основе динамических наблюдений за состоянием спортсменов, определяющих целостность и восстановительную направленность педагогического процесса. Такой подход определяет построение реабилитационного комплекса, нацеленного на нормализацию функций организма спортсменов, их физического и психического состояния.

Общенаучной основой исследования явился системный подход [2, 5-7]. Процесс физической реабилитации следует рассматривать как целостное явление, состоящее из отдельных компонентов, взаимосвязанных и взаимообуславливающих друг друга. Такими компонентами являются физическое и психическое состояние спортсмена, которые напрямую влияют на разработку индивидуальной программы реабилитации, включающей медицинское, педагогическое и психологическое воздействие. В то же время необходимо отметить, что результат этих воздействий зависит от желания самого спортсмена и его возможности принимать активное участие в реабилитационных мероприятиях. В качестве конкретно-научной педагогической методологии рассматривались три методологических подхода: целостный, личностный и деятельностный. Целостный подход позволил рассматривать систему физической реабилитации как комбинирование активных, активно-пассивных и пассивных видов [8, 20]. Целостность в этом случае заключается в комплексировании средств физической культуры, педагогики и психологии, которые в совокупности выступают не только как средства воздействия, но и позволяют получить ответную реакцию спортсмена, которая во многом усиливает действие этих средств. Личностный подход означает последовательное отношение к спортсмену как к личности, ответственному субъекту собственного развития и как к субъекту воспитательного взаимодействия [6]. При разработке методики восстановления двигательной функции коленного сустава в реабилитационном периоде должны всесторонне учитываться индивидуальные особенности физического состояния больного и отдельные факторы, которые могут оказать влияние на процесс восстановления. С другой стороны, реабилитация должна быть направлена на

выявление и раскрытие возможностей спортсмена, играющих решающую роль в преодолении психологического и физического барьеров, препятствующих скорейшему восстановлению [12, 16].

Процесс физической реабилитации предполагает использование различных тренажерных и аппаратных комплексов, создающих искусственную управляющую среду [14], базирующуюся на реализации принципа пассивного упражнения, а также физическую и ментальную активность самого спортсмена при реализации принципа активного упражнения в рамках целенаправленного воздействия на определенные группы мышц спортсмена [15].

Построение процесса физической реабилитации строится на основе общепедагогических и специфических принципов физического воспитания [8, 10, 13, 17, 18, 22].

В основу разработки методики восстановления двигательной функции коленного сустава средствами физической культуры положен принцип сознательности и активности, который предполагает осмысленное отношение спортсмена к выполнению программы физической реабилитации. Кроме того, соблюдение принципа активности позволяет спортсмену осознанно проводить коррекцию собственного психического состояния при помощи аутогенной тренировки, включающей освоение приемов самовнушения, преобразования отрицательных эмоций в положительные, освоения техники релаксации. Важнейшим принципом является также наглядность выполнения двигательных действий для точного воспроизведения движения, которое обеспечивает инструктор-методист по физической реабилитации [5, 7, 15]. Программа физической реабилитации в обязательном порядке должна учитывать индивидуальные особенности каждого спортсмена для соблюдения принципа доступности и индивидуализации. Должны быть подобраны такие упражнения, которые соответствуют функциональным и приспособительным возможностям организма спортсмена. Принцип непрерывности выражает закономерности построения физического воспитания как целостного процесса, обеспечивает последовательность и преемственность между занятиями, частоту и суммарную протяженность их во времени. Он тесно связан с принципом системного чередования нагрузок и отдыха, необходимого для закономерных изменений содержания и формы параметров функцио-

нальных нагрузок от занятия к занятию. Объем физических упражнений регламентируется по принципу постепенного увеличения развивающе-тренирующих воздействий.

Нормирование нагрузки основывалось на принципе баланса объема и интенсивности нагрузок. Волнообразное развивающе-тренирующее воздействие физических упражнений приводило к реализации потенциальных двигательных возможностей спортсмена на основе прогрессивного улучшения физических качеств.

На технологическом уровне применялись следующие научные методы исследования: анализ литературных источников, педагогические наблюдения, методы оценки состояния коленного сустава, гониометрия, антропометрия, динамометрия, определение эмоционального состояния, педагогический эксперимент, статистические методы исследования.

На следующем этапе исследования был проведен сравнительный анализ эффективности различных программ восстановления двигательной функции коленного сустава спортсменов после операционного вмешательства средствами физической реабилитации. В исследовании приняли участие 24 спортсмена – пациенты физиотерапевтического центра «Аль Тадамун» (г. Мисурата), в возрасте 18–20 лет, специализирующихся в спортивных играх, которые перенесли операцию на коленном суставе в связи с травмой передней крестообразной связки. Они составили две группы – экспериментальную (ЭГ) и контрольную (КГ), в каждой по 12 человек.

Испытуемые КГ проходили 4-этапную реабилитацию по традиционным для реабилитационных учреждений Государства Ливия методикам, основанным на применении статических и динамических физических упражнений разной степени интенсивности:

1-й этап: стадия блокады боли с постепенным включением в программу реабилитации простых физических упражнений малой интенсивности с целью увеличению тонуса мышц (до исчезновения болевых ощущений).

2-й этап: восстановление объема движений в коленном суставе с помощью пассивных изометрических физических упражнений для четырехглавой и икроножной мышц при неподвижном состоянии коленного сустава.

3-й этап: восстановление объема движений в коленном суставе с помощью активных динамических упражнений. Осуществляется только в случае отсутствия воспалительного

процесса в коленном суставе и исчезновении боли при прощупывании коленного сустава, отсутствии болевых ощущений в положении стоя и наличии достаточного объема движений в коленном суставе. Используются комбинированные упражнения с фиксацией коленного сустава и с увеличенным сопротивлением.

4-й этап: нормализация функции коленного сустава, возвращение спортсмена к выполнению задач повседневной жизни (тренировочной, соревновательной и бытовой деятельности). Используются динамические упражнения с отягощениями, на велотренажерах, эргометрах.

Испытуемые ЭГ применяли экспериментальную методику восстановления двигательной функции коленного сустава средствами физической культуры. Методика включала в себя образовательную и психокорректирующую программы, а также программу комплексного воздействия средствами физической реабилитации и была рассчитана на 132 занятия в течение 21 недели.

Образовательная программа (5 недель, 36 занятий) реализовалась в рамках «школы-семинара» на пятинедельном предоперационном этапе. Программа «школы-семинара» включала 36 ежедневных групповых занятий, формировавших необходимый объем знаний о программе реабилитации, умения и навыки психологической регуляции, навыки самомассажа, использования приемов самоконтроля, навыки освоения техники аутогенной и идеомоторной тренировки, а также навык самостоятельного анализа результатов программы реабилитации. Образовательная программа подразумевает также ежедневные индивидуальные беседы и консультирование спортсменов в период физической реабилитации.

Разработанная психокорректирующая программа (16 недель: период физической реабилитации, 8–12 занятий в месяц и ежедневные самостоятельные занятия) была направлена на ежедневную стимуляцию ментальной активности спортсмена в процессе выполнения упражнений и на формирование объективной оценки протекания процесса собственного восстановления с применением аутогенной и идеомоторной тренировки.

Программа физической реабилитации (16 недель, 96 занятий) подразумевала механотерапию с применением аппарата СРМ (Continuous Passive Motion, «постоянного пассивного движения»), обеспечивающего

пассивную двигательную деятельность конечности с целью увеличения объема движения в коленном суставе на раннем этапе восстановления. Начались процедуры на второй день после проведения операции и продолжались в течение четырех недель, по два занятия в день, всего 60 занятий; массаж (ежедневный), выполняемый специалистом, точечный и периферический самомассаж; физические упражнения, выполнение которых начиналось спустя 4 недели после проведения операции (по окончании курса механотерапии) с акцентированием внимания на увеличении силовых способностей мышц бедра. Программа физических упражнений состояла из 36 занятий, разделенных на 4 этапа, рассчитанных на 12 недель по 3 занятия в неделю длительностью 30–60 минут каждое. Для оценки исходного (дооперационного) и итогового состояний коленного сустава испытуемые были обследованы с применением методов гониометрии, динамометрии, были выполнены измерения обхвата бедра. Кроме того, оценивался эмоциональный статус спортсменов.

Результаты исследования динамики мышечной силы у испытуемых ЭГ и КГ до и после проведения эксперимента представлены в таблице 2.

В результате применения разработанной методики у испытуемых ЭГ произошли достоверные изменения силовых показателей ( $P \leq 0,01$ ): по данным динамометрии увеличение в среднем по группе увеличение составило 37,2% (с  $28,92 \pm 1,83$  кг до  $39,67 \pm 5,09$  кг). У испытуемых КГ отмечено средне-групповое уменьшение ( $P \geq 0,01$ ) силовых показателей на 15,1% (с  $29,83 \pm 1,53$  кг до  $25,33 \pm 4,96$  кг).

Таблица 2. – Среднегрупповые показатели силы мышц бедра у испытуемых ЭГ и КГ до и после проведения эксперимента ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

Группы	Показатели динамометрии, кг		Достоверность различий, P
	До эксперимента	После эксперимента	
ЭГ	$28,92 \pm 1,83$	$39,67 \pm 5,09$	$\leq 0,01$
КГ	$29,83 \pm 1,53$	$25,33 \pm 4,96$	$\geq 0,01$

Таблица 3. – Среднегрупповые показатели амплитуды движений в коленном суставе у испытуемых ЭГ и КГ до и после проведения эксперимента ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

Группы	Показатели гониометрии, градусы		Достоверность различий, P
	До эксперимента	После эксперимента	
ЭГ	$54,75 \pm 3,11$	$89,75 \pm 13,45$	$\leq 0,01$
КГ	$55,33 \pm 3,89$	$53,92 \pm 18,99$	$\geq 0,05$

Большое значение для сокращения сроков восстановления утраченной функции коленного сустава имеет амплитуда движения. Увеличение подвижности является гарантом безопасности мышц и связок коленного сустава. Исследование динамики амплитуды движения в травмированном суставе у спортсменов выполнялось с привлечением метода гониометрии. Результаты представлены в таблице 3.

Из данных, представленных в этой таблице, следует, что у испытуемых ЭГ по показателям гониометрии произошли достоверные ( $P \leq 0,01$ ) изменения подвижности в травмированном коленном суставе. Зарегистрированное средне-групповое увеличение составило 63,9% (с  $54,75 \pm 3,11^\circ$  до  $89,75 \pm 13,45^\circ$ ).

В контрольной группе произошло уменьшение показателей подвижности в травмированном суставе на 2,6% (с  $55,33 \pm 3,89^\circ$  до  $53,92 \pm 18,99^\circ$ ).

Отражением протекания трофических процессов в околосуставных тканях является толщина кожно-жировой складки (КЖС), которая тем больше, чем выше скорость протекания этих процессов. Результаты исследования изменения кожно-жировой складки в околосуставных тканях травмированного сустава представлены в таблице 4.

В экспериментальной группе после проведения эксперимента толщина кожно-жировой складки (КЖС) на травмированном бедре недостоверно ( $P \geq 0,05$ ) уменьшилась на 15,2% с  $12,58 \pm 1,24$  см до  $10,67 \pm 3,31$  см. У спортсменов контрольной группы толщина КЖС достоверно уменьшилась с  $11,92 \pm 0,67$  см до  $3,17 \pm 3,41$  см ( $P \leq 0,01$ ).

В процессе эксперимента были проведены измерения объема бедра у испытуемых ЭГ и КГ до и после применения экспериментальной и традиционной методики реабилитации. Данные представлены в таблице 5.

В результате эксперимента было выявлено, что среднегрупповые показатели обхватных размеров бедра у испытуемых обеих групп изменились незначительно и недостоверно. Так, у испытуемых ЭГ показатель обхвата бедра увеличился с  $56,83 \pm 3,76$  см до  $57,33 \pm 1,67$  см, что составило 0,9%. В контрольной группе отмечена отрицательная динамика: показатель обхвата бедра уменьшился с  $55,00 \pm 3,38$  см до  $54,58 \pm 1,68$  см, что составило 0,8%. Положительная недостоверная динамика обхватных показателей бедра у испытуемых ЭГ и отрицательная недостоверная динамика обхватных показателей бедра у испытуемых КГ является подтверждением эффективности экспериментальной методики восстановления утраченных функций травмированной конечности.

Для оценки влияния психокорректирующего и образовательного компонентов экспериментальной методики определялась субъективная оценка состояния спортсменов. С ис-

пользованием теста САН определялось самочувствие, активность и настроение испытуемых. В таблице 6 представлены результаты субъективных показателей состояния спортсменов экспериментальной и контрольной групп до и после эксперимента.

У испытуемых ЭГ по данным теста САН произошли достоверные ( $P \leq 0,01$ ) изменения показателей эмоционального состояния произошли. Так, самочувствие улучшилось с  $3,5 \pm 1,51$  балла до  $5,1 \pm 0,79$  балла, что составило 45,7%. На 40,0 % повысились показатели активности (с  $4,0 \pm 0,95$  балла до  $5,6 \pm 0,51$  балла). После проведения реабилитационных мероприятий в рамках экспериментальной методики настроение испытуемых ЭГ улучшилось с  $3,4 \pm 0,90$  балла до  $6,3 \pm 0,62$  балла (85,3%) по сравнению с дооперационным состоянием.

У испытуемых контрольной группы недостоверно ( $P \geq 0,01$ ) улучшились показатели самочувствия и активности на 5,3% (с  $3,8 \pm 0,94$  балла до  $4,0 \pm 1,13$  балла) и 10,0% (с  $4,0 \pm 0,95$  балла до  $4,4 \pm 1,08$  балла) соответственно. До начала эксперимента испытуемые КГ имели самые высокие показатели настроения –  $4,7 \pm 0,78$  балла.

Таблица 4. – Среднегрупповые показатели толщины кожно-жировой складки на бедре у испытуемых ЭГ и КГ до и после проведения эксперимента ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

Группы	Показатели КЖС, см		Достоверность различий, P
	До эксперимента	После эксперимента	
ЭГ	$12,58 \pm 1,24$	$10,67 \pm 3,31$	$\geq 0,05$
КГ	$11,92 \pm 0,67$	$3,17 \pm 3,41$	$\leq 0,01$

Таблица 5. – Среднегрупповые показатели обхватных размеров бедра у испытуемых ЭГ и КГ до и после проведения эксперимента ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

Группы	Показатели обхвата, см		Достоверность различий, P
	До эксперимента	После эксперимента	
ЭГ	$56,83 \pm 3,76$	$57,33 \pm 1,67$	$\geq 0,05$
КГ	$55,00 \pm 3,38$	$54,58 \pm 1,68$	$\geq 0,05$

Таблица 6. – Среднегрупповые показатели эмоционального состояния испытуемых ЭГ и КГ до и после проведения эксперимента ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

Группы	Показатели эмоционального состояния, баллы					
	самочувствие		активность		настроение	
	до	после	до	после	до	после
ЭГ	$3,5 \pm 1,51$	$5,1 \pm 0,79^*$	$4,0 \pm 0,95$	$5,6 \pm 0,51^*$	$3,4 \pm 0,90$	$6,3 \pm 0,62^*$
КГ	$3,8 \pm 0,94$	$4,0 \pm 1,13$	$4,0 \pm 0,95$	$4,4 \pm 1,08$	$4,7 \pm 0,78$	$4,4 \pm 1,44$

Примечание – \*Достоверные различия на уровне  $P \leq 0,01$

После применения традиционной программы реабилитации они уменьшились на 6,8 % – до  $4,4 \pm 1,44$  балла. Это связано с тем обстоятельством, что прогресс в восстановлении функции коленного сустава был менее заметен, чем у участников ЭГ.

При проведении дисперсионного анализа полученных данных после проведенного эксперимента были выявлены достоверные различия во всех изучаемых показателях у испытуемых экспериментальной и контрольной групп ( $P \leq 0,01$ ).

Сравнение динамики показателей ЭГ и КГ указывает на преимущество использования экспериментальной методики восстановления двигательной функции коленного сустава средствами физической реабилитации. Поскольку комплекс упражнений был практически одинаков в обеих группах, можно сделать предположение, что на данное обстоятельство повлияло применение аппарата СРМ на раннем этапе восстановления, обеспечивающего пассивную двигательную деятельность травмированной конечности, а также степень вовлеченности самого спортсмена в достижение результатов восстановления.

Обсуждая положительную динамику исследуемых результатов в ЭГ, отметим, что они связаны как с улучшением общего эмоционального состояния, так и с трофикой в травмированной конечности, т. е. улучшением обменных процессов в восстановительном периоде. Менее значительные изменения изучаемых показателей в КГ указывают на необходимость значительного увеличения срока дальнейшей реабилитации таких пациентов.

Таким образом, исследование показателей, объективно оценивающих состояние травмированного сустава, а также результаты теста САН позволяют утверждать об эффективности экспериментальной методики по сравнению с традиционной программой. Экспериментальная методика двигательной функции коленного сустава средствами физической реабилитации направлена на уменьшение побочных эффектов, полученных в результате травмы и оперативного вмешательства, ведущих к изменению психического состояния и возникновению нестабильности состояния коленного сустава, за счет специально подобранных упражнений, тренирующих окружающие мышцы и укрепляющих сустав.

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Травматическое поражение опорно-двигательного аппарата с последующим уменьшением двигательной активности – одна из важнейших проблем: со стороны спортсмена на личностном уровне, а, с другой стороны, на государственном уровне, всей спортивной отрасли.

Физические перегрузки и механические травмы опорно-двигательного аппарата у спортсменов ведут к развитию хронических заболеваний костей и суставов, соответственно, к резкому увеличению экономических затрат на их лечение.

Анализ этиологии травм у лиц, проходящих восстановление в реабилитационных центрах Государства Ливия, позволяет утверждать, что основными причинами травмирования коленного сустава являются спортивные травмы. При этом основной контингент травмированных состоит из спортсменов игровых видов спорта. Другими видами травм являются следующие: транспортные травмы; перегрузка связочного аппарата в процессе двигательной активности, обусловленная микро-травматизацией; немеханические факторы: воспалительные процессы, дегенеративные, метаболические изменения; другие травмы. Среди видов травм коленного сустава преобладают травмы крестообразных связок, затем травмы медиальной коллатеральной связки, травмы латеральной коллатеральной связки, разрыв мениска, вывих коленного сустава и другие травмы, составляющие только около 4 %. Полученные результаты являются основанием для разработки специальных программ восстановления утраченной функции у людей, занимающихся спортом, направленных на интенсификацию этого процесса, так как сокращение срока восстановления является необходимым условием продолжения тренировок и участия в соревнованиях. Традиционные программы физической реабилитации в Государстве Ливия и других странах не учитывают данное условие, а также недостаточно используют педагогические принципы при разработке программ физической реабилитации, направленные на формирование сознательной активной позиции спортсмена.

2. Теоретико-методологические подходы к выбору средств физической реабилитации, позволяющих восстановить двигательную активность спортсменов за счет увеличения утраченного объема движений в коленном

сустава, основываются на изучении строения и функционирования коленного сустава, определении степени утраты объема движений, выявлении особенностей функционального и эмоционального состояния, уровня вовлеченности самого спортсмена в процессе физической реабилитации учета факторов физической подготовленности и возраста, а также индивидуальных (корректируемых и некорректируемых) особенностей, влияющих на скорость процесса восстановления.

Функционирование коленного сустава – объем движений в период восстановления после операции зависит, прежде всего, от состояния четырехглавой и портняжной мышц бедра, обеспечивающих разгибательное движение голени; двуглавой мышцы бедра, полусухожильной, полуперепончатой и подколенной мышц, обеспечивающих сгибательное движение голени, что обосновывает выбор и применение пассивных и активных средств физической реабилитации в различные сроки после операции.

Скорость протекания процессов восстановления травмированного сустава зависит от степени психологической вовлеченности спортсмена в процесс реабилитации и основывается на индивидуальном подходе. В целом, акселерация процесса восстановления требует комплексного применения средств физической реабилитации и достигается, в том числе, выполнением спортсменом упражнений, заключающихся в пассивных двигательных действиях на раннем этапе реабилитации и активных движений на последующих этапах.

3. Предложенная методика увеличения двигательной активности спортсменов, утративших объем движений в коленном суставе, включала в себя три взаимообусловленные программы: образовательную, психокорректирующую, а также программу комплексного воздействия средствами физической реабилитации, рассчитанной на 132 занятия в течение 21 недели.

*Образовательная программа* (5 недель, 36 занятий) реализовывалась в рамках «школы-семинара» на пятинедельном предоперационном этапе. Программа «школы-семинара» включала 36 ежедневных групповых занятий, формировавших необходимый объем знаний о программе реабилитации, умения и навыки психологической регуляции, навыки самомассажа, использования приемов самоконтроля, навыки освоения техники аутогенной и идеомоторной тренировки, а также навык самостоятельного анализа результатов

программы реабилитации. Образовательная программа подразумевает также ежедневные индивидуальные беседы и консультирование спортсменов в период физической реабилитации.

*Психокорректирующая программа* (16 недель: период физической реабилитации, 8–12 занятий в месяц и ежедневные самостоятельные занятия) была направлена на ежедневную стимуляцию ментальной активности спортсмена в процессе выполнения упражнений и на формирование объективной оценки протекания процесса собственного восстановления с применением аутогенной и идеомоторной тренировки.

*Программа физической реабилитации* (16 недель, 96 занятий) подразумевала: механотерапию с применением аппарата СРМ (Continuous Passive Motion, «постоянного пассивного движения»), обеспечивающего пассивную двигательную деятельность конечности с целью увеличения объема движения в коленном суставе на раннем этапе восстановления. Начинались процедуры на второй день после проведения операции и продолжались в течение четырех недель, по два занятия в день, всего 60 занятий; массаж (ежедневный), выполняемый специалистом, точечный и периферический самомассаж; физические упражнения, выполнение которых начиналось спустя 4 недели после проведения операции (по окончании курса механотерапии) с акцентированием внимания на увеличении силовых способностей мышц бедра. Программа физических упражнений состояла из 36 занятий, разделенных на 4 этапа, рассчитанных на 12 недель по 3 занятия в неделю длительностью 30–60 минут каждое. При этом применение аппарата СРМ на раннем этапе восстановления, участие самого спортсмена в достижении результатов восстановления, а также сочетание активной и пассивной двигательной активности травмированной конечности позволяли достичь наибольшего и быстрого восстановительного эффекта.

Эффективность разработанной методики доказана достоверно большим увеличением показателей силы мышц бедра, амплитуды движений в коленном суставе, толщины кожно-жировой складки бедра, объема бедра, субъективной оценки спортсменов собственного состояния по сравнению с показателями, достигнутыми в результате применения традиционной программы восстановления.

**Список литературы**

1. Айюб, Х. М. Физическая реабилитация спортсменов после оперативного лечения разрывов ахиллова сухожилия : автореф. ... дис. канд. пед. наук : 13.00.04 / Х. М. Айюб ; Рос. гос. акад. физ. культуры. – М., 1997. – 31 с.
2. Ашмарин, Б. А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании : пособие для студентов, аспирантов и преподавателей ин-тов физ. культуры / Б. А. Ашмарин. – М. : Физкультура и спорт, 1978. – 23 с.
3. Башкиров, В. Ф. Возникновение и лечение травм у спортсменов / В. Ф. Башкиров. – М. : Физкультура и спорт, 1981. – 224 с.
4. Башкиров, В. Ф. Комплексная реабилитация спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата / В. Ф. Башкиров. – М. : Физкультура и спорт, 1984. – 240 с.
5. Берков, В. Ф. Философия и методология науки : учеб. пособие / В. Ф. Берков. – М. : Новое знание, 2004. – 336 с.
6. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б. М. Бим-Бад. – М. : Большая российская энциклопедия, 2002. – 527 с.
7. Блауберг, И. В. Системный подход в современной науке / И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин // Проблемы методологии системных исследований / редкол.: И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин. – М., 1970 – Гл. 1 : Логико-методологические проблемы системного исследования, ч. 1. – С. 7–48.
8. Вайнбаум, Я. С. Гигиена физического воспитания и спорта : учеб. пособие для студентов вузов / Я. С. Вайнбаум, В. И. Коваль, Т. А. Родионова. – М. : Академия, 2002. – 240 с.
9. Дворянинова, Е. В. Теоретико-методические аспекты восстановления двигательных функций шейного отдела позвоночника средствами физической реабилитации у лиц зрелого возраста : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Е. В. Дворянинова. – Минск, 2010. – 151 л.
10. Дмитриев, В. С. Адаптивная физическая реабилитация: структура и содержание : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / В. С. Дмитриев. – М., 2003. – 475 л.
11. Казначеев, В. П. Современные аспекты адаптации / В. П. Казначеев. – М. : Наука, 1980. – 192 с.
12. Качесов, В. К. Основы интенсивной реабилитации / В. К. Качесов. – СПб. : ЭЛБИ, 2005. – 112 с.
13. Козлов, Л. В. Основы реабилитации : учебник / Л. В. Козлов. – Ростов н/Д : Феникс, 2003. – 480 с.
14. Коротких, Л. И. Физическая реабилитация спортсменов после операций на коленном суставе с применением артрологического комплекса «Biodex» : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Л. И. Коротких ; Моск. гос. акад. физ. культуры. – Малаховка, 2007. – 26 с.
15. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – М. : Политиздат, 1975. – 304 с.
16. Лечебная физкультура при повреждении коленного сустава [Электронный ресурс] // DHelp.ru. – Режим доступа: [www.doctorhelp.ru/info/2784.html](http://www.doctorhelp.ru/info/2784.html). – Дата доступа: 23.02.2014.
17. Матвеев, Л. П. Основы спортивной тренировки : учеб. пособие для ин-тов физ. культуры / Л. П. Матвеев. – М. : Физкультура и спорт, 1977. – 271 с.
18. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры (общие основы теории и методики физического воспитания; теоретико-методические аспекты спорта и профессионально-прикладных форм физической культуры) : учеб. для ин-тов физ. культуры / Л. П. Матвеев. – М. : Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.
19. Ретивых, Ю. И. Упражнения на тренажерах и с отягощением в процессе коррекции нарушений опорно-двигательной системы / Ю. И. Ретивых. – Самара : Самарск. гос. арх.-строит. ун-т, 2008. – 160 с.
20. Руководство по кинезотерапии / под ред. П. Слынчева, Л. Бонева, С. Банкова. – София : Медицина и физкультура, 1978. – 375 с.
21. Смычек, В. Б. Основы реабилитации : курс лекций / В. Б. Смычек. – Минск : БелГИУВ, 2000. – 131 с.
22. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта : учеб. пособие для студентов вузов физ. культуры / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – 2 изд., испр. – М. : Академия, 2003. – 480 с.
23. McCloskey, E. Health-related quality of life in osteoporosis / E. McCloskey // *Medicografia*. – 2006. – Vol. 28, № 1. – P. 32–39.

*Received 14 April 2021*